athmos
SOSTENIBILIDAD

Estudio de Impacto Ambiental Módulo Eólico para la hibridación del proyecto del PFV AUGUSTO II

TT.MM de Gurrea de Gállego (Zaragoza)

SEPTIEMBRE 2024

ÍNDICE

1. Introducción 5
2. Identificación de la actuación 7
2.1. Entidad solicitante 7
2.2. Antecedentes 7
2.3. Motivación y objetivos de actuación 7
2.4. Metodología 8
2.5. Ámbito de estudio 10
3. Descripción, características y ubicación del proyecto 12
3.1. Situación y emplazamiento 12
3.2. Recurso eólico 14
3.3. Componentes principales 15
3.4. Descripción de la evacuación 19
3.5. Obra civil y estructura 20
3.6. Infraestructura eléctrica 41
3.1. Sistemas de monitorización, control y sistema de seguridad 48
3.2. Informe de servidumbres aeronáuticas 49
3.3. Medidas previstas de protección contra incendios 50
3.4. Desmantelamiento 50
3.5. Seguridad y Salud 56
3.6. Residuos y vertidos 56
3.7. Emisiones de CO_2 evitadas 60
3.8. Consumos 61
3.9. Empleo 61
4. Análisis de alternativas al proyecto 63
4.1. Alternativa 0. 64
4.2. Alternativas de emplazamiento. 65
4.3. Alternativas de evacuación 91
5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves 108
5.1. Medio físico 108
5.2. Medio biótico 128
5.3. Condicionantes Territoriales 208

5.4. Medio perceptual 222
5.5. Medio socioeconómico. 243
5.6. Interacciones sinérgicas 255
6. Identificación de impactos ambientales potenciales 257
6.1. Identificación de acciones 258
6.2. Identificación de componentes y factores del entorno 264
6.1. Matriz de identificación de impactos 266
6.2. Valoración de impactos potenciales 267
6.3. Matriz impactos potenciales 392
7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 393
7.1. Fase de construcción 393
7.2. Fase de explotación 400
7.3. Fase de desmantelamiento 406
7.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 410
8. Impactos residuales y conclusiones 412
8.1. Valoración de impactos residuales 412
8.2. Matriz de impactos residuales 436
8.3. Conclusiones 437
9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes 437
9.1. Identificación, análisis y evaluación de los riesgos del proyecto 438
9.2. Medidas de protección 450
9.3. Conclusiones 450
10. Programa de vigilancia ambiental 451
10.1. Fase previa al inicio de las obras. 451
10.2. Fase de construcción 458
10.3. Fase de explotación 472
10.4. Fase de clausura y desmantelamiento 481
10.5. Informes 495
10.6. Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental 496
11. Restauración ambiental 497
11.1. Labores a realizar 497
11.2. Proceso de revegetación 499
11.3. Zonas de actuación 506

11.4. Mediciones 507
11.5. Presupuesto Plan de Restauración 507
12. Legislación 507
13. Bibliografía 514
14. Equipo redactor 518

ANEXO I – CARTOGRÁFICO

ANEXO II - FOTOGRÁFICO Y RECREACIONES

ANEXO III - ESTUDIO DE AVIFAUNA MÓDULO EÓLICO AUGUSTO II

ANEXO IV – ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO V – ESTUDIO DE AFECCIÓN A RED NATURA 2000

ANEXO VI - SOLICITUD DE INFORMACIÓN

ANEXO VII – TRAMITACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

ANEXO VIII – ESTUDIO ACÚSTICO

ANEXO IX – DOCUMENTO SÍNTESIS

1. Introducción

El proyecto consiste en la construcción de la planta eólica denominada un Módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II, promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L. en el término municipal de Gurrea de Gállego así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a red, entre las que se incluye la línea de evacuación en los mismo términos municipales .La instalación híbrida tendrá un total de 30,179 MW instalados, de los cuales 17,979 MWp (16,37 MW en inversores, 14,46 MW nominales) corresponden al módulo fotovoltaico inicial y 12,2 MW corresponderán al módulo de generación eólico, objeto de este documento,

Este proyecto está hibridado a un parque fotovoltaico, el Proyecto Planta fotovoltaica “Augusto II” de 17,97 MWp, está localizado en el término municipal de Gurrea de Gállego, en la provincia de Huesca promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L., con declaración de Impacto ambiental compatible, Expediente INAGA 500306/20F/2024/02259. a fecha de 10/6/2024.

Estas dos tecnologías generan energía totalmente renovable. Por un lado, energía eólica, mediante la instalación de módulos eólicos los cuales convierten la energía cinética del viento en energía eléctrica a través del movimiento de las palas de los módulos eólicos (aerogeneradores), y de energía mecánica a energía eléctrica mediante un generador, y por otro lado módulos solares montados sobre estructuras denominadas seguidores solares, que generan energía eléctrica a partir de la energía aportada por la radiación solar que incide sobre dichos módulos.

Ambas tecnologías generan energía eléctrica en corriente continua (CC) que posteriormente es transformada en corriente alterna (CA) mediante dispositivos externos, en el caso de la fotovoltaica, e internos en el caso de la eólica, y es elevada en tensión, en ambos casos, mediante centros de transformación. Esta energía es evacuada de las plantas fotovoltaicas o de los parques eólicos mediante circuitos de media tensión (MT) que parten desde centros de transformación hasta el punto de conexión en la subestación.

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23, apartado 1, que: deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

1. Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

a) Los comprendidos en el anexo I.

b) Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación supere, por sí sola, alguno de los umbrales establecidos en el anexo I.

c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

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

a) Los comprendidos en el anexo II

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

c) Cualquier cambio o ampliación de los proyectos y actividades que figuran en los anexos I y II de esta ley ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. En este sentido, se entenderá que producen dichas repercusiones significativas cuando impliquen de forma significativa uno o más de los siguientes efectos:

   1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera

   2.º Un incremento significativo de los vertidos de aguas residuales a cauces.

   3.º Un incremento significativo en la generación de residuos o un incremento en la peligrosidad de los mismos.

   4.º Un incremento significativo de la utilización de recursos naturales.

   5.º Una afección a espacios protegidos de la Red Natura 2000 o una afección significativa sobre el patrimonio cultural.

d) Los proyectos del anexo I que sirven, exclusiva o principalmente, para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Consultando el mencionado “Anexo II Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título I, capítulo II" de la citada Ley, vemos que se refiere a distintas actividades haciendo agrupaciones según tipología. En el Grupo 4 “4.7 Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía. (Parques eólicos) no incluidos en el anexo I, salvo las destinadas a autoconsumo que no excedan los 100 kW de potencia total.” El proyecto se encuentra incluido en esta categoría.

No obstante, dado el carácter y objeto de la instalación y considerando el espíritu de la ley, la promotora asume oportuno, amparándose en el artículo 23.1. c) “*…Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental. 1. Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón… c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor*”, tramitar este proyecto mediante una evaluación ambiental ordinaria, llevando a cabo un estudio detallado de las implicaciones ambientales del proyecto y de su afección en el medio ambiente, así como tomar las adecuadas medidas preventivas y correctoras en consecuencia.

.

2. Identificación de la actuación

2.1. Entidad solicitante

El titular del proyecto es:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	**ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L.**
C.I.F:	B87895900
DOMICILIO:	Calle Juliana, nº2, local 3, 28280, El Escorial (Madrid)
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES	C/ Coso 34, planta 4ª, 50004, Zaragoza
CIUDAD:	Madrid
PROVINCIA:	Madrid

Tabla 1: Datos sobre el titular del proyecto.

2.2. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L. con CIF B87895900 y domicilio social situado en Calle Juliana, nº2, local 3, 28280, El Escorial es la empresa promotora del Parque Fotovoltaico Augusto II, de 17,979 MWp/14,46 MWn ubicado en el término municipal de Gurrea de Gállego (Huesca). Dicho proyecto inició su tramitación con anterioridad (expediente AT-32/2021) y dispone de punto de conexión concedido a la red de distribución SET AUGUSTOS, así como en búsqueda de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental favorable Expediente INAGA 500306/20F/2024/02259.

El Real Decreto 23/2020, de 23 de junio, ha establecido la posibilidad de realizar proyectos de hibridación de las instalaciones de generación lo que contribuye a la reducción de costes y la optimización de la evacuación de energía, logrando un mayor aprovechamiento de la red existente, una mejor utilización del recurso renovable y unas mayores sinergias ambientales.

Con esta finalidad, ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L. promueve el desarrollo de un módulo de generación eólico para su hibridación con el parque fotovoltaico Augusto II.

Con fecha 26 de octubre de 2023, el Gestor de Red informó a la promotora ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L, que la instalación híbrida AUGUSTO II puede considerarse la misma, a efectos de derechos acceso y conexión, cumpliendo así con lo establecido en el RD 1955/2000, Anexo II y en el RD 1183/2020, Cap. VIII. Para mayor detalle consultar el **Anexo 16 Permiso acceso y conexión de la documentación técnica**.

2.3. Motivación y objetivos de actuación

El objeto del presente estudio de impacto ambiental es evaluar los efectos medioambientales que se deriven de la construcción, explotación y desmantelamiento de un módulo de generación eólico diseñado para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II. La instalación híbrida tendrá un total de 30,179 MW instalados, de los cuales 17,979 MWp (16,37 MW en inversores, 14,76 MW nominales) corresponden al módulo fotovoltaico inicial y 12,2 MW

corresponderán al módulo de generación eólico, objeto de este documento y en adelante “El proyecto. Se propondrán medidas preventivas, reductoras y correctoras adecuadas a las distintas fases del proyecto para que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio ambiente y las personas.

Para analizar en profundidad las repercusiones del proyecto se ha llevado a cabo un estudio de fauna de la zona, dedicando un mayor esfuerzo a la avifauna y los quirópteros por su mayor sensibilidad potencial al proyecto. También se han realizado varias visitas a la zona de actuación a fin de caracterizar el entorno en base a diferentes aspectos, por ejemplo, vegetación, paisaje, red hidrográfica, infraestructuras y servicios, etc.

Paralelamente a la realización del Estudio de Impacto Ambiental se ha llevado a cabo también un Plan de Restauración ambiental para las zonas afectadas por la actuación proyectada, un estudio de estudio de efectos acumulativos y sinérgicos y un estudio de afección a Red Natura 2000.

Por otro lado, este documento tiene también el objetivo de completar la documentación del proyecto para poner en conocimiento de la Administración competente las repercusiones de las actuaciones a acometer y que esta conceda los permisos y licencias administrativas pertinentes.

2.4. Metodología

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Módulo fotovoltaico Augusto II. Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco del “Desarrollo Sostenible”.

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Se han analizado cada una de las acciones asociadas al proyecto susceptible de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una triple visión:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales del proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló, et. al., 1991).
- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el “entorno”; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez Orea, 1999).

A continuación, se describe la metodología aplicada en la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto.

- Recopilación de información bibliográfica existente, procedente de fuentes bibliográficas y documentales, se estudia la información existente de la zona. Una primera aproximación de los valores naturales del entorno así obtenida permite diseñar el trabajo de campo.

- Toma de datos en el campo, el trabajo de campo se desarrolló, y se sigue desarrollando para el estudio de avifauna, desde enero de 2022 hasta diciembre de 2022, prestando especial atención a las zonas más problemáticas desde perspectivas tan diversas como es la presencia de vegetación relevante, presencia de nidificaciones, posibles enclaves rupícolas, áreas esteparias, puntos de alimentación, bebederos, zonas de erosión, delimitación de corredores migratorios, áreas de interés paisajístico, etc.

- Contrastado de las observaciones en campo con documentación bibliográfica en gabinete. Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente. En este apartado se presta especial atención en contrastar los datos de vegetación y fauna bibliográficos de la zona con lo realmente presente en la zona de estudio.

- Análisis de datos y evaluación del impacto ambiental. Una vez realizada las fases anteriores se procesa y analiza toda la documentación recogida, tanto bibliográficamente como con el trabajo de campo, para evaluar el estado actual del entorno desde un punto de vista ambiental, valorar los potenciales impactos de la construcción y explotación de la instalación, diseñar unas medidas correctoras/compensatorias eficaces, y definir un plan de vigilancia ambiental que vele por el correcto desarrollo de las mismas así como por la minimización de los potenciales impactos

Para la elaboración del presente estudio se han consultado los siguientes Organismos Oficiales:

- Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón

- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 27 de febrero de 2024, se solicita al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en la zona de estudio
- Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.
- Datos actualizados de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias y lugares de reproducción.

- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizadas de marcas alares y anillas.
- Información actualizada de los espacios Red Natura 2000 en la zona de estudio. Concretamente del estado de los hábitats y las poblaciones faunísticas objetivo de conservación del lugar.
- Unidades de vegetación
- Prospecciones flora catalogada.
- Mapa de Hábitats de Aragón
- Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón
- Información actualizada Hábitats Interés Comunitario

Dicha solicitud puede consultarse en el ANEXO VI Solicitud de información.

2.5. Ámbito de estudio

El proyecto, se encuentra ubicado en término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal. La instalación de los aerogeneradores se encuentra dentro de las hoja 0285 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Por otro lado, la mayor parte de la zanja de evacuación se encuentra en la hoja 0285.

El ámbito de estudio establecido varía para cada uno de los aspectos ambientales analizados. Se ha seguido como base el documento “Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre” 2020. En cualquier caso, se ha considerado alcances siempre ámbitos iguales o mayores que los que propone el documento.

Para el estudio del medio físico:

- Atmósfera / Clima: 2km en torno a la poligonal del módulo eólico.
- Estudio geológico: 500 m entorno a elementos superficiales y 200 m de elementos lineales y elementos temporales (accesos, tendidos).
- Hidrología: 5 km

Para el estudio del medio biótico:

- Descripción de la vegetación: 500m entorno a elementos superficiales y 200 m de elementos lineales y elementos temporales (accesos, zanja).
- Espacios naturales protegidos: 10 km.
- Fauna: 10 km para revisión bibliográfica, 1km para usos del espacio respecto a la poligonal.

Para los condicionantes territoriales:

- Zonificación ambiental: 500 m entorno a la poligonal y 200 m entorno a la zanja
- Red Natural de Aragón: 10 km
- Planes de Recuperación, otras áreas de interés, IBAS, etc.: 10 km

- Áreas cinegéticas: afectadas por la implantación

Para el estudio del medio perceptual:

- Paisaje: 10 km.
- Cuenca visual: 15 km.
- Niveles sonoros: 5 km.

Para el estudio del medio socioeconómico:

- Población y usos del suelo: 1 km y términos municipales afectados.
- Infraestructuras: 15 km.
- Sinergias: 15 km.

3. Descripción, características y ubicación del proyecto

El Proyecto consiste en la hibridación de una planta solar fotovoltaica, Augusto II con un módulo de generación eólico compuesto por 2 aerogeneradores GE6.1MW 158RD-120,9HH de 120,9 metros altura de buje y 6,1 MW de potencia unitaria, por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,2 MW, cuya instalación de generación se ubica en el término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal.

3.1. Situación y emplazamiento

Las instalaciones de generación del Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW afectan al término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal

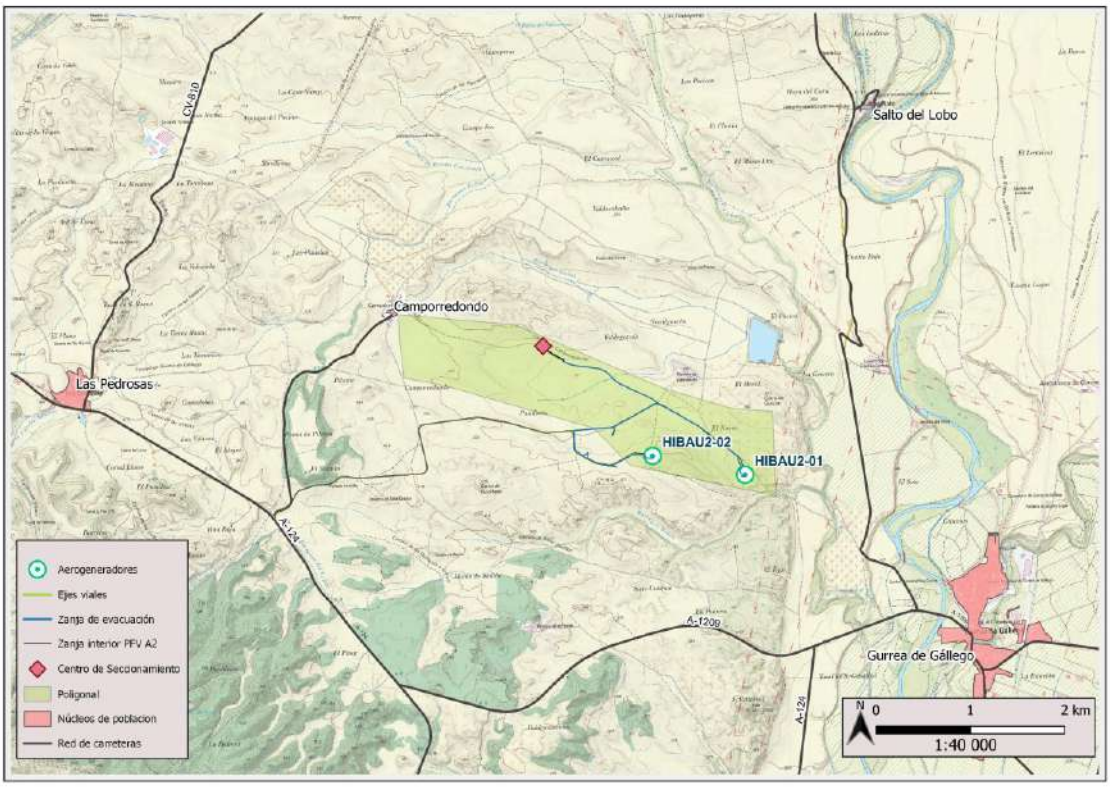


Figura 1. Localización del módulo eólico Augusto II junto a su línea de evacuación. Fuente: IDEE Aragón, IGN

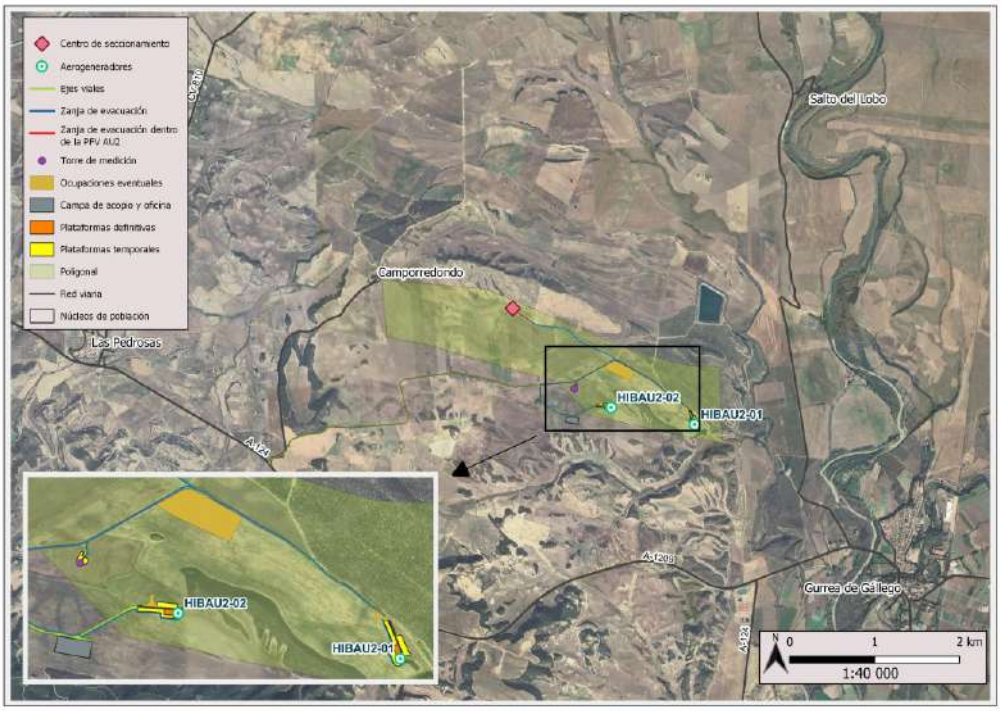


Figura 2 . Localización del proyecto híbrido que incluye el módulo eólico y fotovoltaico Augusto II. Fuente: IDEE Aragón, IGN

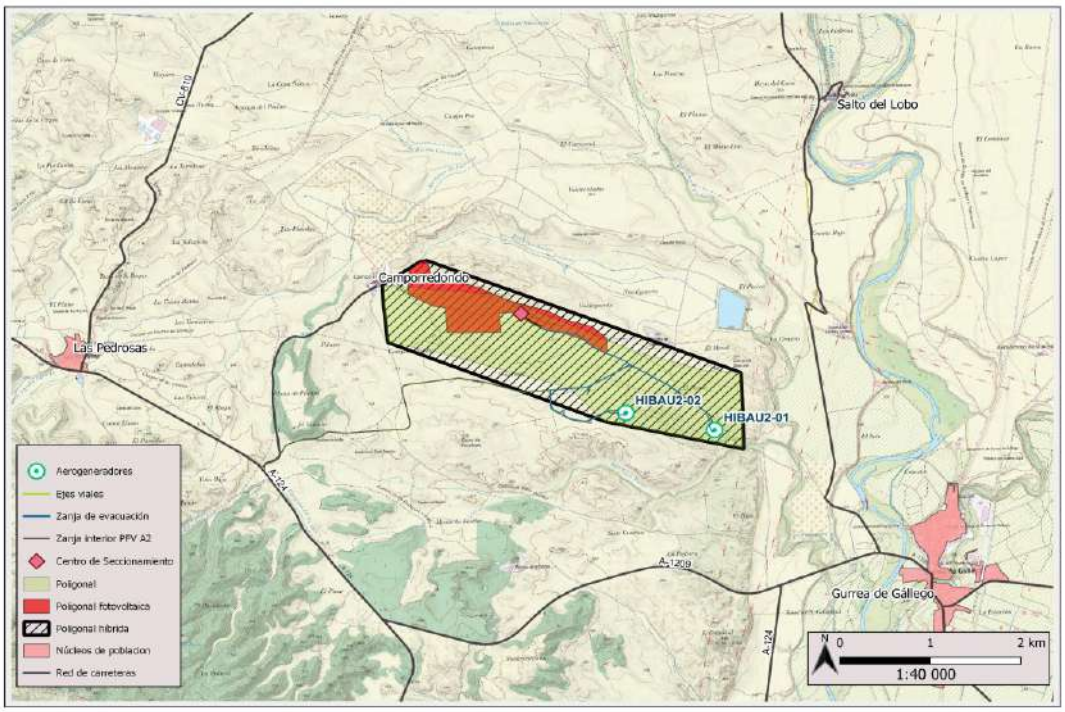


Figura 3. Situación del Parque.

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación.

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la siguiente tabla:

PUNTO	X	Y
P1	683216	4654992
P2	683185	4655888
P3	682762	4655914
P4	682034	4656128
P5	681672	4655315
P6	681286	4655708
P7	680455	4656804
P8	679725	4656154
P9	679277	4656240
P10	679230	4656656
P11	679218	4656912

Tabla 2. Coordenadas de la poligonal del módulo de generación eólico Augusto II UTM ETRS89 HUSO 30

3.2. Recurso eólico

Para la realización del estudio de recurso eólico es imprescindible contar con los datos registrados del viento en la zona de implantación y la implantación de los aerogeneradores para poder realizar la modelización del flujo de viento en el emplazamiento. Con los datos del recurso eólico se realiza el análisis de producción anual del proyecto.

MÓDULO EÓLICO	Pérdidas Totales %	Producción Anual P50 MWh/y	Horas Equivalentes P50 h/y
HIBAU2-01	11.8	17925	2938
HIBAU2-01	12.1	18381	3013
PARQUE	12.0	36306	2976

Tabla 3 Resultado de producción anual neta (P50) del P.E.

En el Anejo 9 “Recurso eólico” de la documentación técnica se incluyen con mayor detalle los resultados del estudio de recurso eólico del proyecto.

3.3. Componentes principales

3.3.1. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Augusto II consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca, dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona.

NOMBRE	X	Y	Tipo de Aerogenerador	Término municipal
HIBAU2_01	682891	4655215	GE 158-6.1MW	GURREA DE GÁLLLEGO
HIBAU2_02	681910	4655415	GE 158-6.1MW	GURREA DE GÁLLLEGO

Tabla 4 Coordenadas de los Aerogeneradores.

Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Augusto II serán modelo GE 158-6.1MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

3.3.1.1. Generador

Generador	
Type	Asynchronous doubly-fed induction
Maximum power	5530 kW
Nominal Speed	1692 / 1692 / 1824 / 1824 rpm (50 hz)

Tabla 5 Datos del generador

3.3.1.2. Rotor

Rotor	
Type	3 bladesHorizontal axis wind turbine with variable rotor speed
Position	Upwind
Diameter	158 m
Swept área	19607 m2
Power regulation	Pitch control
Rotor tilt	4 degrees

Tabla 6 Datos del rotor

3.3.1.3. Palas

Palas	
Type	LM 77.4p
Blade length	77491 m
Max chord	4.0 m
Aerodynamic brake	Full feathering
Material	E-glass and carbon fibre reinforced polyester
Surface gloss	60 - 80 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Surface color	RAL 7035 (light grey) and RAL 7023 (concrete grey, for concrete sections of hybrid tower only)

Tabla 7 Datos de las palas

3.3.1.4. Multiplicadora

Multiplicadora	
Type	Planetary helical gearbox
Gear ratio	188.15
Lubrication system	The gearbox is lubricated by a forced, cooled lubrication system and a filter assist to maintain oil cleanliness

Tabla 8 Datos de la multiplicadora

3.3.1.5. Torre

Torre	
Type	Tubular steel
Hub height	120.9 m
Surface gloss	30 - 60 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Color	RAL 7035 (light grey)

Tabla 9 Datos de la torre

3.3.1.6. Transformador

AEROGENERADOR GE 158-6.1 MW	
Potencia nominal	6.100 kVA
Relación de transformación	0,69/30 kV
Grupo de conexión	Dyn11yn11
Regulación de tensión	+/-2 x 2.5%
Frecuencia	50 Hz
Tipo de aislamiento	ONAN

Tabla 10 Datos del transformador

3.3.2. Torre de medición del módulo

La torre de medición del módulo de generación eólico Augusto II estará instalada en la siguiente ubicación:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
HIBAU2_TP	681479	4655636	380.86

Tabla 11 Coordenadas de la torre de medición

La torre de medición denominada HIBAU2_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBAU2_02.

La torre será de 118,4 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 120,9; 116,9; 114,4 y 41,9 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 116,9; 114,4 y 41.9 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro
- Altura 116,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 114,4 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class Advance (4.3351.10.000).

Las veletas o sensores de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class (4.3151.10.001).

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

Altura 2,00 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG Symphonie Pro.

Altura de 116,9 m. Una Weather Station (WS) compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión tipon Lufft WS300.

La cimentación de la misma será sobre 3 pilaretes de lado 1m y una altura 1.4m, apoyados sobre una zapata cuadrada de lado 11 m y 0.6 m de canto.

La torre de parque se alimentará desde el aerogenerador más cercano. También estará unida a los anillos de telecomunicaciones del módulo mediante cable fibra óptica.

El trazado de la zanja transcurrirá paralelo al vial de acceso a la torre, desde la base de la cimentación de la torre hasta entroncar con la zanja del módulo. La longitud de esta canalización es de 1.775 m, con un movimiento de tierras de 928 m^3.

El acceso a la torre se situará en pk 4+378 del vial HIBAU2_01 y tendrá una longitud de 60 metros y un ancho de 3 metros. En la siguiente tabla se detallan los volúmenes de movimiento de tierras y firmes asociados a la construcción del vial.

Desbroce (m2)	Tierra Vegetal (m3)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM (m3)	Desmonte (m3)	Base Granular (ZA-20 98% PM) (m3)	Subase Granular (Suelo Seleccionado 95% (PM) (m3)
1069,86	320,96	23,86	28,98	33,31	51,91

Tabla 12 Tabla de mediciones del vial de acceso a la torre.

3.3.3. Acceso al módulo de generación eólico

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes

en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

3.3.4. Instalaciones complementarias

3.3.4.1. Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

3.3.4.2. Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

3.4. Descripción de la evacuación

La energía producida por el Módulo de Generación Eólico AUGUSTO II será transportada mediante una red subterránea de 30kV con cables de aislamiento de polietileno reticulado XLPE (RHZ1-2OL) de núcleo de aluminio y secciones de 240 y 400 mm2 y se conectará a una Celda de Línea de 30 kV en el Centro de Seccionamiento asociado al Parque Fotovoltaico AUGUSTO II. Ambos, objeto de otro proyecto.

El centro de seccionamiento (HIBAU2_CS) al que se conectará el módulo eólico Augusto II, se ubicará dentro de uno de los recintos vallados del parque FV Augusto II. El centro de seccionamiento dispondrá, entre otros sistemas, de los dispositivos de protección y control, así como los elementos de medida para el parque fotovoltaico Augusto II, el módulo eólico de hibridación Augusto II y la totalizadora.

La energía recolectada de esta manera será transportada hasta la SET AUGUSTOS. Una vez allí, se eleva la tensión de 30 a 220kV, para finalmente transportar la energía mediante una Línea Aérea de Alta Tensión hasta el punto de conexión de REE (SE GURREA 220KV).

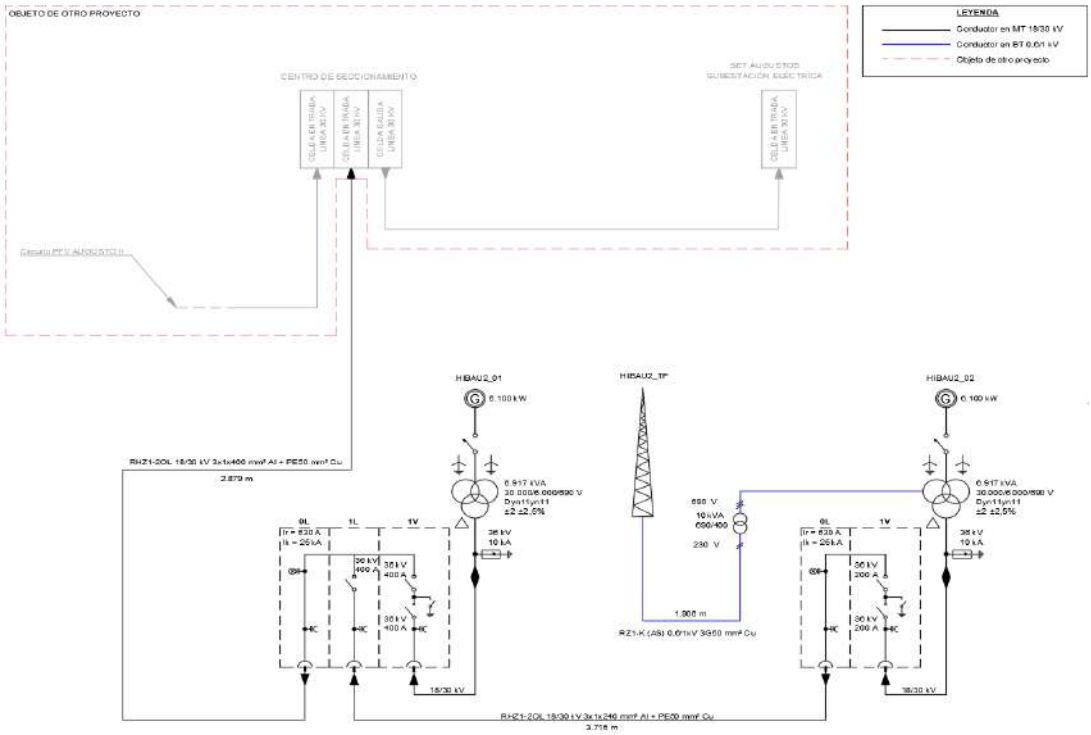


Figura 4 Diagrama de la infraestructura de evacuación

3.5. Obra civil y estructura

3.5.1. Vial de acceso-conexión viales existentes

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente.

3.5.1.1. Resumen movimientos de tierras

Acceso-HIBAU2_01 (60m)	Volumen (m³)
AC22 BIN BC 50/70 (10cm)	120,00
AC16 SURF BC 50/70 (10cm)	120,00

Tabla 13 Movimientos de tierras viales de acceso

3.5.1.2. Sección de firme

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

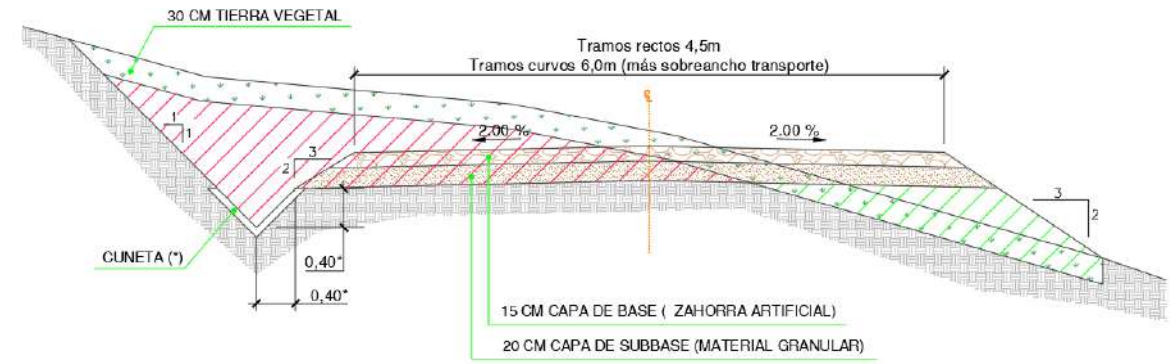


Figura 5 Sección vial granular

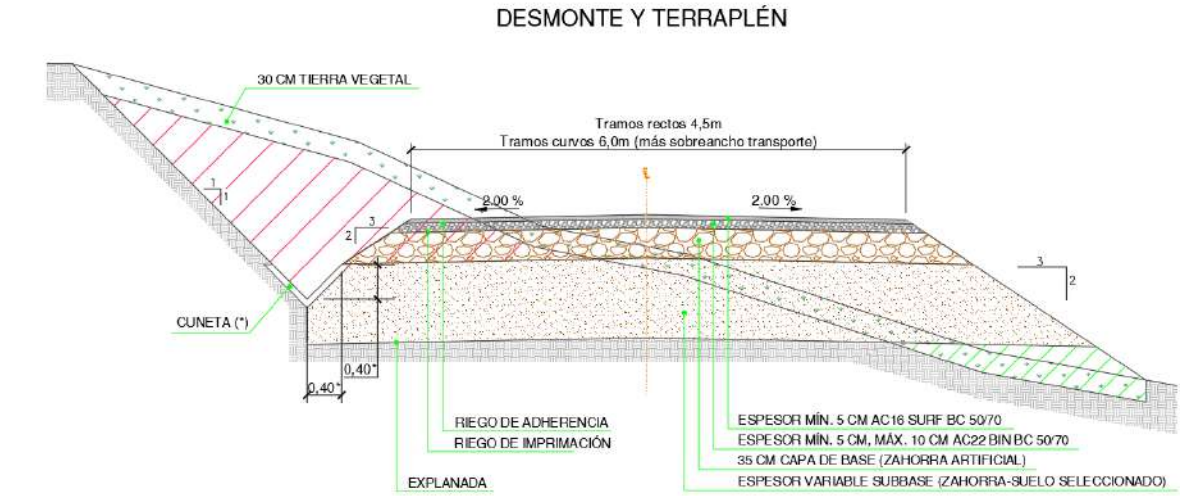


Figura 6 Sección vial aglomerado

3.5.2. Red de viales del módulo

Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 4 viales con una longitud de unos 7 km acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación:

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4.5 m en tramos rectos y en tramos curvos 6 m marcha hacia adelante, marcha atrás tendrían una anchura mínima con vehículos cargados en tramos rectos de 5 m y con vehículos descargados un mínimo de 4.5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 3 metros. Se aplican sobreanchos según simulación de transporte.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 60 metros.

- Acuerdo vertical mínimo KV 700.
- Pendiente máxima del 14%.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.

3.5.2.1. Resumen movimiento de tierras

Vial	Excavación T. Veg (m³)	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)
EJE HIBAU2_01	4550,20	15113,98	5311,39
EJE HIBAU2_02	903,73	212,70	1553,09
EJE HIBAU2_Oficinas	2015,39	2201,70	1580,59
EJE HIBAU2_TP	320,96	28,98	23,86

Tabla 14 Movimientos de tierras viales del módulo

3.5.2.2. Secciones de firmes

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

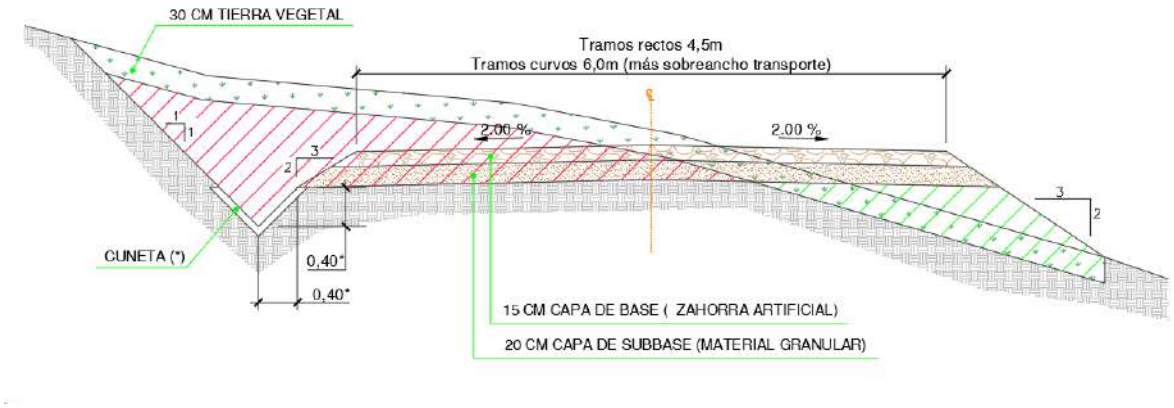


Figura 7 Sección tipo

A continuación, se muestra un resumen de los materiales empleados para la formación de los viales:

Vial	Zahorra (m³)	S. Seleccionado (m³)
EJE HIBAU2_01	4705,54	6888,60
EJE HIBAU2_02	216,95	318,91
EJE HIBAU2_Oficinas	466,62	682,64
EJE HIBAU2_TP	33,31	51,91

Tabla 15 Materiales utilizados por vial

3.5.3. Zonas de giro

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

El diseño de la zona de giro es:

- Maniobra de movimiento con pala descargada: en la que una vez descargada la pala y recogida la extensión del camión de transporte requiere menor superficie y menores radios de giro, estas zonas de giro se han ubicado en los cruces de viales y cuentan con 2 zonas de giro ubicadas con la siguiente disposición: Zona de Giro 01 en la plataforma HIBAU2_01 y Zona de Giro 02 en la plataforma HIBAU2_02.

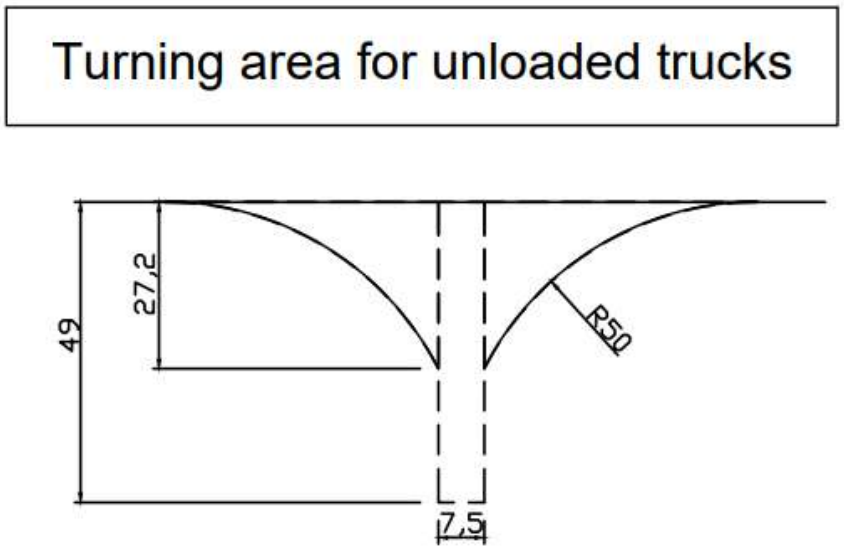


Figura 8 Zona de giro

Las distintas zonas de giro que se han diseñado para este parque y las ubicaciones de cada una de estas zonas pueden apreciarse en los planos “HIBAU2-231205-CE-DW-04” del proyecto.

3.5.4. Zonas de cruce

Se disponen 4 zonas de cruce, según aparece en los planos “HIBAU2-231205-CE-DW-04” del proyecto, para posibilitar el cruce de camiones durante la fase de construcción. Se dispondrá de un sobreancho de 4 metros sobre el vial, con una longitud de unos 40 metros aprovechables. La disposición de estas zonas de cruce es la siguiente: Zona de Cruce 1 Pk 0+950 del Vial-HIBAU2_01, Zona de Cruce 2 Pk 1+550 del Vial-HIBAU2_01, Zona de Cruce 3 Pk 2+840 del Vial-HIBAU2_01 y Zona de Cruce 4 Pk 3+390 del Vial-HIBAU2_01.

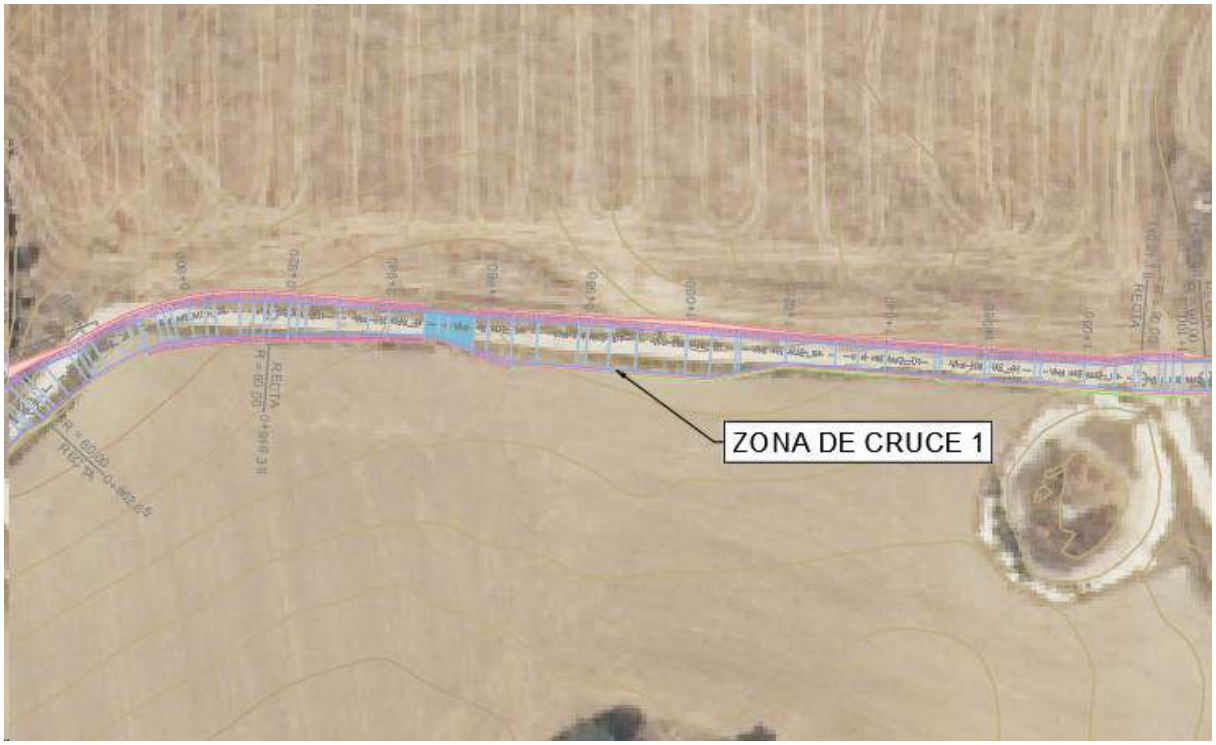


Figura 9 Zona de cruce

3.5.5. Hidrología y drenaje

3.5.5.1. Características físicas de las cuencas

La zona de implantación se encuentra en Gurrea de Gállego (Huesca).

Para modelar el relieve dentro de las zonas de estudio se ha utilizado el MDT con paso de malla de 5m.

Se han estudiado las cuencas interceptadas por los viales del parque y se han dimensionado las obras de drenaje transversal y las cunetas necesarias para dar continuidad al flujo de agua natural. Para ello, se ha priorizado el cruce mediante vados hormigonados, que no alteran la morfología de los cauces interceptados.

En el resto de los casos, se han dimensionado las obras de drenaje necesarias para garantizar la continuidad hidrológica del cauce, evitando sobrepresiones o desbordamientos que pudieran provocar daños en los caminos.

A continuación, se muestran las distintas cuencas y cauces que afectarían a la implantación:

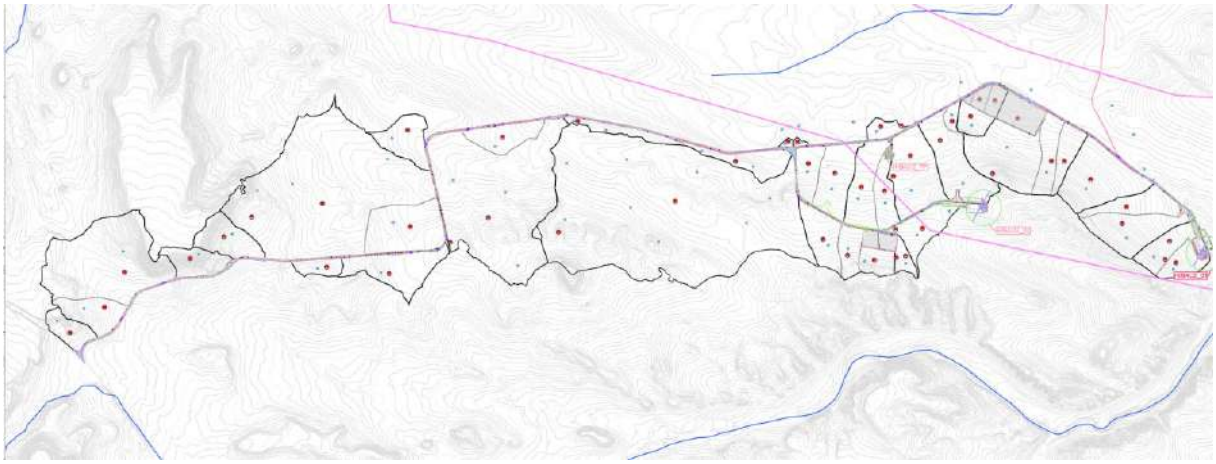


Figura 10 Movimientos de tierras viales de acceso

3.5.5.2. Drenaje transversal

El objeto principal del drenaje transversal es garantizar la continuidad del cauce natural interceptado, afectando lo menos posible al flujo en su estado natural.

El drenaje transversal se resuelve, como primera opción, con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las cuencas de drenaje definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces en los que el drenaje no se puede resolver con vados, se proyectan tubos o marcos. Los tubos son obras transversales de hormigón armado de sección circular. Los marcos son obras transversales de hormigón armado de sección rectangular.

Las ODT diseñadas en el proyecto son las siguientes:

ODT	VIAL	PK	CUENCA	PTE. TRANSVERSAL	DIÁMETRO (m)	CAUDAL Del PROYECTO (m3/s)	CAPACIDAD HIDRAULICA (m3/s)	VELOCIDAD (m/s)
02	HIBAU2_01	0+340	2	1	0.8 (2 ud)	2.013	2,090	2,584
03	HIBAU2_01	0+765	3	1	0.6	0.185	0,485	2,133
13	HIBAU2_Oficinas	0+360	13	1	0.8	0.927	1,045	2,584
15	HIBAU2_Oficinas	0+610	15	1	0.6	0.264	0,485	2,133
16	HIBAU2_02	2+250	16	1	0.8	0.524	1,045	2,584
17	HIBAU2_01	4+515	17+ODT 16 y 30	1	1 (2 ud)	2.767	3,790	2,999
18	HIBAU2_01	4+735	18	1	0.8	1.027	1,045	2,584
20	HIBAU2_01	5+075	20	1	0.6	0.375	0,485	2,133

29	HIBAU2_01	5+740	29	1	1	1.318	1,895	2,999

Tabla 16 ODT tubos

ODT	EJE	PK	CUENCA	PTE. TRANSVERSAL	LONGITUDVADO (m)	CAUDAL DE PROYECTO (m3/s)	CAPACIDAD HIDRAULICA (m3/s)	VELOCIDAD SECCIÓN LLENA (m/s)
01	HIBAU2_01	0+035	1	2	6	0.333	1.79	2.60
04	HIBAU2_01	0+955	4	2	6	0,402	1.79	2.60
05	HIBAU2_01	1+240	5	2	6	0,275	1.79	2.60
06	HIBAU2_01	1+650	6	2	6	0,691	1.79	2.60
08	HIBAU2_01	2+075	8 + ODT 05 y 06	2	11	5,028	5.50	3.15
09	HIBAU2_01	2+230	9	2	6	0,476	1.79	2.60
10	HIBAU2_01	2+825	10 + ODT 08 y 09	2	15	8,288	8.58	3.31
11	HIBAU2_Oficinas	0+050	11	2	13	5,633	7.04	3.24
12	HIBAU2_01	4+050	12 + ODT 11 y 13	2	13	6,889	7.04	3.24
19	HIBAU2_01	4+920	19	2	6	0.620	1.79	2.60
21	HIBAU2_01	5+260	21	2	7	2,000	2.51	2.78
22	HIBAU2_01	5+990	22	1	7	1,250	1.77	1.97
28	HIBAU2_01	3+845	28	2	6	0,785	1.79	2.60
30	HIBAU2_TP	0+020	30 + ODT 15	2	6	1.318	1.79	2.60

Tabla 17 ODT Vado inundable

3.5.5.3. Drenaje longitudinal

Se plantea la ejecución de cunetas en las zonas en las que hay desmonte para recoger la escorrentía de los viales y plataformas, así como, la de las zonas de las cuencas en las que el flujo es disperso y discurre a lo largo de las laderas, sin zonas de paso bien marcadas

Las cunetas recogen estos caudales difusos, los agrupan y los conducen hasta obras de drenaje transversal o puntos en los que termina el desmonte y el agua puede incorporarse a la red natural sin necesidad de obra de drenaje transversal.

Al igual que en las obras de drenaje transversal, para el cálculo hidráulico de las cunetas se aplica la ecuación de Manning.

Se plantea una geometría de cuneta triangular con taludes 1:1 y 0,40 m. de profundidad como cuneta tipo 1, el tipo 2 será talud 1:1 con una profundidad de 0,6m y el tipo 3 con un talud 1:1 y una profundidad de 1 m. Las cunetas se revestirán cuando la pendiente de las mismas sea superior al 7%, para evitar la erosión, o en casos concretos en los que sea necesario para aumentar su capacidad de desagüe.

Cuando la pendiente de los viales supere el 7%, la cuneta irá revestida de hormigón, manteniendo las dimensiones interiores, y añadiendo un revestimiento de 10cm.

La longitud total de las cunetas instaladas es de 10209,05 metros sin revestir y 1871,41 metros de cuneta revestida.

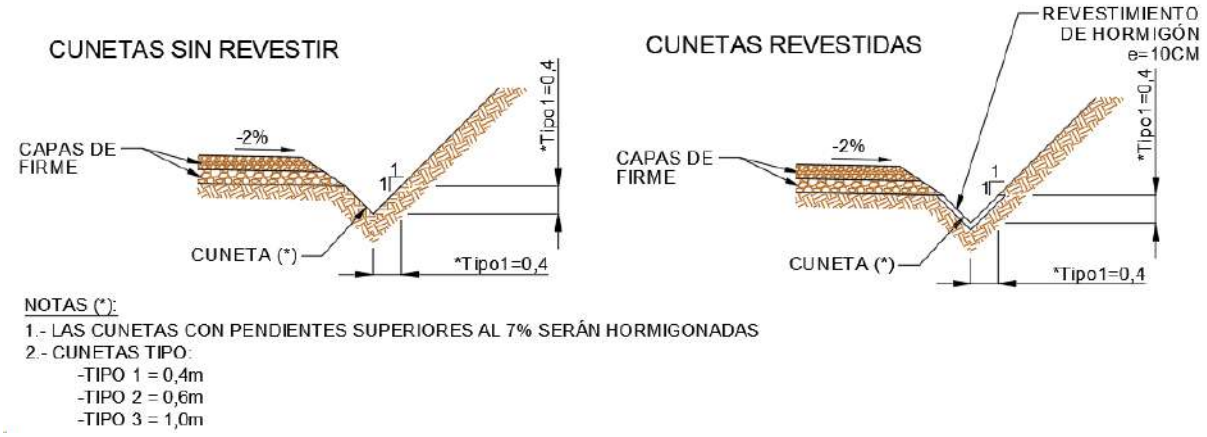


Figura 11 Secciones tipo cunetas

3.5.6. Plataformas

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 2 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las plataformas que se han empleado tienen la siguiente tipología:

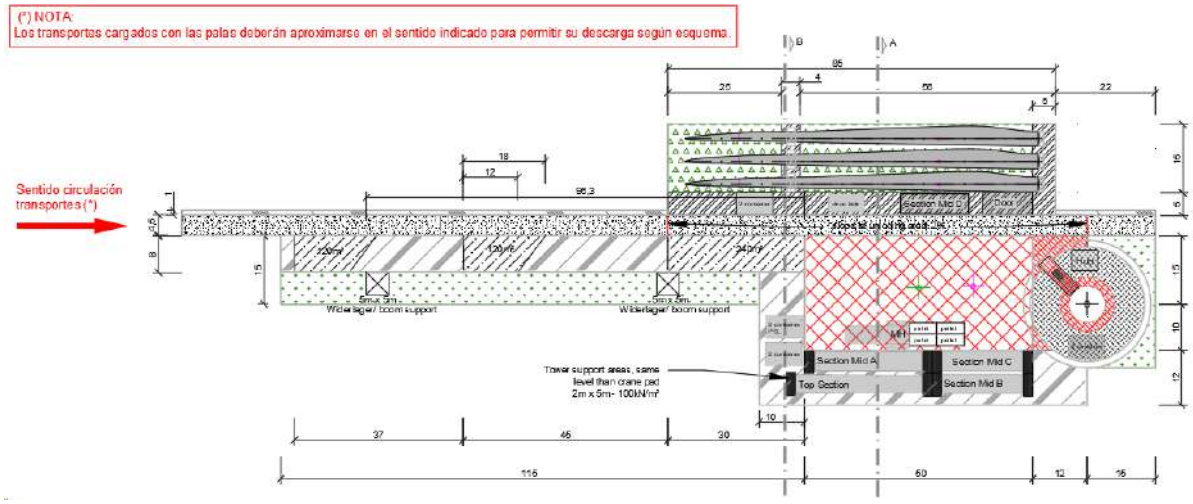


Figura 12 Tipología de la Plataforma de acceso al aerogenerador

3.5.6.1. Resumen movimiento de tierras

A continuación, se muestra el movimiento de tierras realizado para todas las posiciones:

CUBICACIÓN PLATAFORMAS y EXPLANADAS								
Plataforma	**Área (m²)**	**Desmonte (m³)**	**Terraplén (m³)**	**Neto (m³)**	**Desbroce (30cm)(m³)**	**Zahorra (15cm) (m³)**	**S.Seleccionado (m³)**	
Expla. Machaqueo	42219,24	9143,69	5950,03	3193.67<Desmonte>	12665,77	--	e=25cm	10003,91
Expla. Oficinas	11443,83	2850,35	3295,52	445.18<Terraplén>	3433,15	--	e=25cm	2673,71
PLT-HIBAU2_01	9144,47	8414,39	3357,58	5056.82<Desmonte>	2743,34	404,35	e=35&20cm	1286,85
Giro-HIBAU2_01	1473,23	396,59	115,66	280.93<Desmonte>	441,97	--	e=35cm	420,70
PLT-HIBAU2_02 & Giro	9703,38	2942,02	4506,59	1564,57<Terraplén>	2911,01	404,35	e=15&20cm	1707,55
Expla. HIBAU2_TP	1611,61	88,05	150,58	62.53<Terraplén>	483,48	484,48	e=35cm	--
Intersección Vial	1607,85	331,27	89,13	242.13<Desmonte>	0*	194,80	e=20cm	259,74

CUBICACIÓN PLATAFORMAS y EXPLANADAS								
Plataforma	**Área (m²)**	**Desmonte (m³)**	**Terraplén (m³)**	**Neto (m³)**	**Desbroce (30cm)(m³)**	**Zahorra (15cm) (m³)**	**S.Seleccionado (m³)**	
HIBAU2_01 & A124								
Intersección Vial HIBAU2_01 & HIBAU2_Oficinas	2451,69	931,05	2,32	928.73<Desmonte>	0*	279,67	e=20cm	372,89
Intersección Vial HIBAU2_Oficinas & HIBAU2_02	620,86	1,12	335,07	333.95<Terraplén>	0*	80,51	e=20cm	107,34
Σ	80276,16	25098,53	17802,48	7296.05<Desmonte>	22678,73	1848,16	16832,69	

Tabla 18 Cubicación de plataformas y explanadas

3.5.7. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,40 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,12 m de altura.

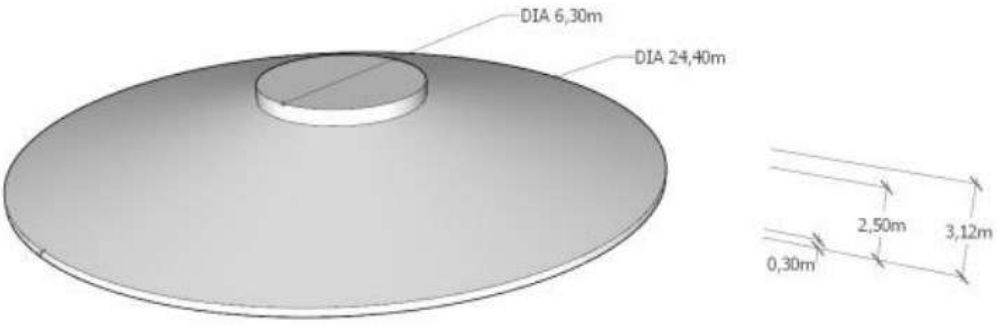


Figura 13 Dimensiones Cimentaciones

3.5.7.1. Resumen movimiento de tierras

MOVIMIENTO DE TIERRAS LA CIMENTACIÓN DE AEROGENERADORES			
Desbroce (m2)	**Tierra Vegetal (m3)**	**Rellenos Localizados (m3)**	**Excavación de pozos en suelos (m3)**
1523,64	457,09	2458	3852

Tabla 19 Movimientos de tierras de la cimentación de aerogeneradores

3.5.8. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, la línea de baja tensión que alimentará la torre de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con el centro de seccionamiento que se ubica dentro del vallado del Parque FV Augusto II (objeto de otro proyecto), donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en el interior de los viales o paralelos a los mismos en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de las plataformas permanentes.

Para señalizar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm. y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

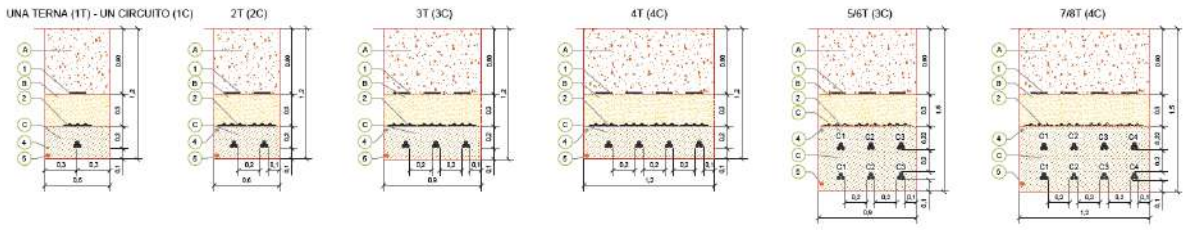


Figura 14 Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrados:

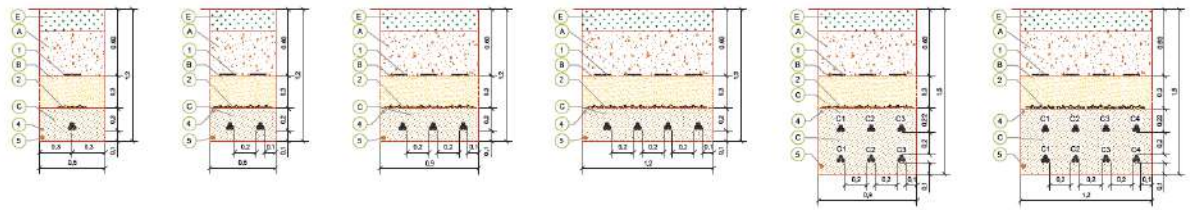


Figura 15 Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrados en terrenos agrícolas:

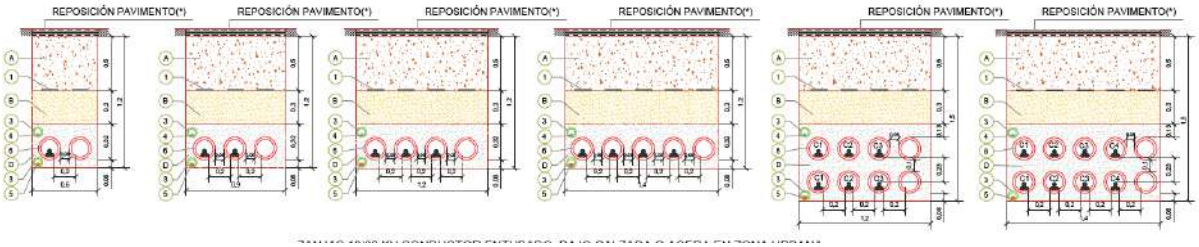


Figura 16 Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes

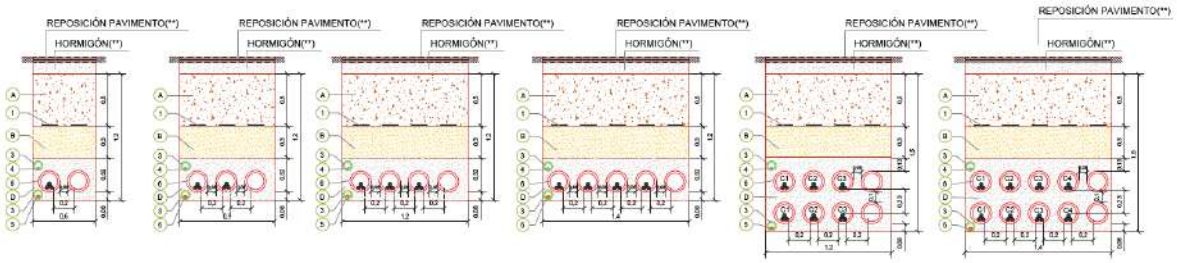


Figura 17 Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana

A modo de resumen se muestra una tabla con las principales longitudes de zanjas:

MOVIMIENTO DE TIERRAS ZANJAS					
Tipo de zanja	**Longitud (ml)**	**Desbroce (m2)**	**Tierra Vegetal (m3)**	**Rellenos Localizados (m3)**	**Excavación de pozos en suelos (m3)**
Zanja 1 BT	102,84	61,70	18,51	37,02	74,04
Zanja 1 BT Bajo vial	3,44	2,06	0,62	1,03	2,48
Zanja 1MT Bajo Vial	515,44	309,26	92,78	154,63	371,12
Zanja 1 MT + 1BT	999,01	599,41	179,82	359,64	719,29
Zanja 1 MT + 1BT Bajo Vial	21,34	19,21	5,76	9,60	23,05
Zanja 2MT	255,04	153,02	45,91	91,81	183,63
Zanja 2MT Bajo Vial	427,41	512,89	153,87	256,45	615,47
Zanja 2MT + 1BT Bajo Vial	213,03	255,64	76,69	127,82	306,76
Zanja 3MT	287,25	172,35	51,71	206,82	413,64
Zanja 3MT + 1BT Bajo Vial	434,98	608,97	182,69	304,49	730,77
Zanja 3MT Bajo Vial	1108,53	1330,24	399,07	665,12	1596,28
Zanja 4MT Bajo Vial	633,53	886,94	266,08	443,47	1064,33

Tabla 20 Cubicación de zanjas

3.5.9. Instalaciones complementarias

Como se ha comentado en varios de los puntos anteriores, el módulo cuenta con zonas de parking, zona de campa de acopio y oficinas.

3.5.10. Resumen de superficies ocupadas

La construcción del módulo de generación eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

A modo de resumen, las parcelas afectadas por el módulo de generación eólico Augusto II son las siguientes:

Municipio	Ref. Cat	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de cultivo	Superficie total de viales	Sup.Servidumbre de Paso de zanja	Sup.Servidumbre Vuelo	Superficies eventuales durante fase construcción	Superficie de Viales Temporales	Superficie Total de la Subparcela	Superficie Total de la Parcela
Gurrea de Gállego	22167B504 00027	504	27	a	Olivos regadio	975,88	1,82	0	744,37	0	4678	7012
Gurrea de Gállego	22167B504 00028	504	28	a, b	Labor o Labradio secano, Pastos	205,59	0	0	683,83	0	57758	72379
Gurrea de Gállego	22167B504 00030	504	30	aq, au	Labor o Labradio secano, Pastos	0	1866,88	0	27,17	0	4763	4763
Gurrea de Gállego	22167B504 00031	504	31	a	Labor o Labradio secano	0	0	0	130,57	0	20310	20310
Gurrea de Gállego	22167B504 00034	504	34	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	34,06	0	4362	4362
Gurrea de Gállego	22167B504 00035	504	35	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	73,76	0	87137	161339

Gurrea de Gállego	22167B504 00039	504	39	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	4,65	0	56132	161339
Gurrea de Gállego	22167B504 00040	504	40	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	37,35	0	13721	161339
Gurrea de Gállego	22167B504 00043	504	43	0	Labor o Labradio secano	316,43	0	0	521,22	0	4349	161339
Gurrea de Gállego	22167B504 00044	504	44	0	Labor o Labradio secano	20,73	0	0	183,28	0	2590	2590
Gurrea de Gállego	22167B504 00048	504	48	0	Labor o Labradio secano	0	43,9	0	0	0	15410	26165
Gurrea de Gállego	22167B504 00049	504	49	a, c, b	Labor o Labradio secano	48,71	0	0	204,29	0	10755	26165
Gurrea de Gállego	22167B504 00050	504	50	0	Labor o Labradio secano	0	512,75	0	0	0	15940	15940
Gurrea de Gállego	22167B504 00051	504	51	0	Labor o Labradio secano	0	142,28	0	0	0	2898	2898
Gurrea de Gállego	22167B504 00052	504	52	0	Labor o Labradio secano	0	146,3	0	0	0	19577	19577

Gurrea de Gállego	22167B504 00053	504	53	0	Labor o Labradío secano	0	204,23	0	0	0	13195	13195
Gurrea de Gállego	22167B504 00054	504	54	0	Labor o Labradío secano	0	217,48	0	0	0	1051	1051
Gurrea de Gállego	22167B504 00055	504	55	0	Improductivo	0	5,79	0	0	0	13512	13512
Gurrea de Gállego	22167B504 00056	504	56	0	Labor o Labradío secano	0	244,14	0	81,19	0	10153	10153
Gurrea de Gállego	22167B504 00057	504	57	0	Labor o Labradío secano	0	187,16	0	9,09	0	54121	71649
Gurrea de Gállego	22167B504 00058	504	58	0	Labor o Labradío secano	15,05	0	0	62,85	0	2894	71649
Gurrea de Gállego	22167B504 09002	504	9002	0	Vía de comunicación de dominio publico	0	19,13	0	0	0	2764	71649
Gurrea de Gállego	22167B504 09007	504	9007	0	Vía de comunicación de dominio publico	5006,7	6695,26	0	0,14	0	2751	2751
Gurrea de Gállego	22167B504 09008	504	9008	0	Vía de comunicación de dominio publico	20242,9	152,86	0	4504,13	0	10363	10363

Gurrea de Gállego	22167B50500007	505	7	a	Pinar maderable	916,09	0	0	632,48	0	118693	224904
Gurrea de Gállego	22167B50500008	505	8	0	Labor o Labradio secano	95,69	0	0	87,79	0	76538	224904
Gurrea de Gállego	22167B50500009	505	9	b	Labor o Labradio secano	21,84	0	0	77,08	0	29673	224904
Gurrea de Gállego	22167B50500010	505	10	0	Labor o Labradio secano	298,09	0	0	556,18	0	2773	2773
Gurrea de Gállego	22167B50500011	505	11	a	Labor o Labradio secano	104,54	0	0	348,3	0	4152	13798
Gurrea de Gállego	22167B50500012	505	12	0	Labor o Labradio secano	11,17	0	0	83,26	0	8177	9858
Gurrea de Gállego	22167B50500013	505	13	a, c	Labor o Labradio secano, Pastos	650,94	0	0	878,28	0	9414	9414
Gurrea de Gállego	22167B50500015	505	15	a	Labor o Labradio secano	257,12	0	0	380,8	0	4394	4394
Gurrea de Gállego	22167B50500016	505	16	a	Pastos	640,97	0	0	439,01	0	3602	3602

Gurrea de Gállego	22167B505 00017	505	17	0	Labor o Labradio secano	7,58	0	0	31,46	0	11135	11135
Gurrea de Gállego	22167B505 00019	505	19	a, h, i, g	Labor o Labradio secano, Pastos, Improductivo	3636,28	0	0	2071,94	0	8742	8742
Gurrea de Gállego	22167B505 00025	505	25	a	Labor o Labradio secano	0	0	0	451,04	0	87261	100579
Gurrea de Gállego	22167B505 00026	505	26	a, b	Labor o Labradio secano, Pastos	159,79	0	0	204,93	0	4510	12821
Gurrea de Gállego	22167B505 00027	505	27	0	Labor o Labradio secano	71,26	0	0	144,53	0	8861	10898
Gurrea de Gállego	22167B505 00054	505	54	0	Labor o Labradio secano	13,54	0	0	43,12	0	4555	4555
Gurrea de Gállego	22167B505 09001	505	9001	0	Via de comunicacion de dominio publico	3255,68	0	0	740,29	0	2568	2568
Gurrea de Gállego	22167B505 09003	505	9003	0	Via de comunicacion de dominio publico	1934,5	0	0	109,94	0	5910	6468
Gurrea de Gállego	22167B505 09005	505	9005	0	Via de comunicacion de dominio publico	7468,28	0	0	1015,7	0	4019	4019

Gurrea de Gállego	22167B505 09006	505	9006	0	Via de comunicacion de dominio publico	0	0	0	5,78	0	6243	6243
Gurrea de Gállego	22167B506 00001	506	1	0	Labor o Labradio secano	628,47	0	0	432,14	0	1228	1228
Gurrea de Gállego	22167B506 00002	506	2	0	Labor o Labradio secano	241,71	0	0	609,2	0	21109	21109
Gurrea de Gállego	22167B506 00003	506	3	0	Labor o Labradio secano	3,73	0	0	236,41	0	21203	21203
Gurrea de Gállego	22167B506 00004	506	4	a	Labor o Labradio secano	55,95	0	0	190,56	0	2018	2018
Gurrea de Gállego	22167B506 00008	506	8	a, b	Labor o Labradio secano, Pastos	448,75	0	0	951,22	0	1477	1477
Gurrea de Gállego	22167B506 00009	506	9	0	Labor o Labradio secano	16,29	0	0	61,1	0	453	453
Gurrea de Gállego	22167B506 00010	506	10	a	Labor o Labradio secano	30,08	0	0	45,64	0	3846	3846
Gurrea de Gállego	22167B506 00011	506	11	a	Labor o Labradio secano	307,7	0	0	450,16	0	2447	2447

Gurrea de Gállego	22167B506 00012	506	12	a, c, d	Labor o Labradio secano, Pastos	1264,67	0	0	776,13	0	20818	20818
Gurrea de Gállego	22167B506 00015	506	15	0	Labor o Labradio secano	713,1	16,05	0	719,66	0	22591	51602
Gurrea de Gállego	22167B506 00016	506	16	0	Labor o Labradio secano	51,71	0	0	168,9	0	27772	51602
Gurrea de Gállego	22167B506 00017	506	17	0	Labor o Labradio secano	635,67	609,85	0	322,35	0	2867	3093
Gurrea de Gállego	22167B506 00018	506	18	a, r, u	Labor o Labradio secano, Pastos	12828,04	8226,21	34700,71	49196,1	460,94	699	699
Gurrea de Gállego	22167B506 00078	506	78	0	Labor o Labradio secano	53,15	0	0	63,94	0	10333	10333
Gurrea de Gállego	22167B506 09001	506	9001	0	Via de comunicacion de dominio publico	691,91	143,48	0	0	0	30387	37833
Gurrea de Gállego	22167B507 09001	507	9001	0	Via de comunicacion de dominio publico	357,22	0	0	19,72	0	9410	161034

Tabla 21 Parcelas afectadas

En el anejo de RBDA "HIBAU2-231211-TN-DO-01 RBDA" se incluye en detalle las parcelas y superficies afectadas.

3.5.11. Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del módulo de generación eólico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el anteproyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

3.5.12. Acceso a parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del módulo de generación eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible. En todo caso se adecuará un vial acceso de 4m de ancho, si la ejecución de este vial acceso, implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía.

3.6. Infraestructura eléctrica

3.6.1. Descripción de las instalaciones eléctricas

El módulo de generación eólico objeto de este proyecto, cuenta con una potencia instalada de 12,2 MW, constituido por 2 aerogeneradores de 6,1 MW de potencia unitaria, modelo General Electric GE158. La generación de energía eléctrica de este módulo, se realiza a una tensión de 690 V en el generador, siendo elevada a 30 kV mediante el transformador. Las celdas para protección del transformador y conexión a la red subterránea de media tensión se dispondrán en la base de la torre de la turbina.

Los circuitos eléctricos de media tensión del módulo de generación eólico Augusto II se disponen en 30 kV y se conectan, en un extremo, a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina y, en su otro extremo, con una Celda de Línea de 30 kV en el Centro de Seccionamiento asociado al Parque Fotovoltaico Augusto II objeto de otro proyecto. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas en el interior de los caminos o en paralelo a los mismos para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Desde el punto de vista técnico, el sistema de potencia implicado en el módulo de generación eólico se podría estructurar en los siguientes subsistemas:

- **Aerogeneradores**. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.
- **Centros de transformación Baja/Media Tensión en los aerogeneradores**. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del módulo de generación eólico.
- **Red de Media Tensión para la interconexión de los aerogeneradores**. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 95 mm², 240 mm², 400 mm² y 630 mm². Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm².
- **Red de comunicaciones**. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación.

El centro de seccionamiento (CS) al que se conectará el módulo eólico Augusto II estará ubicado dentro de uno de los recintos vallados del parque FV Augusto II. El desarrollo de este proyecto y su CS corresponderá a este otro proyecto que ya está admitido a trámite para la obtención de Autorización Administrativa Previa y de Construcción, habiéndose generado expediente número AT-31/2021.

En este centro de seccionamiento estarán, entre otros sistemas, los dispositivos de protección y control de esta instalación, así como los elementos de medida para el parque fotovoltaico Augusto II, el módulo eólico de hibridación Augusto II y la totalizadora.

La energía recolectada de esta manera será transportada hasta la SET AUGUSTOS. Una vez allí, se eleva la tensión de 30 a 220kV, para finalmente transportar la energía mediante una Línea Aérea de Alta Tensión hasta el punto de conexión de REE (SE GURREA 220KV).

En paralelo a los caminos y por la zona diseñada para ello, discurrirá una zanja donde se tenderán los cables de M.T y el cable de F.O de comunicaciones.

A continuación, se muestra una Imagen de la distribución eléctrica del proyecto:

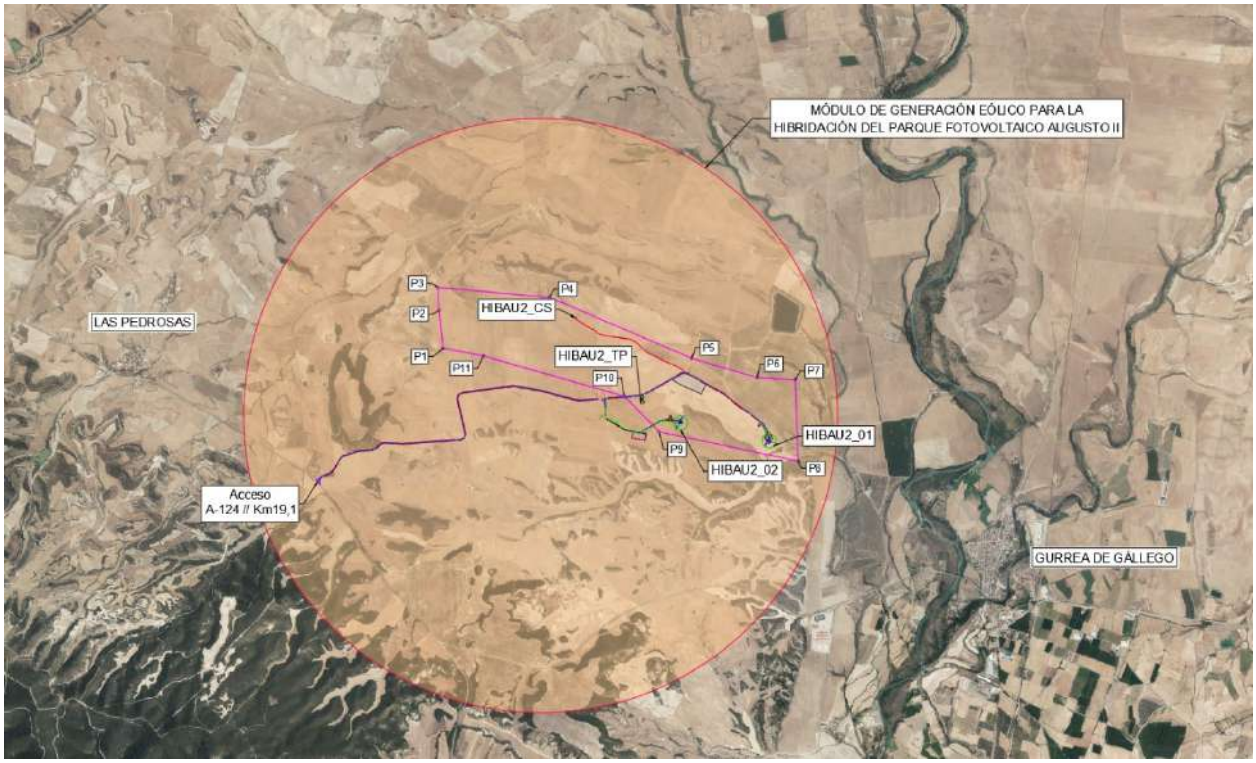


Figura 18 Distribución eléctrica aerogeneradores

3.6.2. Centros de transformación / Celda de MT

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación (C.T.) para incorporar la energía producida a la red de Media Tensión (M.T.). Los cables de la red de media tensión del módulo de generación eólico irán entrando y saliendo en cada celda para unir todos los aerogeneradores conectados al circuito previsto de 30 kV.

Los C.T. se ubican en la parte de atrás de la góndola, cada uno de ellos con el transformador y la celda de M.T. correspondiente, además de los elementos de conexión necesarios para realizar la entrada y la salida de los cables.

Los elementos que conforman los centros de transformación son los siguientes:

- Transformador baja/media tensión.

- Celdas de media tensión. El tipo de celda que se instalará en cada uno de los aerogeneradores dependerá de la posición que este ocupe en el circuito de interconexión entre aerogeneradores.
- Cableado de conexionado de baja y media tensión.
- Elementos de protección y material de seguridad.

Todas las celdas que se instalarán serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 630 A, 25 kA. Las celdas se instalan en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

3.6.3. Protección contra descargas atmosféricas

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierra.

Las palas del rotor están equipadas con receptores de rayos montados en la pala. La turbina está conectada a tierra y blindada para protegerla de los rayos; sin embargo, los rayos son una fuerza de la naturaleza impredecible y es posible que un rayo pueda dañar varios componentes a pesar de la protección contra rayos empleada en la turbina eólico.

3.6.4. Red de media tensión

El módulo está formado por 2 aerogeneradores agrupados en 1 circuito de aerogeneradores respectivamente tal y como se indica en la tabla siguiente:

Circuito	Aerogeneradores
1	HIBAU2_01, HIBAU2_02

Tabla 22 Agrupación de aerogeneradores

La red de Media Tensión está proyectada para recoger la energía producida por los aerogeneradores que integran el Módulo Eólico y conectarlos a la infraestructura eléctrica existente.

Transporta la energía producida por los aerogeneradores desde los centros de transformación de las turbinas hasta la subestación transformadora.

Para los cálculos de los circuitos de media tensión, se ha considerado la distancia hasta la subestación transformadora.

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La interconexión de los Centros de Transformación de cada circuito se realizará mediante 1 terna de cable unipolar de aislamiento seco tipo XLPE 18/30 kV (RHZ1-OL) Al de diferentes secciones:

- 240 mm2

- 400 mm2

Las secciones del conductor se adaptarán en cada tramo de circuito a las cargas máximas previsibles en condiciones normales de servicio evitando altas temperaturas en el conductor, caídas de tensión demasiado altas y disminuyendo las pérdidas de potencia.

La capacidad utilizada en cada una de las secciones de cable está de acuerdo con las recomendaciones de la ITC-LAT 06 (Instrucción Técnica Complementaria de Líneas Subterráneas con Cables Aislados), para las condiciones específicas de tendido de cada uno de los circuitos.

Los circuitos son los siguientes:

	INICIO	FIN	P TOTAL (W)
CIRCUITO MW - 1	HIBAU2_02	HIBAU2_01	6,1
	HIBAU2_01	CS	12,2

Tabla 23 Agrupación de circuitos y aerogeneradores

Para calcular la caída de tensión en cada uno de los tramos especificados en la tabla anterior se utiliza la fórmula aproximada:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times \left(R \times \cos \Phi + X \times sen\Phi\right)$$

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$\Delta P\ tramo = 3 \times I^2 \times R_L \times L$$

La conexión de los cables a las celdas de entrada y salida de los aerogeneradores se realizará mediante conectores enchufables, acodados y apantallados con envolvente semiconductora conectada a tierra. Estos conectores dispondrán de contacto roscado de cobre para mantener una presión uniforme con el pasatapas de la celda y el manguito de empalme del conductor.

Los cables aislados se instalarán directamente enterrados en zanjas, las cuales discurrirán pegadas a los caminos de acceso, siempre que sea posible, facilitando las labores de tendido y minimizando la afección sobre el terreno.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el

tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes al circuito de 30 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre esta se colocará una protección mecánica de placa cubre-cables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de HDPE corrugado doble capa de diámetro 90 mm, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado se canalizarán en zanjas tipo cruce en las cuales se realizará a través de canalizaciones entubadas en tubo HDPE corrugado doble capa de Ø 200 mm recubiertas con 20 cm de hormigón y, siempre que sea posible, en dirección perpendicular al vial. El mismo tipo de canalización se utilizará en el caso de cruzamientos con cursos fluviales.

Por otro lado, en el caso de cruzamiento con otros servicios, como líneas eléctricas subterráneas o conducciones de combustibles se respetarán las directrices marcadas por la empresa propietaria del servicio afectado de cara a fijar las distancias mínimas de separación, establecer la necesidad de protecciones adicionales, elegir el punto óptimo para el cruzamiento o cualesquiera otras restricciones que se justifiquen. En caso necesario, se estudiará la utilización de alguno de los métodos existentes de canalización y tendido de cables sin zanja. Se realizarán sondeos previos del terreno en la zona afectada para conocer con exactitud la situación de la canalización existente y replantear el cruzamiento con precisión. En cualquier caso, el cruzamiento se producirá con un ángulo lo más próximo posible a la perpendicular y no coincidirá con puntos singulares de ninguna de las canalizaciones, es decir soldaduras o accesorios de tuberías o bien empalmes de cable.

Para cualquier cruzamiento, el número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de plástico del mismo tipo a los usados en los cruzamientos. En el acceso a cada torre, los tubos discurrirán sobre la zapata de cimentación recubiertos por una capa de hormigón y después de atravesar la virola de cimentación se situarán embebidos en el pedestal, subiendo por el interior de la virola hasta llegar a la base del aerogenerador.

En el interior de cada tubo se situará una única terna de cables.

En el capítulo 10.1.8 Zanjas y Canalizaciones se muestran las secciones de zanja, y a continuación se muestran las mediciones de zanjas diferenciadas por tipos (directamente enterrad. / reforz. y nº de circuitos):

Tipo de zanja	Longitud (ml)
Zanja 1 BT	102,84
Zanja 1 BT Bajo vial	3,44
Zanja 1MT Bajo Vial	515,44
Zanja 1 MT + 1BT	999,01
Zanja 1 MT + 1BT Bajo Vial	21,34
Zanja 2MT	255,04
Zanja 2MT Bajo Vial	427,41
Zanja 2MT + 1BT Bajo Vial	213,03
Zanja 3MT	287,25
Zanja 3MT + 1BT Bajo Vial	434,98
Zanja 3MT Bajo Vial	1108,53
Zanja 4MT Bajo Vial	633,53

Tabla 24 Mediciones de zanjas

3.6.5. Sistema de puesta a tierra

Cada aerogenerador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Se instalará una única red de tierras para las masas metálicas del aerogenerador, equipos de alta y baja tensión y generador. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos.

El diseño de la citada malla de tierras se ha realizado teniendo en cuenta las normas (RD 842/2002) de baja tensión, la IEC-61400, el RD 337/2014 sobre Condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí, y que estará unido a la red de tierra del centro de seccionamiento. Este conductor, instalado en el fondo de la excavación, actuará como electrodo horizontal mejorando en gran medida la resistencia de tierra de la instalación. Así, se configurará una red equipotencial en toda la instalación.

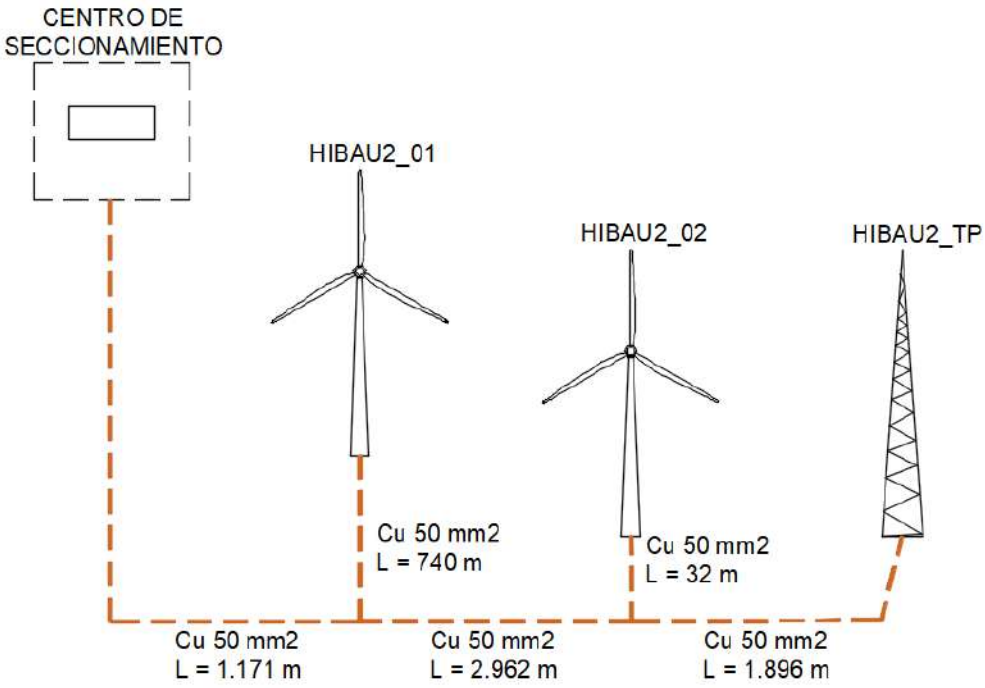


Figura 19 Diagrama PaT de los aerogeneradores

La puesta a tierra del aerogenerador se realizará mediante cable desnudo de cobre de 50 mm2 de sección, consistiendo en la ejecución de dos anillos:

- -Fuera de la cimentación alrededor del pedestal a una profundidad de 0,5 m.
- -Fuera de la cimentación en contacto directo con el suelo a aproximadamente 0,25 m del borde externo de la cimentación y a una profundidad superior a 1 m.

El anillo inferior se unirá en cuatro puntos a las armaduras de la cimentación mediante cable de cobre desnudo de 50 mm2 y soldadura aluminotérmica, y ambos anillos estarán unidos entre sí en dos puntos mediante cable de cobre de la misma sección, por su parte, el anillo superior estará unido a la jaula de pernos en varios puntos, mediante el mismo tipo de conductor.

Las pantallas de los cables unipolares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo, uniéndolas a la pletina de cobre situada en la celda de media tensión. De esta forma, en el caso de un defecto a masa lejano, se evitará la transmisión de sobretensiones peligrosas.

Se realizarán mediciones de tensiones de paso y contacto en los accesos a cada torre para comprobar que se encuentran por debajo de las admisibles en cada caso, teniendo en cuenta lo prescrito en la ITC MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. En caso de no cumplirse con alguno de los valores, se estudiarán las mejoras de tierra necesarias.

3.1. Sistemas de monitorización, control y sistema de seguridad

3.1.1. SADA

El módulo de generación Eólico dispondrá de un sistema de control y gestión de datos operacionales que interferirá con los sistemas de control individuales de cada aerogenerador, con el fin de monitorizar y controlar el funcionamiento del módulo de generación eólico en su conjunto. Todas las señales de control y monitorización de cada aerogenerador se integran en un sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) que se instalará en el edificio de control de la subestación del módulo de generación Eólico.

El SCADA es un sistema totalmente integrado que mejora la productividad y la rentabilidad del módulo de generación eólico, de alta confiabilidad, integridad y gestión avanzada de datos en una única plataforma. Este sistema permite un control total a los operadores de la planta y obtener informes a nivel de módulo de generación eólico y de aerogenerador individual para monitorizar y analizar el funcionamiento y el rendimiento históricos del módulo de generación eólico.

Entre las funciones estándar de estos sistemas SCADA se encuentran las siguientes:

- Visualización de parámetros de funcionamiento de todos los aerogeneradores
- Visualización de parámetros de funcionamiento del sistema eléctrico
- Visualización de datos proporcionados por la/s torre/s meteorológica/s
- Control y actuación sobre los aerogeneradores: arranque, parada y gestión de alarmas
- Control y gestión de la energía generada por cada aerogenerador y el módulo de generación eólico
- Generación de gráficos históricos y tendencia
- Predicción de energía producida

La definición de detalle y configuración final del sistema SCADA será proporcionada por el suministrador de los aerogeneradores del módulo de generación eólico.

3.1.2. Wind Controller (PPC)

El controlador de la planta (Power Plant Controller, PPC) permite regular el voltaje y la potencia del módulo de generación eólico en tiempo real, haciendo que pueda funcionar como una planta de energía convencional. El sistema es capaz de controlar la potencia reactiva a la red cuando se necesita, regular el voltaje del sistema, estabilizar redes débiles y controlar o limitar la potencia generada del módulo de generación eólico.

El controlador de la planta puede incluir, entre otras, las siguientes funciones dependiendo de la necesidad en el punto de conexión del módulo de generación eólico:

- Limitar la potencia máxima generada
- Regulación de frecuencia
- Definición de rampas de potencia

- Regulación de voltaje
- Regulación de reactiva y factor de potencia
- Control integrado del banco de condensadores/reactores, si es necesario

El controlador de la planta se instalará en el mismo edificio que el sistema SCADA permitiendo controlar y visualizar las variables necesarias a través de dicho sistema SCADA.

El controlador y sistema SCADA se comunican con cada aerogenerador del módulo de generación eólico mediante un bucle de control cerrado que lee los parámetros eléctricos reales del módulo de generación eólico (voltaje, intensidad, y potencia activa y reactiva) en el punto de interconexión y ajusta los parámetros de funcionamiento de cada aerogenerador individual para que el módulo de generación eólico en su conjunto opere dentro de los parámetros previstos y requeridos.

3.1.3. Comunicaciones de fibra óptica

La red de comunicaciones del módulo de generación eólico estará constituida por un conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el sistema SCADA ubicado en el centro de control (edificio de la subestación del módulo de generación eólico).

El estándar utilizado en los módulos de generación eólicos para el cableado de la red de comunicaciones y transmisión de datos al sistema SCADA consiste en fibra óptica monomodo de 24 fibras por cable conectando los aerogeneradores entre ellos y con el centro de control. Se definirán diferentes bucles de control independientes de forma que se enlacen aerogeneradores pertenecientes a un mismo circuito eléctrico de media tensión con el fin de optimizar la operación y el mantenimiento del módulo de generación eólico. La fibra monomodo será del tipo 9/125 µm y se tenderá en la misma zanja que los cables de la red de media tensión del parque.

3.1.4. Sistemas de control Coordinados del Módulo Eólico y Parque Fotovoltaico

Según la Disposición adicional primera del Real Decreto 1183/2020 "*Sistemas de control coordinados para garantizar que no se supera la capacidad de acceso otorgada*", las instalaciones de generación de electricidad cuya potencia total instalada supere la capacidad de acceso otorgada en su permiso de acceso deberán disponer de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que esta pueda inyectar a la red supere dicha capacidad de acceso.

Este control se realizará a nivel de SCADA para limitar la potencia inyectada para no superar en el punto de conexión a la red.

3.2. Informe de servidumbres aeronáuticas

En cumplimiento de la reglamentación vigente, el Promotor ha solicitado a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, informe preceptivo para garantizar que el proyecto no afecta a servidumbres aeronáuticas, o, en su caso, informe de que la instalación de los aerogeneradores, pese a su altura superior a 100 m., no compromete la Seguridad Aérea.

En el Anejo 15 “Informe servidumbres aeronáuticas afectadas” del documento técnico se incorporan las solicitudes enviadas a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

3.3. Medidas previstas de protección contra incendios

En cumplimiento de la reglamentación vigente, el Promotor ha solicitado a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, informe preceptivo para garantizar que el proyecto no afecta a servidumbres aeronáuticas, o, en su caso, informe de que la instalación de los aerogeneradores, pese a su altura superior a 100 m., no compromete la Seguridad Aérea.

En el Anejo 15 “Informe servidumbres aeronáuticas afectadas” del documento técnico se incorporan las solicitudes enviadas a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

3.3.1. Medidas previstas de protección contra incendios

Los aerogeneradores cumplen con la Directiva Europea de Máquinas 2006/42/EC, con la Directiva Europea de Baja Tensión 2014/35/UE, con la Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y con la Directiva Europea de RoHS 2011/65/UE.

El aerogenerador es una máquina que no tiene prevista ocupación, tan solo en periodos muy limitados para mantenimiento o modificaciones de las condiciones de explotación. Se puede concluir, por tanto, que la ocupación de éste es nula o muy ocasional.

De este modo no se considera de aplicación la condición de estabilidad estructural del apartado 4 del Anexo II del RSCIEI. Del mismo modo que no se considera de aplicación la sectorización, según el apartado 5 del Anexo II del RSCIEI, ya que es un área abierta sin otros sectores próximos a los que propagar el incendio.

El tipo de construcción y los materiales usados, en su mayoría no inflamables, es una medida de minimización de riesgos de incendios y su propagación.

3.4. Desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones se hará acorde a las especificaciones técnicas desarrolladas en el pliego correspondiente.

En caso de cese permanente de la actividad se procederá a restituir los terrenos ocupados por el módulo de generación eólico a las condiciones anteriores a la construcción, minimizando así la afección al medio ambiente.

Al término de la fase de explotación, se procederá a realizar las siguientes operaciones de desmantelamiento y restauración:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen los aerogeneradores
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.

El Plan de Desmantelamiento previsto se desarrolla para la retirada de las instalaciones e infraestructuras realizadas, así como la recuperación y revegetación de los terrenos afectados durante la explotación del módulo de generación eólico.

El presente Plan de Desmantelamiento incluye:

- Identificación del área de actuación
- Residuos generados en los trabajos de desmantelamiento
- Restauración vegetal de los terrenos afectados
- Definición y valoración económica de los trabajos efectuados

El Módulo de Generación Eólico Augusto II se va a ubicar en el término municipal de Gurrea de Gállego, provincia de Huesca.

Está compuesto por 2 aerogeneradores GE158 de 120,90 metros altura de buje y 6,1 MW de potencia unitaria, por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,2 MW.

Los aerogeneradores presentan las siguientes características:

- **Rotor tripala**: El rotor estará compuesto de tres palas, el buje y todos los mecanismos necesarios para la regulación y seguridad del aerogenerador (protección contra descargas atmosféricas, posicionamiento de las palas, sistema de ajuste, sistema de frenado o parada, etc.).
- **Góndola**: En la góndola se localizan los diferentes elementos del aerogenerador: buje y acoplamientos, eje y rodamientos principales, multiplicadora, generador y sistema de orientación.
- **Torre:** La torre del aerogenerador será de 120,9 m de altura y estará construida y dimensionada para las cargas existentes en el emplazamiento. Estará construida de acero y hormigón. En su interior se podrá instalar un ascensor para acceder a la góndola, provisto de sistemas de seguridad.

3.4.1. Trabajos de desmantelamiento:

Los trabajos necesarios para el desmantelamiento de los aerogeneradores serán los siguientes:

- Bajado de palas con grúa.
- Bajado de góndola con grúa.
- Retirada de góndola a taller para su desmantelamiento.
- Desmontaje de la torre por tramos y bajado con grúa.
- Retirada de tramos de torre y transporte hasta punto de recuperación.
- Retirada de cableado de comunicación y de media tensión.

Los trabajos se realizarán en serie, aprovechando la presencia de la grúa para la retirada de la totalidad de los elementos de los aerogeneradores.

Con el objetivo de limitar cualquier intervención sobre el terreno circundante se ha optado por evacuar palas y góndolas a taller para realizar las tareas de desguace y recogida de aceites.

El desmantelamiento de las torres se realizará en campo, desguazando las piezas en dimensiones acorde con las solicitudes de las empresas revalorizadores del material usado.

3.4.2. Desmontaje de la línea de evacuación MT hacia SET

- Retirada del cableado subterráneo mediante excavación de zanja, cuando sea técnicamente viable.
- Separación del aislamiento (resto plástico) de la sección de Aluminio
- Envío de restos plásticos (aislamiento) a centro de reciclaje de plásticos
- Valoración y envío de las secciones metálicas aluminio (o cobre) a centro de recogida de residuos metálicos

3.4.3. Residuos generados

Todos los inertes generados en el proceso de desmantelamiento y restauración se llevarán a un vertedero controlado. Estos materiales pueden proceder de las siguientes labores:

- Todo tipo de fragmentos hormigonados y metálicos.
- Materiales de balastro de las explanadas de los caminos.
- Ladrillos y hormigones de la rotura de las arquetas de las conducciones eléctricas.

Todos estos materiales deberán ser transportados hasta vertedero controlado de residuos inertes.

Por su parte los materiales especiales siguientes deberán ser conducidos hasta instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes, o en su caso, para su depósito controlado:

- Fragmentos metálicos, estructuras metálicas…
- PVC o similares provenientes de los aerogeneradores, apoyos y sistemas eléctricos, incluida la conducción eléctrica, tornillería, etc.
- Aceites de rotores, transformadores etc.
- Inversores, equipos electrónicos y de potencia…

3.4.4. Recuperación del suelo afectado

Se elabora un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas estructuras sensibles de recuperación y nuevos usos para su reutilización. El objetivo principal es devolver a los terrenos ocupados por los distintos elementos del módulo de generación eólico, de forma que queden en condiciones óptimas para su uso.

El proyecto definirá, de acuerdo con las autoridades municipales y propietarios de los terrenos, el destino de los caminos, indicando los tramos a conservar y los tramos a eliminar. Como medida general, se aconseja la

conservación de caminos principales y eliminación de secundarios. Deberán eliminarse aquellos tramos que no discurran por linderos. Se mantendrán los viales que permitan a los propietarios el acceso a sus parcelas donde estén realizando alguna actividad.

3.4.4.1. Caminos

Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes acciones:

- Retirada del firme de los viales.
- Escarificado superficial de hasta 10 cm de espesor.
- Añadido de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.

3.4.4.2. Cimentaciones

En el plan de desmantelamiento no se considera la demolición de las cimentaciones ya que su eliminación generaría unos volúmenes de residuos muy grandes y sobre todo una importante afección a los terrenos circundantes. Como se puede ver más adelante, se propone como medida correctora su ocultación cubriendo las mismas con un grueso de tierra de 40 cm.

3.4.4.3. Conducciones eléctricas

En cuanto a la eliminación de la red eléctrica interna generaría igualmente una afección muy elevada sobre el terreno consolidado y revegetado durante la vida útil del módulo. Es por ello que se propone únicamente el desmontaje y demolición de arquetas de paso y registro y la retirada de los hitos de señalización.

3.4.4.4. Plataformas de montaje

Se recuperará la superficie de las plataformas, descompactando el terreno y realizando una hidrosiembra posterior.

3.4.4.5. Subestación

Se retirará la subestación de parque, recuperando el suelo aplicando el mismo tratamiento que en las plataformas y caminos.

3.4.4.6. Zanjas de interconexión y evacuación

El cableado extraído en esta fase será tratado acorde a la legislación vigente en cuestión de residuos, primando el tratamiento sostenible mediante reciclaje u otras formas de gestión. Tras la extracción del cableado será necesario volver a cerrar la zanja, utilizando para ello la misma tierra extraída, y revegetar posteriormente.

Para los casos en los que no sea posible la extracción de un tramo concreto por el motivo que fuere, se plantea la opción de mantener el cableado soterrado como alternativa.

3.4.5. Restauración vegetal de los suelos afectados

Son las medidas de carácter medioambiental a efectuar sobre los valores naturales de ámbito territorial de la zona afectada por el módulo de generación eólico y su línea de evacuación.

3.4.5.1. Trabajos previstos

Se propone la revegetación de las superficies afectadas, que serán:

- Viales de acceso a aerogeneradores.
- Plataformas de montaje/desmontaje y cimentaciones de los aerogeneradores.
- Superficies ocupadas por la subestación.

Se propone un plan de recuperación de suelos y revegetación, la cual se llevará a cabo mediante la siembra de una mezcla semillas de especies herbáceas y arbustivas en la que las primeras representen el 80% del total.

A la hora de llevar a cabo la elección de la composición de especies se ha seguido las siguientes premisas:

- Presencia en el entorno.
- Adaptabilidad al sustrato.
- Futuro desarrollo y capacidad de colonización.
- Disponibilidad de la semilla en el mercado.

Por otro lado, se considera oportuno emplear una mezcla de semillas que combinen distintos sistemas radiculares, con el objetivo de propiciar una mejor y más adecuada sujeción del suelo, con la consiguiente mayor protección contra la erosión.

Además, debido a la baja pluviometría de la zona, también se pondrá especial atención en la elección de especies resistentes a los ambientes secos.

Otros criterios importantes en la elección de especies son:

- Adaptación a las condiciones edafológicas de la zona (adaptabilidad al sustrato).
- Facilidad de establecimiento en el terreno.
- Rapidez germinativa.
- Rapidez de crecimiento (prestación de una protección al terreno apreciable y rápida).
- Poder tapizante.
- Enraizamiento vigoroso.
- Persistencia.
- Autoctoneidad (presencia de las especies en las asociaciones vegetales de la zona).
- Período vegetativo prolongado.

En el caso de las herbáceas, es primordial conseguir una implantación rápida, pues de su éxito depende que la posterior evolución colonizadora se realice o no. Por tanto, la capacidad de desarrollo y colonización cobra especial importancia en la elección de la composición de especies herbáceas.

Además de semillas de especies herbáceas, la mezcla contendrá semillas de especies arbustivas.

La implantación de arbustos similares a la vegetación existente en la zona permite realizar una revegetación que cumpla los objetivos previstos:

- Disminución del impacto paisajístico.
- Disminución de los efectos de escorrentía y por lo tanto mejora de la estabilidad por disminución de la erosión.
- Sentar bases ya definitivas para una aproximación arbustiva – arbórea del entorno.
- La composición final en peso de la mezcla de semillas será la que indique el plan de vigilancia ambiental.

La dosis de siembra será de 400 kg/Ha (40g/m^2). El periodo más propicio para la siembra es el de marzo-abril, aunque también puede realizarse con éxito en los meses de otoño (octubre-noviembre).

La técnica que será utilizada para la implantación de la vegetación es la hidrosiembra, operación que consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a revegetar.

Antes de proceder a la hidrosiembra, si la inclinación del terreno lo permite, se preparará físicamente la superficie. Por ejemplo, si es desigual, se intentará nivelar haciendo que desaparezcan los surcos, rellenando oquedades o, si es pedregosa, retirando las piedras mayores, o se rayará horizontalmente el terreno par a facilitar el arraigo de las semillas.

La mezcla de la hidrosiembra contendrá los siguientes elementos:

- Semillas
- Abonos
- Estabilizadores-fijadores
- Mulches protectores
- Agua

La operación se lleva a cabo con una hidrosembradora, en la cual hay un depósito en el que se mezcla o remueve el líquido mediante un agitador. Para hacer la mezcla, primero se introduce agua en el tanque hasta cubrir las paletas del agitador. A continuación, se acciona el agitador y se añade el mulch, agitando hasta se consiga una mezcla homogénea. Después, se completa el agua hasta el nivel previsto y se añaden las semillas y el abono, sin dejar de agitar. Por último, se añade el estabilizador, y se sigue agitando para que la mezcla se mantenga homogénea.

3.5. Seguridad y Salud

En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud que se adjunta en el documento correspondiente de este proyecto.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción. El artículo 4 de dicho RD establece la obligatoriedad del promotor de la obra a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud de las obras.

El Estudio de Seguridad y Salud es un documento en el que se establecen las medidas de prevención y protección técnica, que son vitales para la realización de una obra en las condiciones correctas de seguridad, salud y protección de riesgos laborales.

El Estudio de Seguridad y Salud debe ser realizado por un técnico especializado y competente, designado por el promotor de la obra.

De acuerdo con el ya citado artículo, “dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.”

Según lo establecido en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en aquellas obras donde se cumplan algunas de las siguientes condiciones:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En los proyectos que no pertenezcan a ninguno de los apartados anteriores, el/la promotor/a debe elaborar un estudio básico de seguridad y salud durante la fase de redacción.

3.6. Residuos y vertidos

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del módulo de generación eólico, así como del emplazamiento.

Dichos Estudios se han elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. También se ha tenido en cuenta el 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.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características.

A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

3.6.1. Tierras y pétreos

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

3.6.2. RCD

- RCD de naturaleza pétrea
    - 17.01.01. Hormigón.
    - 17.01.02. Ladrillos.
    - 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
    - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
- RCD de naturaleza no pétrea
    - 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
    - 17.02.03 Plásticos
    - 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
    - 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

3.6.3. Otros residuos

- Residuos peligrosos:
    - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.

- 15.01.11 Aerosoles
- 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 17.05.03. Tierras contaminadas
- 20.01.21 Tubos fluorescentes

- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.
- 16.07. Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13).

En concreto, para este proyecto existe un Plan de Gestión de Residuos en el que se clasifican los residuos previstos y se estiman las cantidades esperadas. A continuación, se enumeran los tipos de residuos a generar junto a su código LER.

Tipo	RESIDUOS	LER
NO PELIGROSOS	Envases de papel y cartón	15 01 01
	Envases de plástico	15 01 02
	Envases de madera	15 01 03
	Hormigón	17 01 01
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07
	Madera	17 02 01
	Plástico	17 02 03
	Mezclas bituminosas	17 03 01
	Cobre, bronce, latón	17 04 01
	Aluminio	17 04 02
	Hierro y acero	17 04 05
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04
	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02
	Residuos de la silvicultura	20 02 07
	Mezclas de residuos municipales	20 03 01
	Lodos de fosas sépticas	20 03 04

PELIGROSOS	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10
	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02
	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	15 01 11

Tabla 25. Tipos de residuos a generar en la fase de construcción del Módulo eólico, identificados con su código LER. Fuente: Plan de Gestión de Residuos del módulo eólico

En resumen, la estimación de los residuos generados en el **módulo de generación eólico** durante la fase de construcción, son los siguientes:

Tipo	RESIDUOS	LER	Actividad origen	t
NO PELIGROSOS	Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	13
	Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	25
	Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales. Palés.	30
	Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	60,51
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	10
	Madera	17 02 01	Procedente de elementos estructurales de madera y palés.	30
	Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	34
	Mezclas bituminosas	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. Procedente del pavimento de los	25

			accesos al emplazamiento del aerogenerador.	
	Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos conductores de cobre	1
	Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio	2
	Hierro y acero	17 04 05	Restos estructura de módulos. Procedentes de los perfiles estructurales y de la las armaduras de las estructuras de HA.	5
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Exceso de tierra y piedras resultantes de las actividades de movimiento de tierras en la construcción de vías de acceso, cimentaciones y zanjas.	4499,79
	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	Procedentes de la ejecución de las instalaciones auxiliares.	5
	Residuos de la silvicultura	20 02 07	Restos de desbroce y poda de vegetación	108,75
	Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	1
	Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	1
PELIGROSOS	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	2
	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	3
	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	15 01 11	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	2

Tabla 26. Residuos generados durante la fase de obra para el proyecto eólico Augusto II

3.7. Emisiones de CO_2 evitadas

Durante la fase de explotación del módulo eólico, este va a producir energía proveniente de una fuente de energía renovable, como es el Sol. Este calienta la superficie terrestre y las masas de aire situadas en las capas bajas de la atmósfera, lo que genera energía cinética creando las corrientes de viento. Al producir energía a partir de una fuente renovable, se evita que esta se genere con otros métodos menos respetuosos con el medio ambiente, como son las fuentes de energía convencionales y no renovables (carbón, gas natural, petróleo…). Por ende, cuanta más energía renovable se utilice para cubrir la demanda energética de la población, menos energía no renovable será necesaria para cubrir dicha demanda.

Teniendo en cuenta la problemática medioambiental actual, uno de los principales problemas a los que se enfrenta el planeta es la aceleración del cambio climático. Se trata de un proceso natural que suele darse a intervalos de tiempo amplios, aunque se tiene constancia de que las actividades antrópicas están acelerando dicho proceso. Una de las principales implicadas en esta aceleración es la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que tienden a aumentar la temperatura del planeta provocando el Efecto Invernadero, lo cual favorece los efectos nocivos del Cambio Climático. El uso de energía de origen no renovable supone incrementar estos gases de forma considerable, por lo que hay que buscar alternativas a su uso. Por ello, el presente proyecto surge como una medida de descarbonización energética, utilizando el viento para generar energía eléctrica.

Para conocer exactamente la cantidad de emisiones de GEI evitadas por este proyecto cuando genera energía, se puede hacer uso del Mix eléctrico nacional. Este es aportado anualmente por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) y relaciona las empresas con Garantía de Origen renovable (Gdo) y las que no lo tienen (sin Gdo). El mix resultante es una media de la cantidad de GEI emitidos por el conjunto de energías de origen no renovable cada año.

En la siguiente tabla se estima el equivalente de emisiones de CO_2 evitadas durante la vida útil del proyecto.

Proyecto	Producción anual neta (MWh/año)	Factor de emisión (Mix eléctrico nacional 2023) ($kgCO_2e/kWh$)	Global Warming Potential (GWP) aerogenerador Modelo SG170 6.6 MW	Huella de carbono (Teq CO_2) en 25 años	Emisiones de CO_2e evitadas al año (Teq CO_2/año)	Emisiones CO_2 evitadas en vida útil (Teq CO_2) en 25 años
Augusto II	36.306	0,260	8,83 g CO_2e/kWh	320,59	9.439	235.996

Tabla 43: Emisiones de CO_2 equivalentes evitadas por la instalación del parque eólico Augusto II.

Por tanto, las emisiones evitadas durante toda la vida útil del módulo eólico de Augusto II son de 235.672,41 Teq CO_2.

3.8. Consumos

En las diferentes fases del proyecto (construcción y explotación) existen consumos asociados de agua y energía.

El consumo de agua se produce por el propio consumo de los trabajadores y por el riego y humectación de las diferentes superficies. Durante la fase de construcción del módulo eólico se estima en 5 m^3 por día y trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 16 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 1113,18 m^3. Además, durante la explotación se consumirá por trabajador 62 L/persona por día, con un tiempo de funcionamiento de 30 años sean 2.036,7 m^3 de agua. El consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del Módulo. En este caso corresponde a 9,08 MWh/año.

3.9. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 49 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 2 personas en explotación y de 37 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes,

pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para le construcción de la instalación es de 16 semanas, para la explotación es de 30 años y para la fase de desmantelamiento será de 20 semanas.

4.Análisis de alternativas al proyecto

La normativa ambiental vigente exige la consideración de varias opciones durante la fase de planificación preliminar de cualquier proyecto que cumpla las características de lo dispuesto en el Artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre). Estas opciones, nominadas “Alternativas” en la jurisprudencia, también implicarán una serie de impactos ambientales, sociales y económicos potenciales que deben ser estudiados y valorados convenientemente. Las conclusiones de estas valoraciones deben ser plasmadas dentro del Documento Ambiental, y deben justificarse los motivos por los cuales se han rechazo las alternativas menos óptimas.

El marco legislativo actual plantea que deben considerarse al menos tres alternativas de proyecto viables para garantizar que la opción finalmente seleccionada sea realmente la óptima. Adicionalmente, siempre debe considerarse la alternativa de no actuación con igual grado que las alternativas de proyecto.

A la hora de seleccionar la alternativa más favorable para la ubicación de la planta y su evacuación, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización del recurso energía solar.
- Minimización de pérdidas por la disposición en los elementos (orientación, inclinación y sombras del sistema generador).
- Estado actual de la parcela (cultivos y edificaciones).
- Inexistencia de vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, monte público y/o taxones de flora protegida en la parcela de actuación.
- Distancia considerable hasta espacios con alguna figura de protección.
- Topografía y pendiente de la zona.
- Localización de la subestación en la que verter la energía producida.
- Distancia adecuada a los núcleos de población.
- Necesidad de generar empleo y riqueza en y para el municipio.
- Debe encontrarse a suficiente distancia de arroyos para evitar la afección y contaminación de estos. Será necesario respetar en todo caso la zona de servidumbre de la red hidrográfica existente.
- Se respetarán los yacimientos arqueológicos catalogados y su perímetro de protección.

Por último, el criterio de ubicación que nos permite cumplir con las exigencias normativas descritas en el RD 1955/2000 Anexo II y en el RD 1183/2020 Cap. VIII para que sea considerada la misma instalación que la planta fotovoltaica hibridada a efectos de derechos de acceso y conexión a la Red de Distribución Eléctrica. Este criterio nos marca un área de análisis definido por un radio de 10 km desde el centro de la instalación inicial fotovoltaica.

“Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Anexo II Criterios para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados.

1. A efectos de la concesión de los permisos de acceso y conexión solicitados y de la vigencia de los permisos de acceso y conexión ya otorgados, se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:

c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros."

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, la selección de la alternativa más razonable, se realiza teniendo en cuenta diversos tipos de alternativas:

- Alternativas de emplazamiento.
- Alternativas de evacuación.

4.1. Alternativa 0.

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0). La principal ventaja de esta alternativa es que no habría afección alguna al entorno al no darse lugar las obras necesarias para la construcción del módulo eólico "Augusto II" ni las afecciones producidas por la explotación del mismo. Es decir, los terrenos sobre los que asentaría el proyecto no se verían alterados, lo que sería positivo tanto para el suelo, como la flora, la fauna y el paisaje. En cuanto al suelo, no se vería afectada la calidad ni la estructura del mismo, ni aumentaría el riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra necesarios durante la fase de obra. Respecto a flora, no se vería afectada la cobertura vegetal, ni la diversidad y riqueza de la zona; aunque las infraestructuras se localizan principalmente sobre zonas de cultivo sí que hay alguna zona de vegetación natural afectada. El principal impacto positivo de la no construcción del proyecto en cuanto a fauna, sería que no se daría la mortalidad que se da de avifauna durante la fase de explotación, tampoco habría perdida de hábitat ni fragmentación del mismo, ni sufrirían las molestias que se dan principalmente durante la fase de explotación. Y, por último, el paisaje, no se generaría el impacto negativo de las infraestructuras sobre el mismo.

Mencionar también, que la no construcción del proyecto conllevaría también un ahorro tanto de materiales, como de recursos naturales, y se evitaría la emisión de gases y residuos que se generan tanto para la producción de materiales como en el transporte y construcción.

Por otro lado, no apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO_2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía de origen renovable, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP24 y CoP2. Tampoco se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa a la vez que se perdería una nueva fuente de empleo asociados al módulo de generación fotovoltaico.

Así mismo, en el caso del proyecto eólico para la hibridación de P.F.V. Augusto II encontramos que la mayor parte de la implantación se sitúa sobre terreno agrícola, de tal forma que, mediante la construcción de este tipo de infraestructuras se podría dar lugar a una reducción de la presión efectuada por la agricultura intensiva tanto sobre

la calidad del suelo, como sobre la red hidrográfica del área de estudio, reduciendo el consumo de recursos hídricos, así como la contaminación difusa por el uso de fitosanitarios, abonos, etc.

La no construcción de este proyecto tendría también un efecto negativo en el desarrollo económico de la zona, tanto por la pérdida de una nueva fuente de empleo asociado al módulo eólico, como para los propietarios de los terrenos sobre los que se sitúan las infraestructuras y el municipio.

Igualmente, es importante mencionar que la construcción del módulo eólico para la hibridación de P.F.V. Augusto II permitirá reducir la emisión de 235.672,41 toneladas equivalentes de CO_2/año.

Por lo tanto, esta alternativa de no realización del proyecto queda **descartada**, ya que la no ejecución de este proyecto no supondría un incremento de las fuentes de energía renovables, lo que, a su vez, no se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética, disminución de la producción de los gases de efecto invernadero, mayor sostenibilidad y no contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

4.2. Alternativas de emplazamiento.

4.2.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico.

El primer planteamiento de las alternativas se centra en buscar zonas con mayor rendimiento energético, es decir, se analizó el recurso eólico de la zona. Por otra parte, se realizó una consulta de la zonificación de sensibilidad y aptitud ambiental para proyectos de energías renovables realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dentro del área de estudio de 10 km desde el centroide de la instalación del PFV Augusto II se ha podido comprobar que es una zona idónea parala instalación de los aerogeneradores, lo que asegura su viabilidad técnica y económica. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de las alternativas y el mapa de viento (Global Wind Atlas). El resultado ha sido una velocidad media a una altura de 100m de 7,4 m/s.

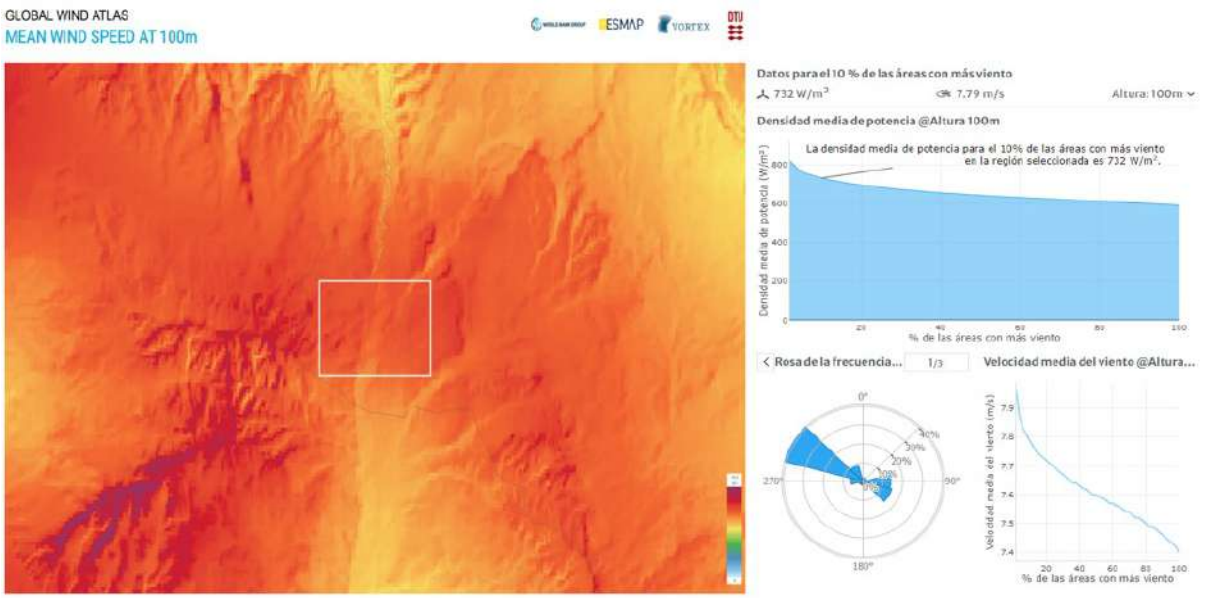


Figura 20. Imagen del recurso eólico para el proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Global Wind Atlas

Con respecto a las zonas de sensibilidad ambiental, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha definido una serie de mapas que permiten zonificar las diferentes regiones de España en función del impacto ambiental que los proyectos de energías renovables (eólico y fotovoltaico) puedan causar en el medio ambiente. Estos se determinan a partir de valores ponderados de los factores significativos para el medio ambiente como pueden masas de agua, humedales de importancia internacional incluidos en el convenio Ramsar, Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs), Lugares Patrimonio Cultural de la Unesco, etc.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los aerogeneradores de las Alternativas del Módulo de Generación Eólica para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II.

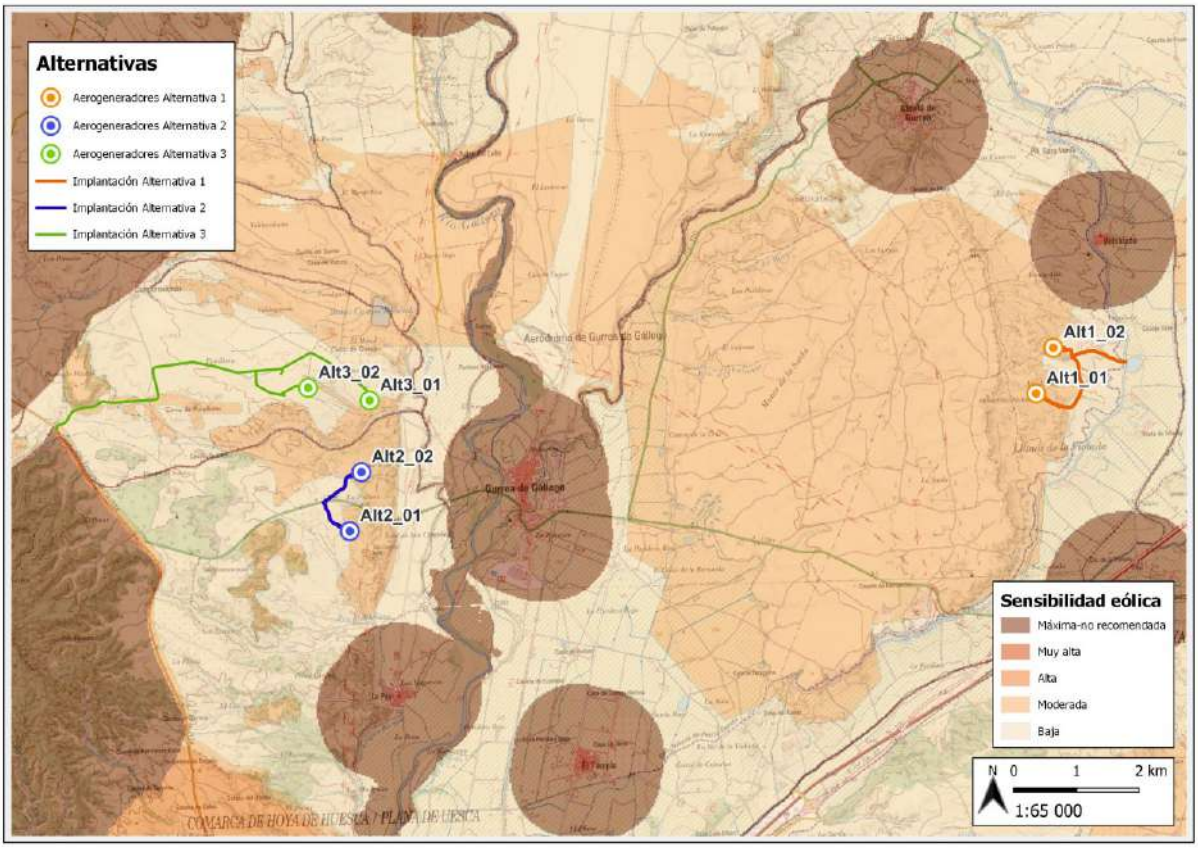


Figura 21. Sensibilidad ambiental para proyectos eólicos en el entorno de las alternativas planteadas para el módulo eólico de Augusto II. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

El resultado de la valoración realizada es que los aerogeneradores tanto de la Alternativa 1 como la Alternativa 2 se encuentran en zona de sensibilidad media, mientras que los aerogeneradores de la Alternativa 3 se localizan en zona de sensibilidad baja. Las zonas marcadas en la imagen como sensibilidad máxima- no recomendada (en marrón oscuro) son superficies de 1km desde los núcleos urbanos.

4.2.2. Criterios de referencia para el análisis de alternativas

El emplazamiento de los aerogeneradores ha sido seleccionado teniendo en cuenta los condicionantes que a continuación se detallan:

- Máximo aprovechamiento energético: se han identificado las zonas con mayor recurso eólico dentro del área objeto de estudio.
- Acceso y viales: se han aprovechado en la medida de lo posible los caminos existentes para la implantación de las instalaciones y viales compartidos con otras instalaciones en desarrollo, con el fin de reducir al mínimo los movimientos de tierras y afección a la cubierta vegetal. El acceso a la alternativa 1 se realiza desde la CHE-1430, la alternativa 2 desde la carretera A-1209 y la alternativa 3 desde la carretera A-124
- Zonas pobladas cercanas: los aerogeneradores se han dispuesto a una distancia suficiente de todas las edificaciones existentes.

- Geomorfología y suelos: Los trazados y emplazamientos de las instalaciones se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar la creación de fuentes de erosión.
- Paisaje: Se ha procurado minimizar el impacto visual de la instalación analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio.
- Bienes de interés patrimonial: se han tenido en cuenta las restricciones patrimoniales de la zona, de forma que incidan lo menos posible sobre los elementos protegidos.
- Zonas ambientalmente sensibles: se han evitado los espacios de la Red Natura 2000, los espacios naturales protegidos y sus zonas de protección de la Comunidad Autónoma de Aragón, el ámbito territorial de los planes de ordenación de los recursos naturales (PORN), los humedales (Ramsar) y humedales singulares de Aragón, áreas comprendidas en los planes de protección de especies amenazadas, las áreas de alimentación de especies necrófagas (muladares) donde se establece un área de 3 km desde el muladar base al Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón y los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).
- Fauna: el diseño de los parques eólicos se ha tenido en cuenta, en la medida de lo posible, los resultados de un estudio de avifauna y quirópteros realizado aprovechándose los datos recogidos en los estudios realizados para el parque eólico Augusto II.
- Zonas de interés ambiental no incluidas como sensibles: según la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón:
  - Dominio Público Forestal.
  - Dominio Público Pecuario.
- Canteras y minas

4.2.3. Descripción de las alternativas de ubicación del módulo eólico.

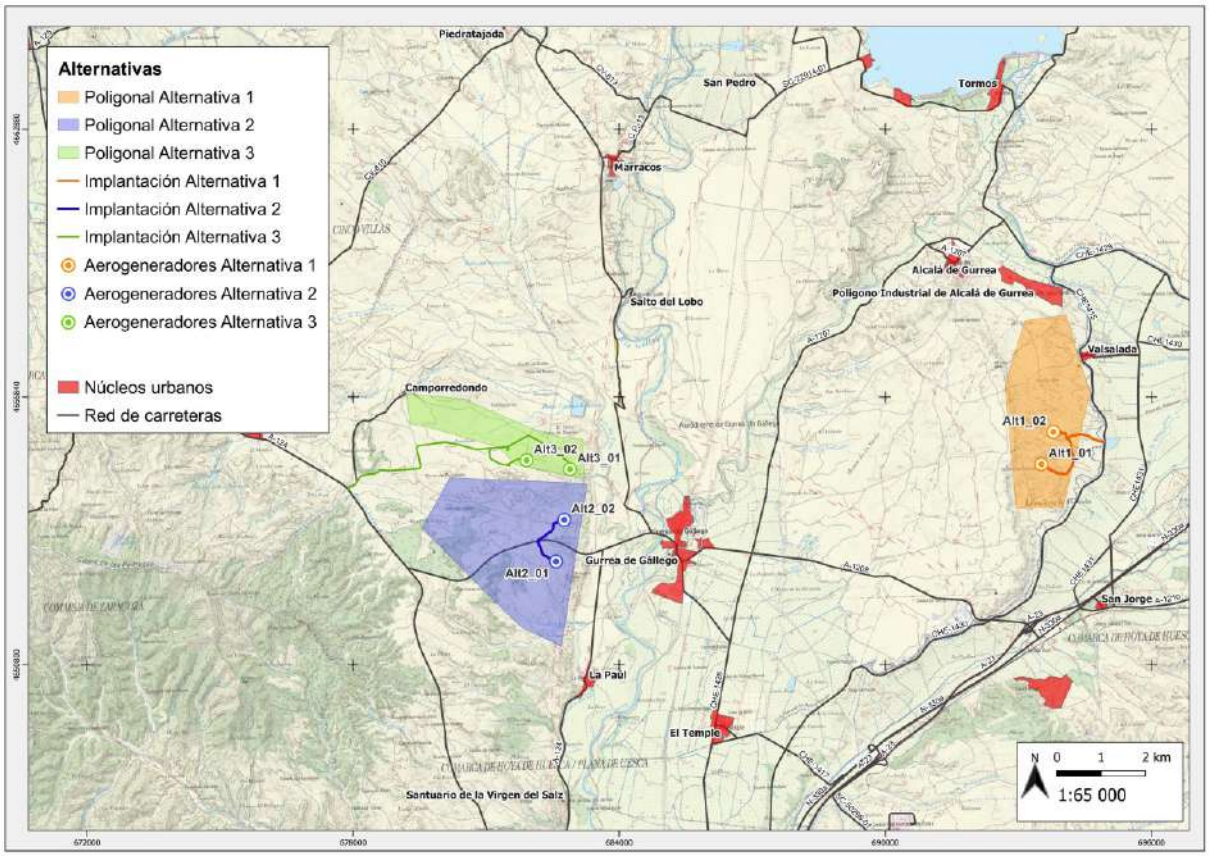


Figura 22. Localización de las distintas alternativas de emplazamiento para el módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

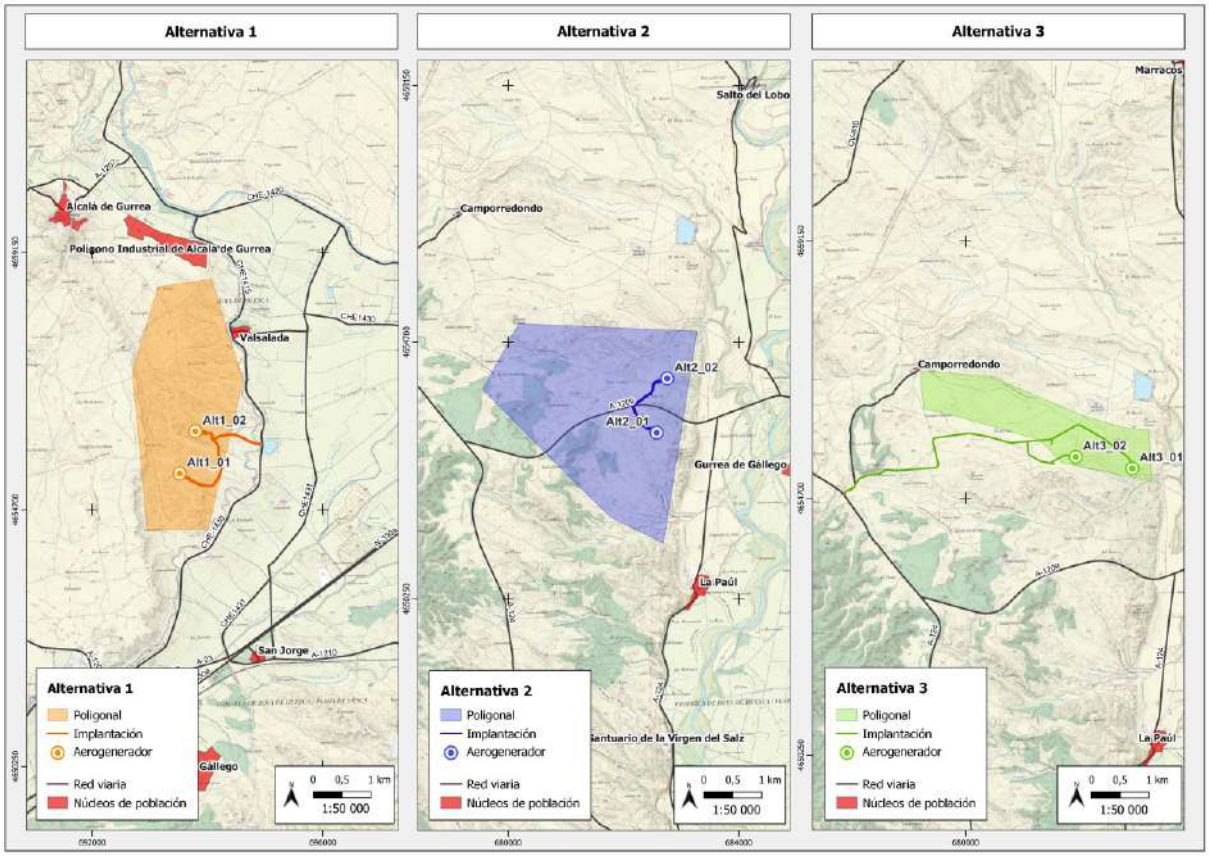


Figura 23. Implantación de las diferentes alternativas del módulo eólico Augusto II. Fuente: Elaboración propia

4.2.3.1. Localización y carreteras

La alternativa 1 propuesta para el módulo eólico Augusto II cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6.1MW y se ubican los 2 en el término municipal de Almudévar. Respecto a carreteras el módulo se encuentra localizado junto a la CHE-1430, siendo desde esta carretera desde la cual sale el vial de acceso al módulo eólico.

La alternativa 2 del módulo eólico Augusto II cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6.1MW, ambos aerogeneradores se localizan en el término municipal de Gurrea de Gállego. En este caso, se localizan a ambos lados de las carreteras A-1209, siendo desde esta carretera desde la cual sale el vial de acceso al módulo eólico.

Respecto a la alternativa 3 del módulo eólico Augusto II también cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6.1MW y se ubican también en el término municipal de Gurrea de Gállego. En este caso la vía más cercana es la A-1209, siendo desde esta carretera desde la cual sale el vial de acceso al módulo eólico.

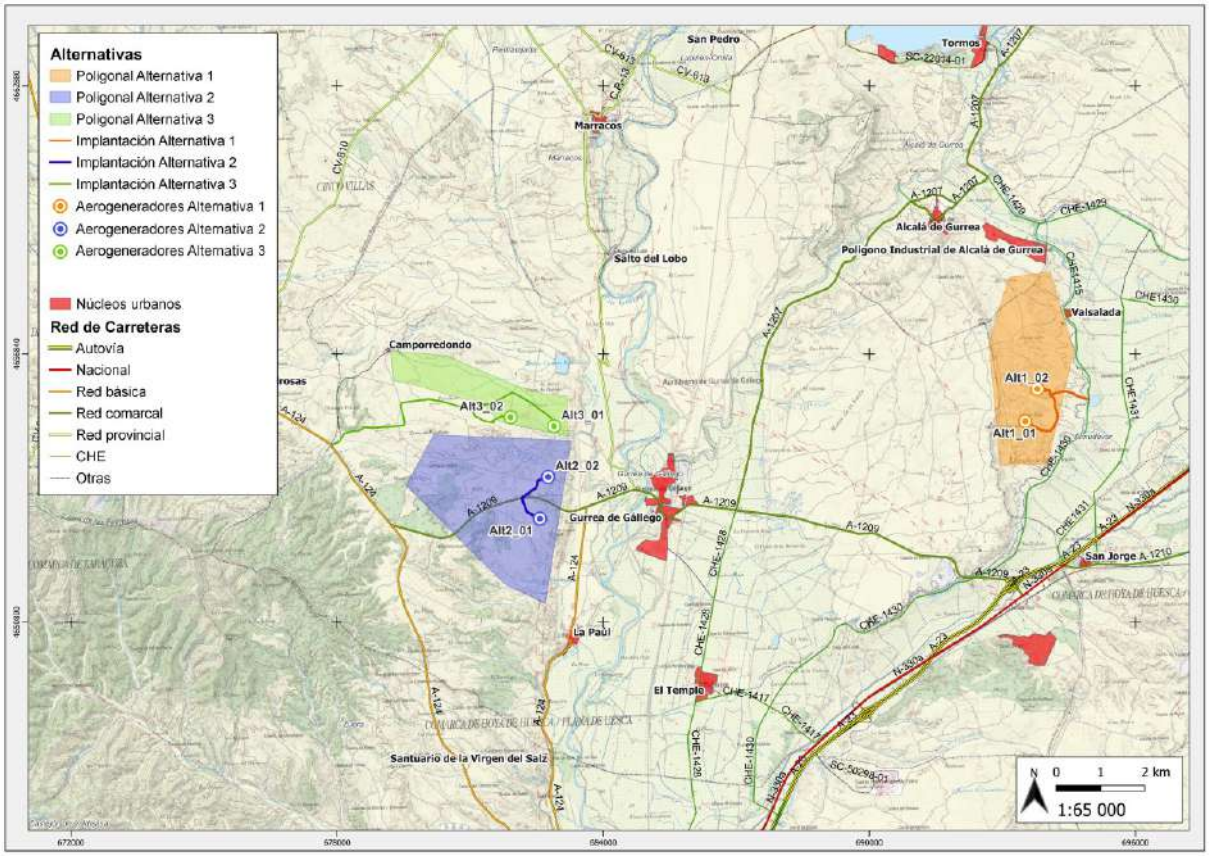


Figura 24. Carreteras y límites municipales en el ámbito de las alternativas del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

4.2.3.2. Atmósfera

En el caso de los impactos sobre la atmósfera, la alternativa 1 es la que conlleva un mayor movimiento de tierras, mientras que la alternativa 3 es la que conllevaría el menor movimiento de tierras. La construcción de este tipo de proyectos de energías renovables supone una reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera, en comparación con otras fuentes de energía utilizadas actualmente como son los combustibles fósiles. Por ello, en la tabla 30 se presenta la producción de energía de cada alternativa en base a sus características estructurales.

Como se observa en la tabla, la alternativa que más recurso de energía renovable genera es la alternativa 1, aunque la diferencia con el resto de alternativas es mínima. Mientras que la diferencia en movimientos de tierras sí que es notable.

4.2.3.3. Hidrología

En cuanto a afecciones a la red hidrográfica hay variaciones entre las tres alternativas. Esto es debido a la orografía del territorio la cual presenta una gran cantidad de barrancos de carácter estacional. Además, tanto la Alternativa 2 como la Alternativa 3 se localizan en las inmediaciones del río Gállego. También hay presencia de acequias en la zona.

En el caso de la alternativa 1, los aerogeneradores se localizan a una distancia de entre 800 y 1.000 m de la acequia de la Violada y de una Acequia Sin Nombre y encontramos que el vial de acceso a los aerogeneradores parte de la carretera CHE-1430, por lo que tiene que atravesar la acequia de la Violada, así como otra Acequia Sin Nombre, y por tanto afectar directamente tanto a la zona de policía como a la propia acequia. Del mismo modo, encontramos una balsa de riego a menos de 40 metros de los viales de acceso, que sin una correcta actuación y gestión de los residuos podría verse afectada.

Respecto a la alternativa 2, el aerogenerador 1 se localizaría a menos de 500 m del Barranco Nuevo y a unos 900 m del Barrando el Tejar. Mientras que el aerogenerador 2 se encuentra a unos 400 metros de un barranco sin nombre. Para esta Alternativa encontramos que ninguna de las infraestructuras de la implantación afecta de forma directa sobre la red hidrográfica.

Finalmente, en la alternativa 3 los aerogeneradores se localizan a 300 y 600 m del Barranco Nuevo; y a 750m y 1,6 km del Barranco del Tejar. Para esta Alternativa encontramos que el vial de acceso al parque afecta a una balsa semipermanente de junquillos y ranúnculos, la cual se verá afectada de forma directa por el mismo.

Ninguno de los aerogeneradores de las tres alternativas está localizado sobre zonas con riesgo aluvial o zonas protegidas de aguas potables.

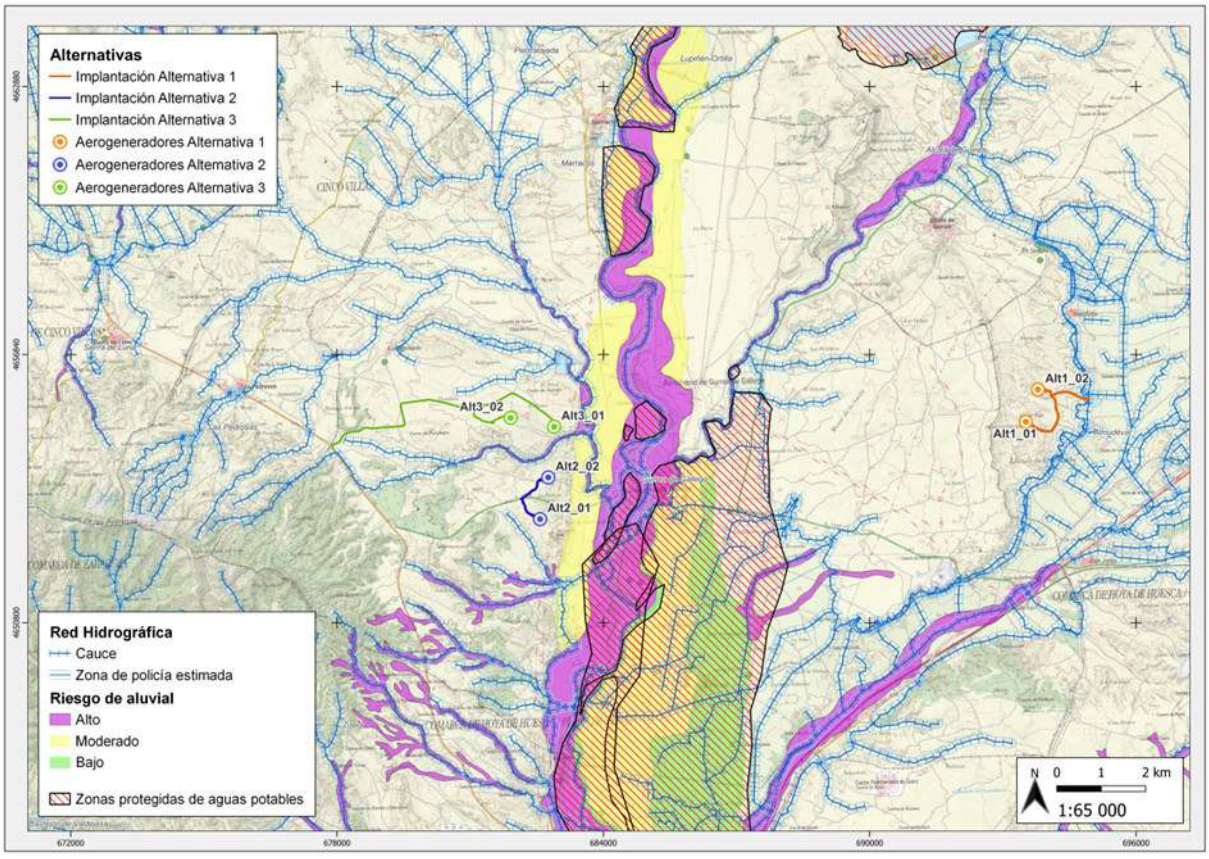


Figura 25: Red hidrográfica de las alternativas del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IGN e IDE Aragón

4.2.3.4. Usos del suelo

Respecto al uso del suelo según la Norma técnica de planeamiento, tanto la Alternativa 1 como las Alternativa 3 se sitúan sobre Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G). Mientras que en el caso de la Alternativa 2, el aerogenerador 01 se sitúa en Suelo No Urbanizable Genérico y el aerogenerador 02 se sitúa en Suelo No Urbanizable Especial – Protección del Ecosistema Natural.

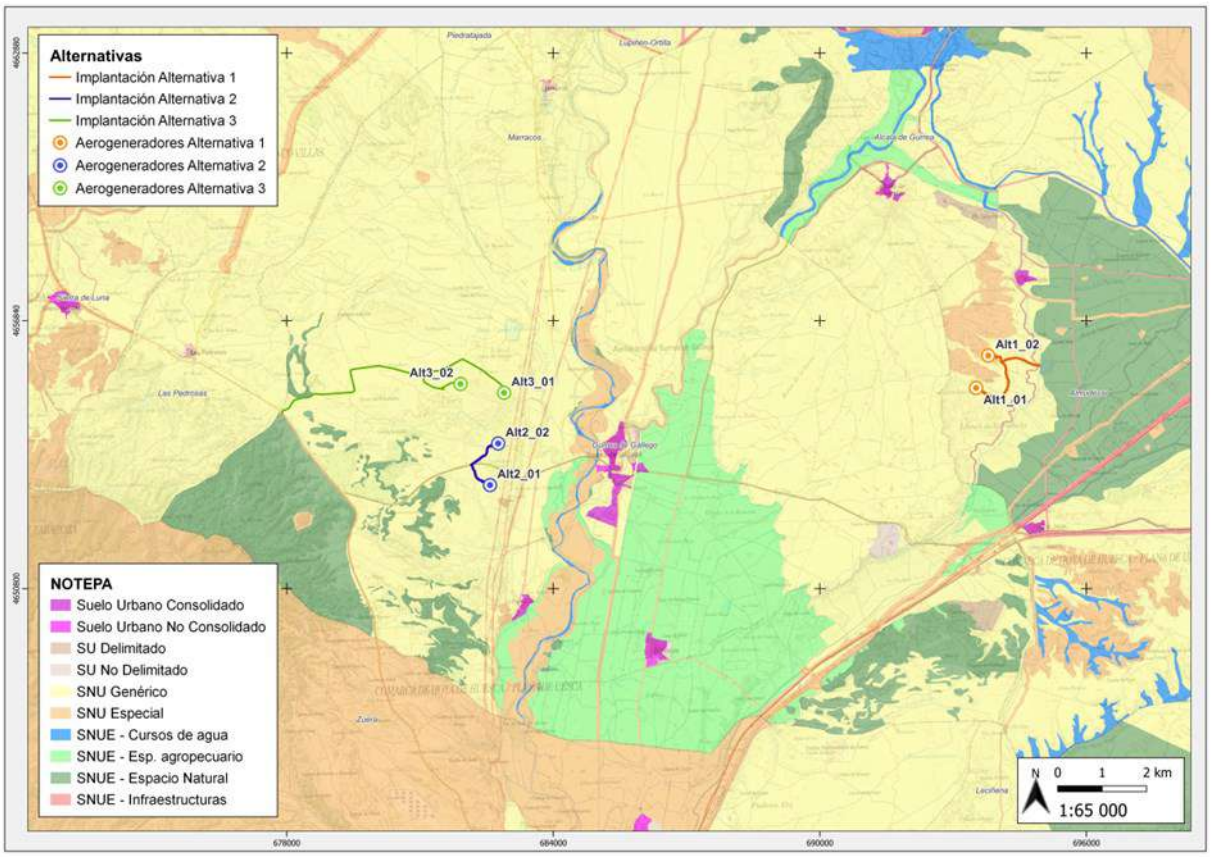


Figura 26. Clasificación y usos del suelo en el ámbito de las alternativas de implantación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Planes Generales de Ordenación Urbana

4.2.3.5. Vegetación

La afección a la vegetación es uno de los factores claves para evaluar las alternativas y su viabilidad.

Los aerogeneradores de la alternativa 2 y 3 se ubican sobre terreno agrícola y los aerogeneradores de la alternativa 1 se ubican en sobre terreno agrícola, y parte de sus plataformas definitivas están ubicadas sobre terreno de vegetación natural (Matorral).

Cabe destacar, que la unidad de Matorral recoge muchos tipos de comunidades diferentes. Se ha decidido utilizar el MFE50 para hacer el análisis de las alternativas puesto que la vegetación natural de la zona parece estar mejor cartografiada en esta área respecto al CLC de 2018.

	Alternativa 1 (m^2)	Alternativa 2 (m^2)	Alternativa 3 (m^2)
Agrícola	44585	27836	61436

Infraestructura	584	0	0
Matorral	8626	0	0

Tabla 27: Afecciones a la vegetación según el Mapa forestal de España 1:50000

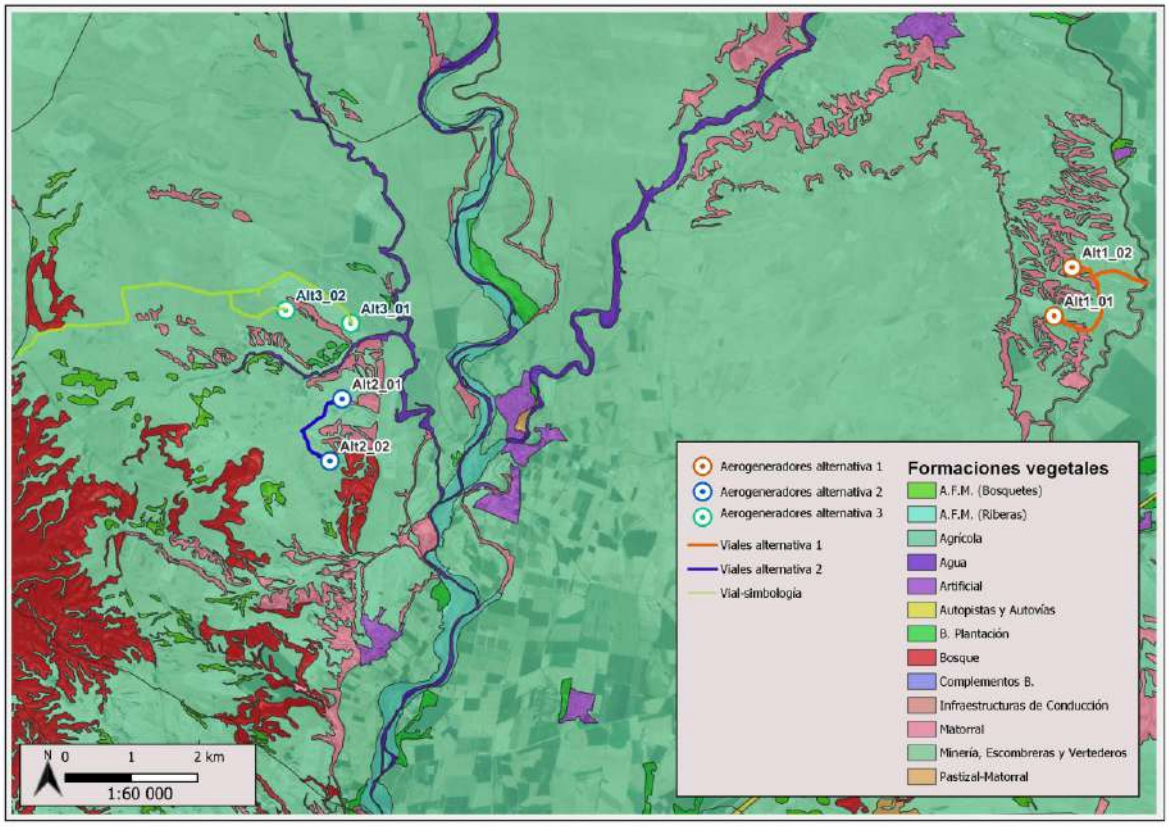


Figura 27. Vegetación presente en el área de estudio. Fuente: MFE 50

4.2.3.6. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

En cuanto a los HIC, la alternativa 1 tiene las dos plataformas situadas sobre superficie cartografiada como HIC 1430 y 1520, además, parte de sus ejes viales cruzan estas superficies. El HIC 1420 hace referencia a 1430 Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea) y el HIC 1520 hace referencia a la vegetación gipsófila mediterranea (*Gypsophiletalia*). La alternativa 2 tiene una plataforma y parte de la otra en superficie cartografiada como HIC 1520 y HIC 5210. Siendo los matorrales arborescentes de *Juniperus* spp los recogidos por el HIC 5210 (Y los coscojares basófilos aragoneses). Por último, en la alternativa 3, parte de los viales ocupan superficies de los HICs 1520 y 5210.

Cabe destacar, que la cartografía de HICs es bastante deficiente y en el caso de las 3 alternativas, aunque se marque afección a HICs, la gran parte de la superficie afectada se encuentra sobre campos de cultivo cartografiados como HICs. Siendo la alternativa 1 la que mayor afección a HICs real supone, seguida de la alternativa 2 y 3 (Ambas muestran muy poca afección a vegetación natural cartografiada como HICs.

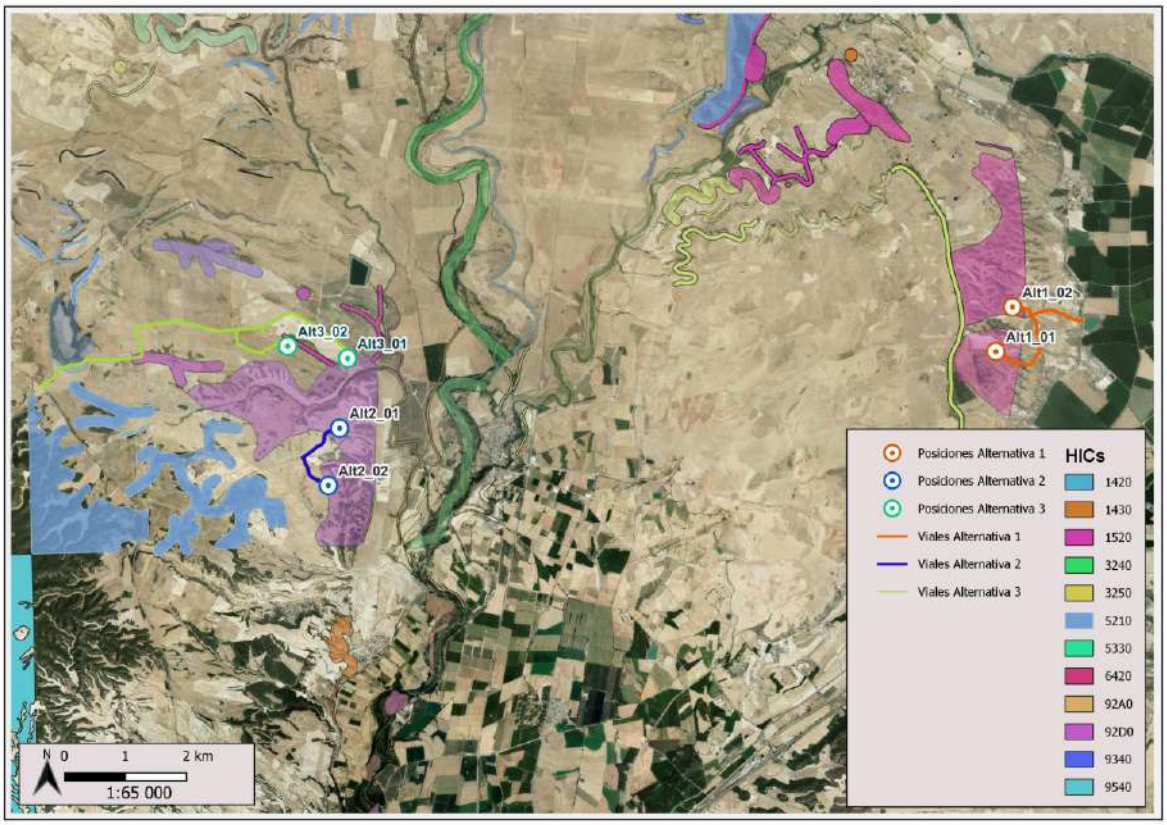


Figura 28. Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas del proyecto del módulo eólico AUGUSTO II. Opacidad representada con el campo de cobertura + 15ptos. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

	Alternativa 1 (m^2)	**Alternativa 2 (m^2)**	**Alternativa 3 (m^2)**
1430	13953		0
1520	23519	12131	1897
5210	0	12131	5824

Tabla 28 Afecciones a Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas del proyecto del módulo eólico AUGUSTO II. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

4.2.3.7. Fauna

Ninguna de las 3 alternativas se localiza dentro de un ámbito de protección de alguna especie protegida ni en área critica.

En la alternativa 1, ninguno de los aerogeneradores, ni la implantación, están localizados sobre ningún área crítica, encontrándose la más cercana, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), a 6,4 km del aerogenerador HIBAU2-02. Respecto a ámbitos de protección, encontramos que el aerogenerador más cercano de la Alternativa

1 al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se encuentra a 7,5 km; por otro lado, el aerogenerador más cercano al ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) se encuentra a 8,1 km.

Respecto a la alternativa 2, ninguno de los aerogeneradores ni la implantación está localizada sobre ningún área crítica localizándose la más cercana, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), a 5 km del aerogenerador HIBAU2-01. Respecto a ámbitos de protección, encontramos que el aerogenerador más cercano de la Alternativa 2 al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se encuentra a 4,2 km; por otro lado, el aerogenerador más cercano al ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en dicha alternativa se encuentra a 13,7 km.

La alternativa 3, ninguno de los aerogeneradores ni la implantación está localizada sobre ningún área crítica localizándose la más cercana, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), a 3 km del aerogenerador HIBAU2-02. Respecto a ámbitos de protección, encontramos que el aerogenerador más cercano de la Alternativa 3 al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se encuentra a 6 km; por otro lado, el aerogenerador más cercano al ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en dicha alternativa se encuentra a 14,5 km.

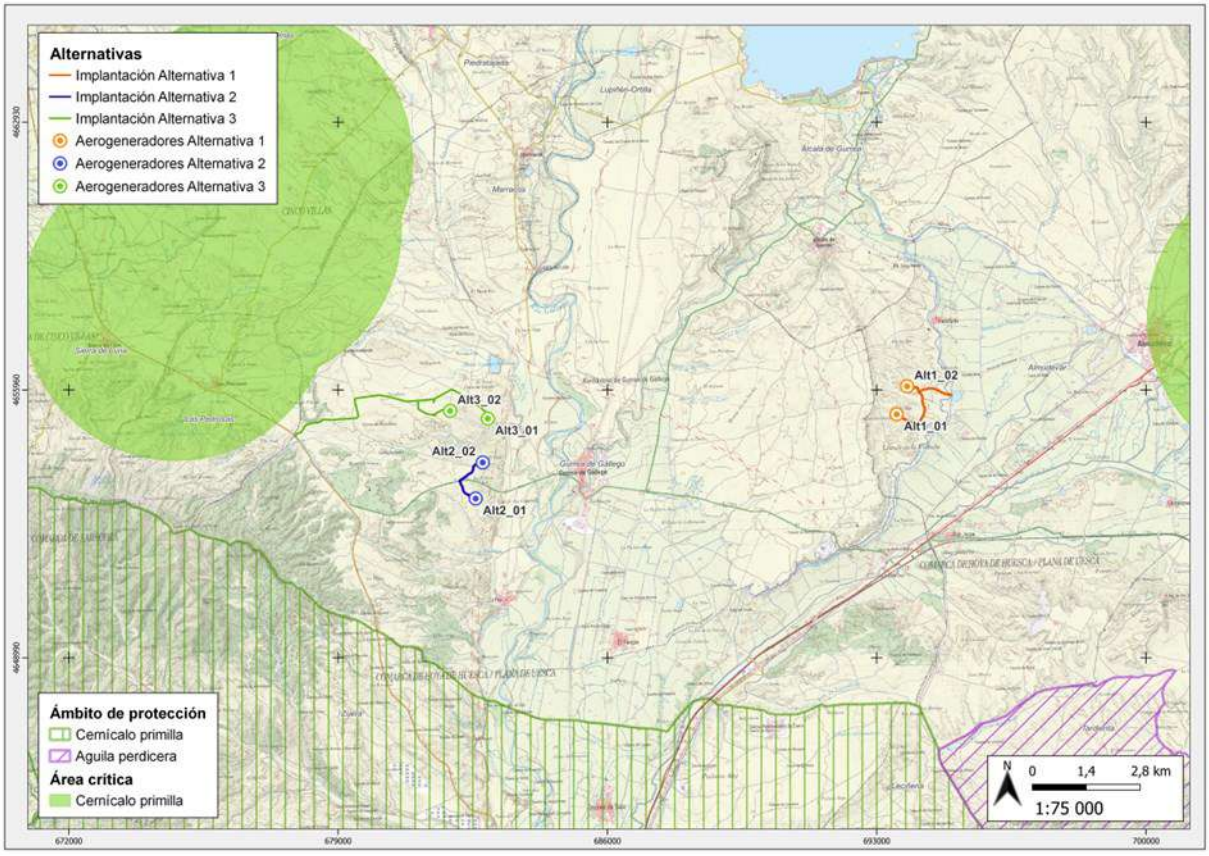


Figura 29. Figuras de Protección y de interés para la avifauna en la zona de emplazamiento de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: DGA.

Por último, es importante destacar que en la zona de estudio se identificaron múltiples cuadrículas de alto valor natural agrario. Estas áreas se caracterizan por presentar un índice de biodiversidad medio-alto y ofrecen un entorno propicio para la preservación de una amplia diversidad de especies. Como se puede apreciar en la

siguiente figura adjunta, la totalidad de aerogeneradores de las alternativas 1 y 2 se encuentran sobre cuadrículas de alto valor natural (AVN), mientras que en el caso de la alternativa 3, uno de los aerogeneradores se encuentra sobre una cuadricula de estas características mientras que el otro aerogenerador, Alt3_02, se encuentra en el límite de las mismas. Igualmente, la totalidad de la implantación de las Alternativas 1 y 2 se encuentran sobre cuadrículas de alto valor natural (AVN), sin embargo, en el caso de la Alternativa 3, la mayor parte de la implantación se encuentra fuera de dichas cuadrículas.

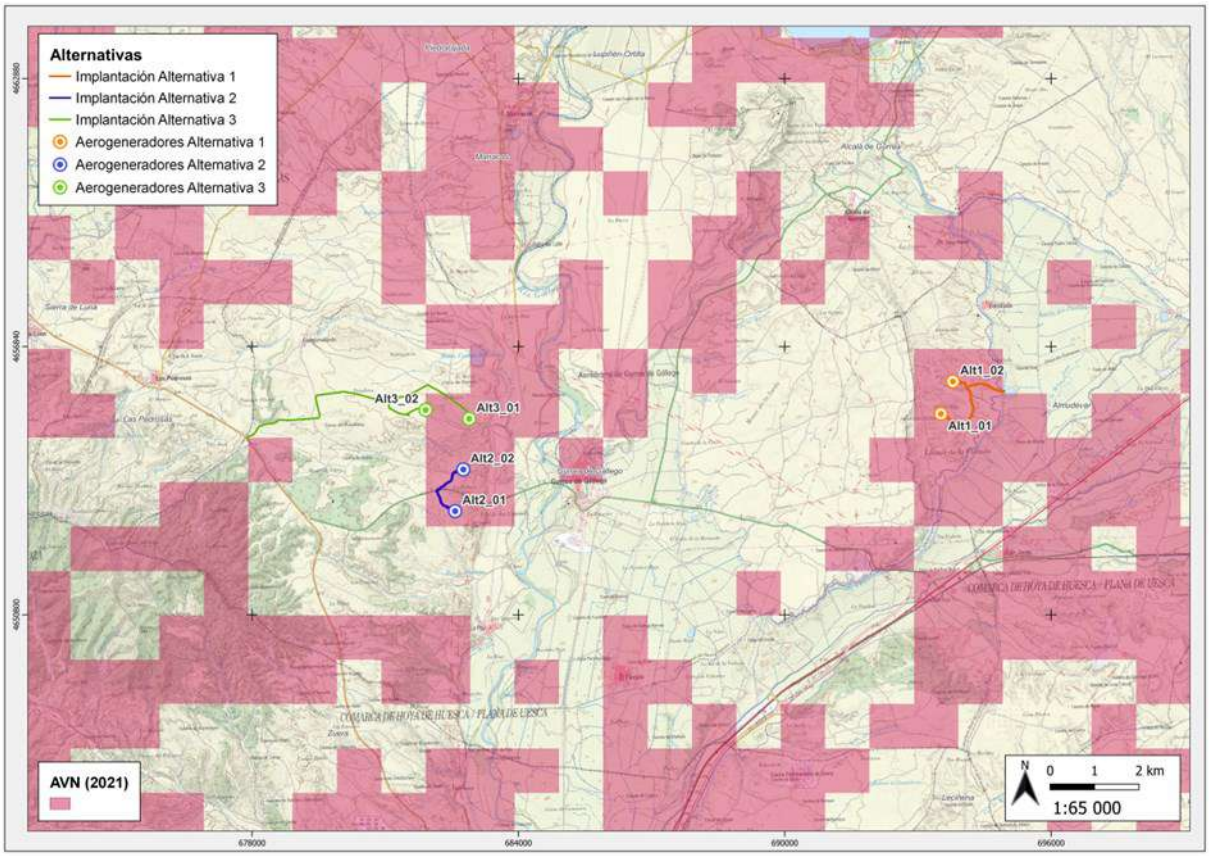


Figura 30: Cuadrículas 1x1 km de alto valor natural agrario en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITECO.

4.2.3.8. Montes de Utilidad Pública (MUP) y Vías pecuarias

Ninguno de los aerogeneradores de ninguna de las tres alternativas afecta ni a Montes de Utilidad Pública ni a vías pecuarias del entorno.

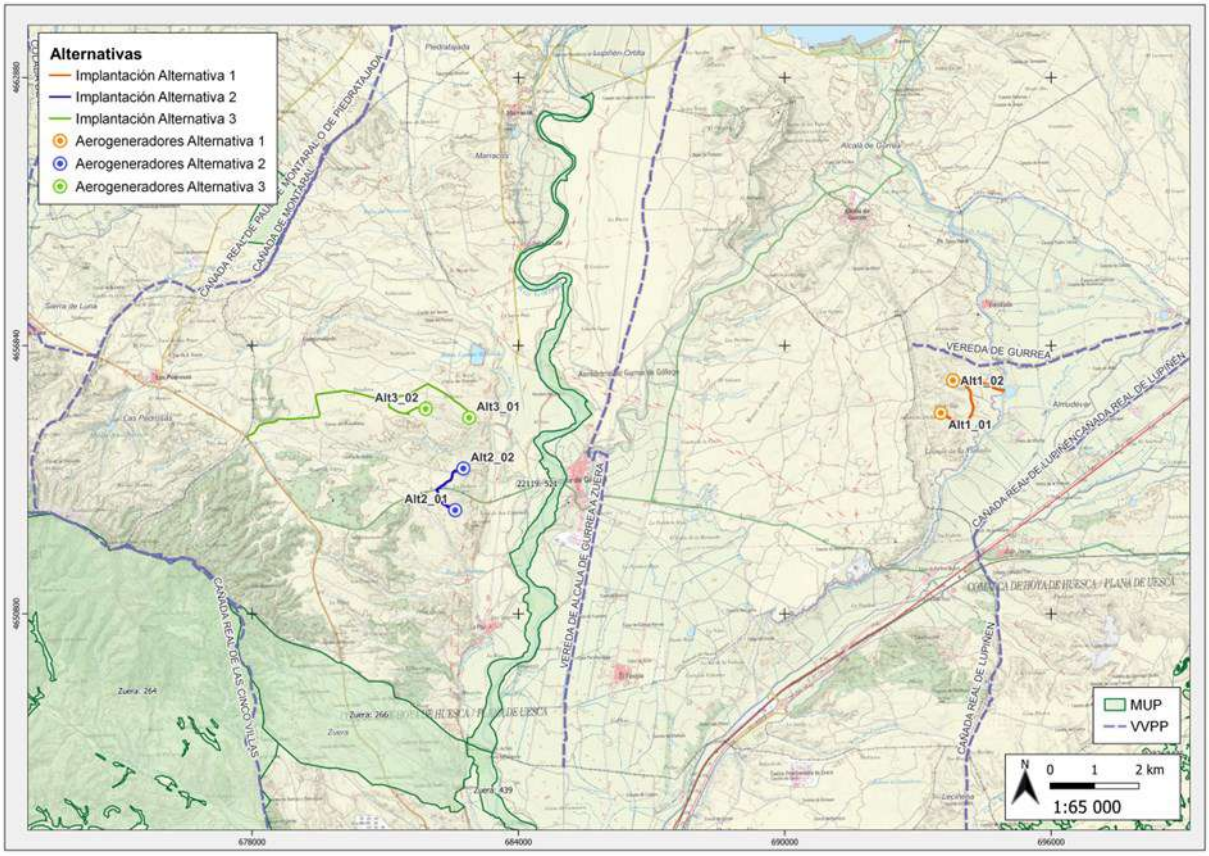


Figura 31. Montes de utilidad pública de Aragón y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

4.2.3.9. Espacios protegidos

En cuanto a la afectación a áreas de protección natural, se ha observado que ninguna de las alternativas se encuentra ubicada dentro de estos espacios. Los aerogeneradores más cercanos a un espacio protegido serían los de la Alternativa 1, que se encuentran a 2,1 y 2,8 km del ZEC “Bajo Gállego”. Del mismo modo, el vial de acceso asociado a la Alternativa 3 se encuentra a menos de 100 metros de los límites del ZEC “Montes de Zuera” y de la ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”

La siguiente figura presenta la situación de estos espacios con respecto a las alternativas propuestas.

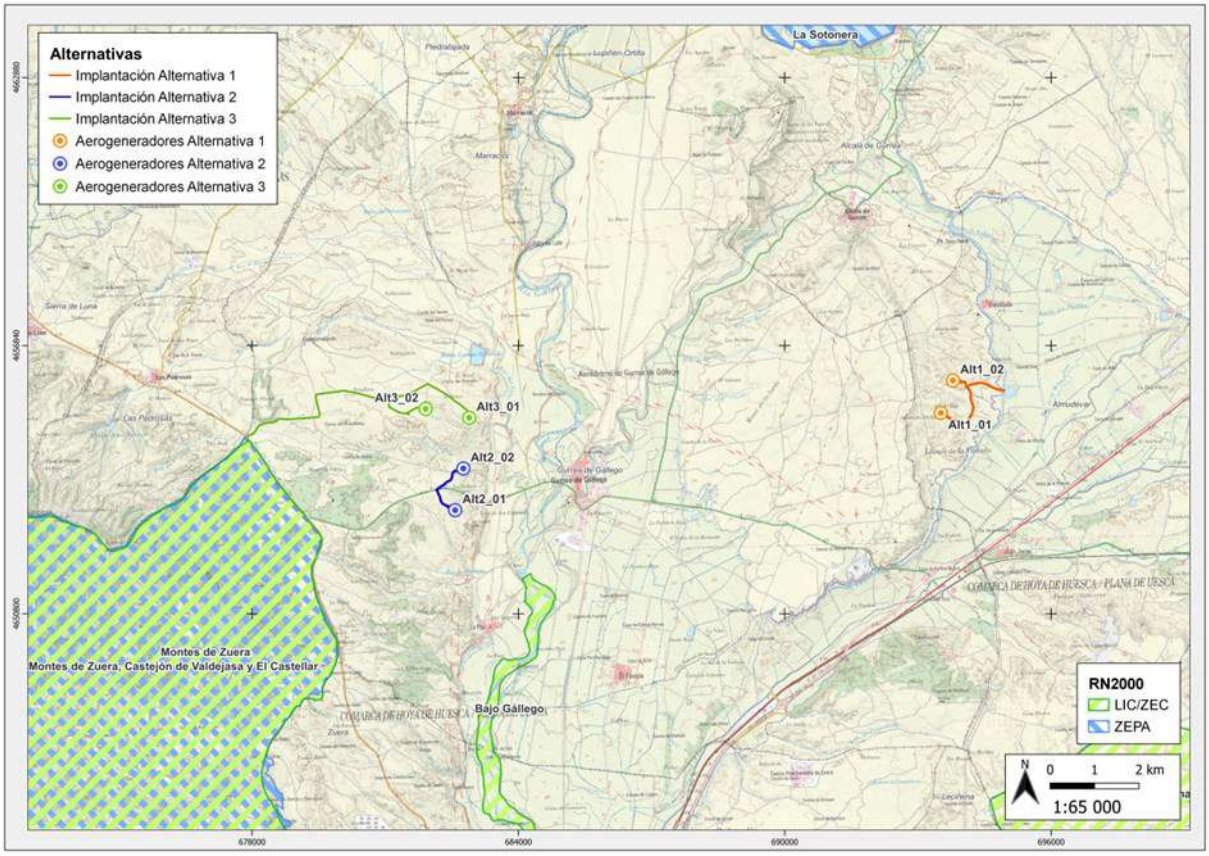


Figura 32.Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA) y espacios naturales protegidos en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

4.2.3.10. Paisaje

Las tres alternativas se desarrollan en paisajes similares, predominantemente compuesto por matorrales esclerófilos y por terrenos agrícolas, así como pequeños parches forestales con predominio de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Según se puede apreciar en la figura adjunta, las tres alternativas se ubican mayoritariamente en áreas con una calidad paisajística media. A excepción del Alt1_02, que se localiza en zona con una calidad paisajística 5, todos se encuentran en zona de calidad paisajística 4. Del mismo modo, la práctica totalidad de las implantaciones de todas las Alternativas se localiza sobre zonas de calidad paisajística 4.

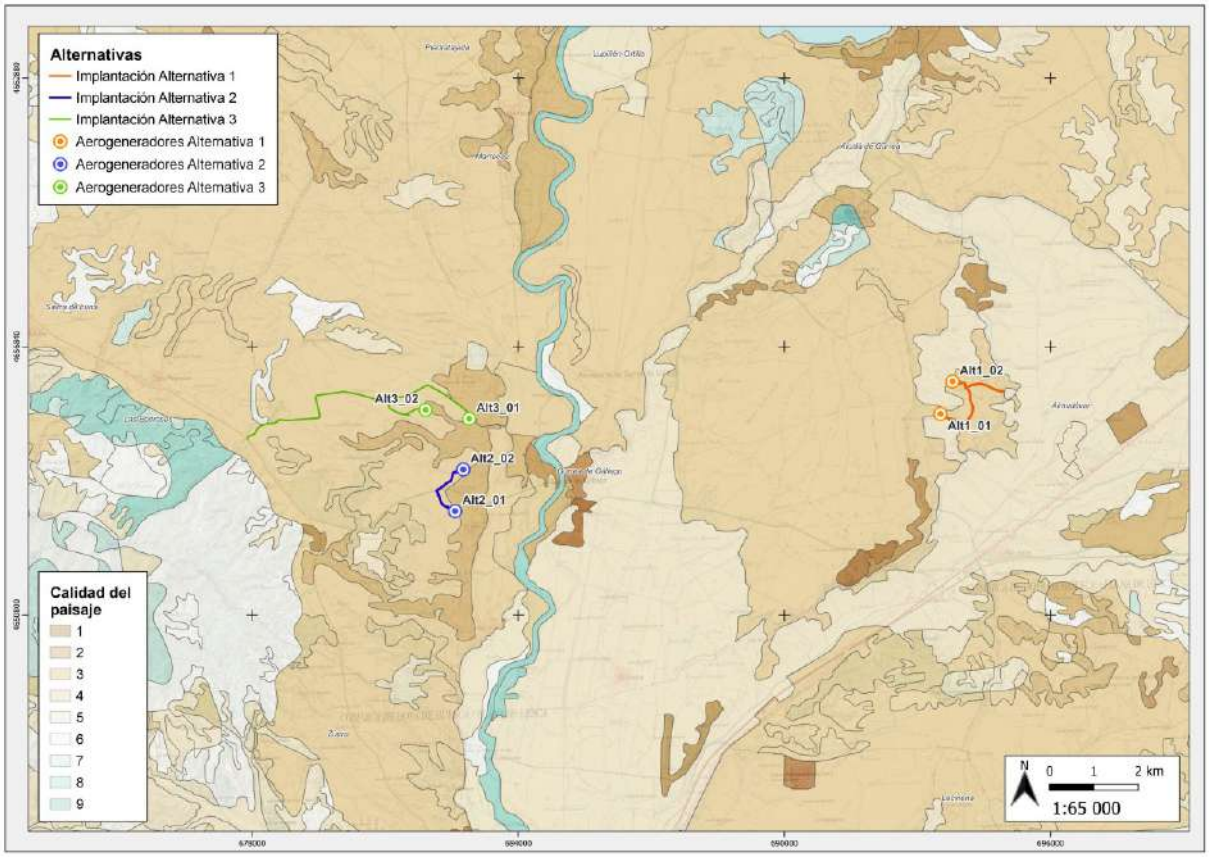


Figura 33. Calidad del paisaje en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente. Miteco

Otro aspecto importante que afecta al paisaje, es la incidencia visual de las implantaciones en el entorno. La construcción de infraestructuras siempre va a generar una intrusión visual en el paisaje donde se ubiquen, por lo que es importante cuantificar dicha intrusión a fin de elegir la alternativa que mejor se adapte a su entorno visual. El grado de visibilidad de las instalaciones desde su entorno dependerá principalmente de su altura, de la orografía del terreno, de la distancia a la que se localicen y de los observadores potenciales que se encuentren en la zona.

Para realizar los cálculos de visibilidad, se han establecido puntos de observación en la posición de los aerogeneradores de cada alternativa, a fin de conocer qué zonas del entorno tendrán visibilidad directa de las infraestructuras a instalar. En el caso del presente proyecto, se ha calculado la cuenca visual de las infraestructuras en un rango de 5 km, teniendo en cuenta que la altura de los aerogeneradores será de 200 m. También se ha utilizado la información cartográfica de los Modelos Digitales de Terreno (MDT05), para tener en consideración el relieve de la zona.

Como se puede observar en la siguiente figura, así como en los datos cuantificados en la tabla, la alternativa más visible en su entorno cercano (5 km) es la Alternativa 1, que presenta un 90,8% de visibilidad en la zona de implantación, siendo visibles ambos aerogeneradores desde el 88 % del mismo. La visibilidad en esta Alternativa es homogénea en la mayor parte del ámbito de estudio, disminuyendo la visibilidad de los aerogeneradores al noroeste, cerca de la población de Alcalá de Gurrea, y al suroeste del ámbito de estudio. Esto se debe a que los aerogeneradores son infraestructuras de gran altura, y que la orografía del terreno presenta semejanzas de altitud.

La alternativa 2 presenta una visibilidad inferior ya que serán visibles desde el 86,6 % del territorio. Esta Alternativa es la que menor cuenca visual presenta, siendo ambos aerogeneradores visibles desde un 81,22% del ámbito de estudio, y solamente uno de los aerogeneradores desde el 5,4% del mismo. En este caso, la cuenca visual resulta menos homogénea, encontrando mayor visibilidad de los aerogeneradores en el entorno del río Gállego, al este del área de estudio, debido a una menor altitud del terreno, y a que la orografía es más heterogénea al oeste del área de estudio.

Respecto a la alternativa 3 presenta una visibilidad similar a la Alternativa 2, siendo los aerogeneradores visibles desde el 87,6% del ámbito de estudio, siendo ambos aerogeneradores visibles desde el 82% y únicamente uno de ellos desde el 5,6 %. Como vemos en la figura expuesta a continuación, la cuenca visual es muy similar a la descrita anteriormente, con mayor visibilidad de los aerogeneradores en el entorno del río Gállego, al este del área de estudio, debido a una menor altitud del terreno, y a que la orografía es más heterogénea al oeste del área de estudio.

A continuación, se muestran los datos obtenidos de las cuencas visuales para cada alternativa:

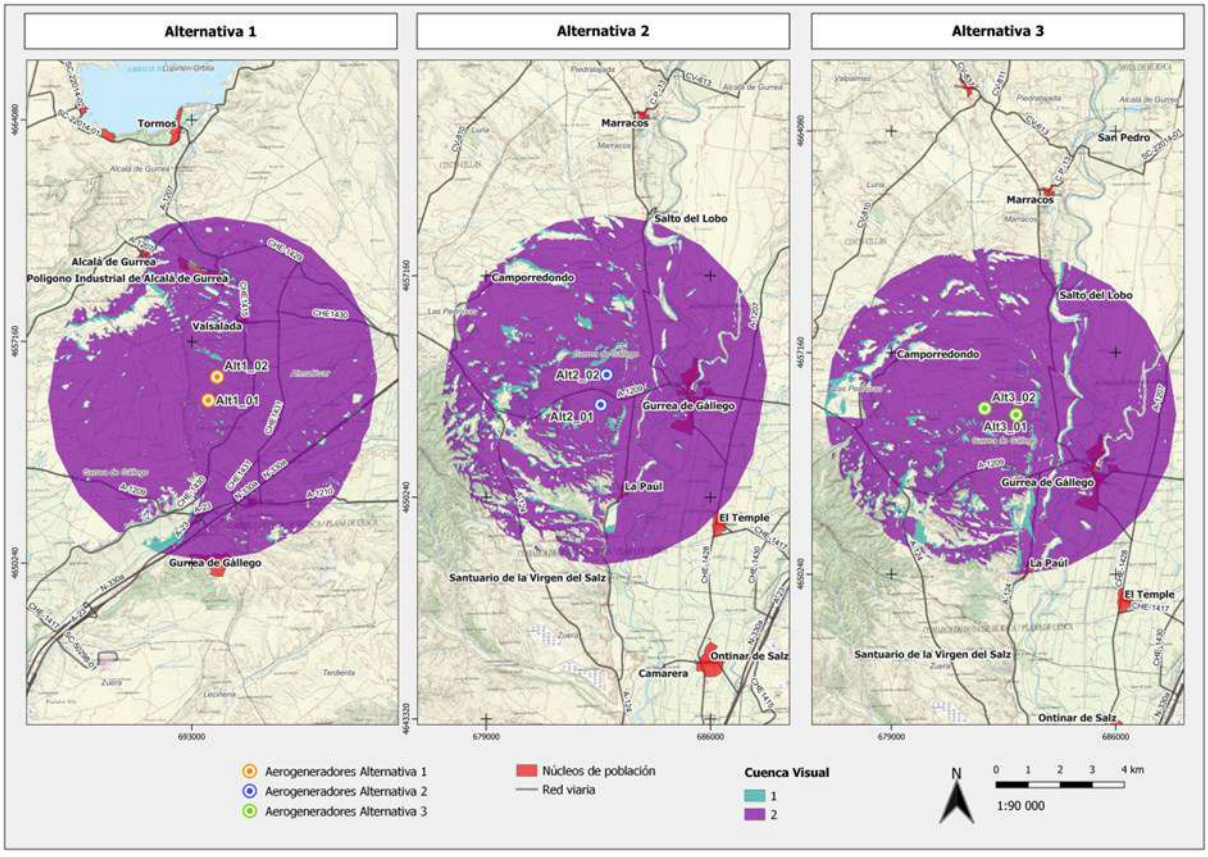


Figura 34.Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Elaboración propia.

	% del territorio		
Aerogeneradores visibles	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
0	9,21	13,4	12,4
1	4,39	3,89	5,6
2	88	81,22	82
Superficie visible	**90,8**	**86,6**	**87,6**
Superficie no visible	**9,21**	**13,4**	**12,4**

Figura 35: Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico Augusto II. Fuente: Elaboración propia.

Por ello, se puede determinar que las alternativas que menor impacto generan sobre el entorno de la implantación son las alternativas 2 y 3.

4.2.3.11. Población e infraestructuras

Además de calcular la visibilidad en función del relieve del terreno, es importante conocer los núcleos de población e infraestructuras cercanas. De este modo, se puede comprobar qué poblaciones y elementos de la red viaria van a tener visibilidad directa del módulo fotovoltaico, teniendo en cuenta las visibilidades calculadas anteriormente en función de la orografía del terreno. A continuación, se muestran los núcleos de población y carreteras presentes en la zona de estudio, así como las cuencas visuales calculadas para cada alternativa en el apartado anterior.

Los factores que influyen en este análisis están relacionados con la cantidad de observadores potenciales que va a tener cada alternativa de implantación, en función de si se ubican dentro de la cuenca visual, del tamaño de los núcleos de población, del aforo diario en las carreteras presentes y del tiempo de exposición (que será permanente en los núcleos y momentáneo en la red viaria).

Como se observa en la siguiente figura, las tres alternativas se ubican en zonas cercanas a núcleos de población y muchos municipios presentan visibilidad directa de las implantaciones. En el caso de la Alternativa 1, ambos aerogeneradores serían visibles desde Alcalá de Gurrea, Valsalada y San Jorge.

Para la Alternativa 2, la población más cercana es Gurrea de Gállego, siendo visibles ambos aerogeneradores desde dicha población, igualmente pasa para La Paúl.

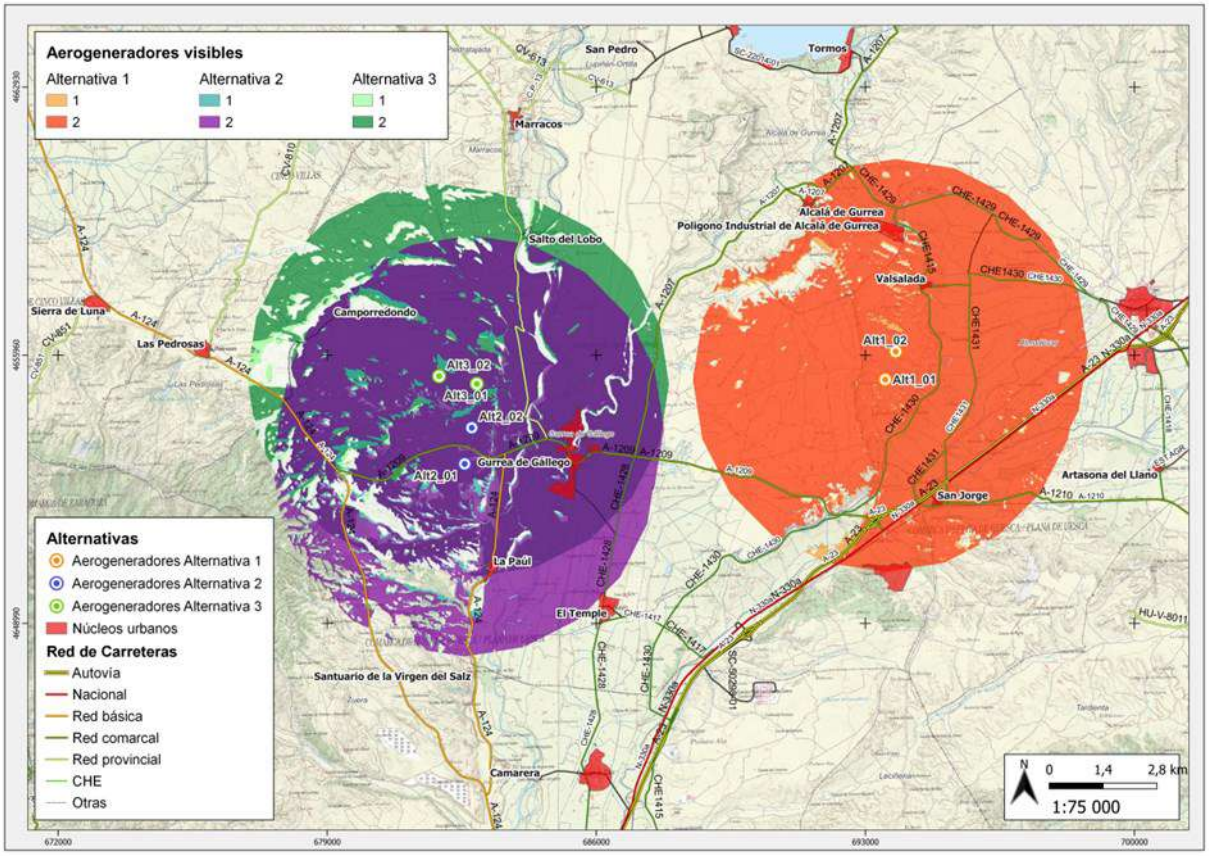


Figura 36. Carreteras y núcleos urbanos próximos a las alternativas del módulo eólico Augusto II, junto a las cuencas visuales calculada para cada alternativa en un radio de 5 km. Fuente: CNIG

En cuanto a la red viaria debido a la presencia de un elevado número de municipios y las respectivas carreteras para comunicarlos, nos encontramos con una zona con una alta densidad de las mismas. Dentro de las diferentes carreteras que podemos encontrar en cada uno de los ámbitos de estudio, vemos que para la Alternativa 1, la carretera de mayor entidad que atraviesa el área de estudio es la A-23, siendo los aerogeneradores visibles prácticamente desde la totalidad del trazado de la misma en la misma, así como desde otras carreteras que se encuentran en el ámbito, como son la CHE-1430, la N-330a, la A-1209, siendo estas las más cercanas a la implantación.

En el caso de la Alternativa 2, ambos aerogeneradores serían visibles desde la totalidad de carreteras presentes en el ámbito de estudio, siendo la A-1209, CV-613 y la A-124 las más cercanas a la implantación.

Para la Alternativa 3 la situación es similar que para la Alternativa 2, debido a la cercanía entre ambas, siendo ambos aerogeneradores visibles desde la totalidad de carreteras presentes en el ámbito de estudio, siendo la A-1209, CV-613 y la A-124 las más cercanas a la implantación.

A excepción de la A-23, el resto de carreteras se tratan mayoritariamente de carreteras con baja afluencia diaria y con reducido tiempo de exposición. Destacar que también existe una extensa red de caminos rurales en las zonas de implantación, así como granjas y casetas de explotación agraria y ganadera. No obstante, este tipo de infraestructuras tienen una afluencia muy escasa y bajo tiempo de exposición, por lo que no aportan datos significativos y no se han tenido en cuenta.

Por ende, tras el análisis de observadores potenciales para cada alternativa de implantación del proyecto, se puede concluir que, en general, el impacto visual es alto en las tres alternativas. A pesar de ello en las alternativas 2 y 3 es menor que en la 1.

4.2.3.12. Socioeconomía y patrimonio cultural

La implantación del presente proyecto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa del módulo fotovoltaico, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Las tres alternativas se ubican sobre cotos de caza deportivos. En las proximidades también se encuentran explotaciones ganaderas que podrían resultar afectadas durante la fase de construcción del proyecto, así como perder zonas de pastoreo durante la etapa de explotación. En particular, la explotación ganadera más cercana se sitúa a menos de 400 metros del aerogenerador Alt1_02.

Por otra parte, a 2,5 km al sur del Alt1_01 encontramos una concesión minera en trámite denominada Gurrea.

Por último, se debe analizar el efecto que este tipo de proyectos ejerce sobre el sector turístico de la zona de implantación. Para ello, se ha recopilado información sobre la existencia de senderos turísticos, miradores, recorridos de interés… así como elementos y enclaves patrimoniales inventariados en la zona de estudio. Una vez obtenida esta información, puede compararse con las cuencas visuales calculadas previamente, para así comprobar si estos elementos turísticos y naturales pueden verse afectados por las alternativas propuestas.

Tras esta búsqueda se observa que, dentro del ámbito de 5 km, no existen miradores desde los cuales se tenga visibilidad directa de los aerogeneradores de las diferentes alternativas. Únicamente encontramos el tramo final del recorrido en coche de Paisajes de las Cinco Villas Orientales.

Respecto a los BIC (Bienes de interés cultural) únicamente encontramos la Iglesia de San Jorge y el Castillo de Alcalá de Gurrea, presentes ambos en la población de Alcalá de Gurrea y desde los cuales se verían ambos aerogeneradores de la Alternativa 1.

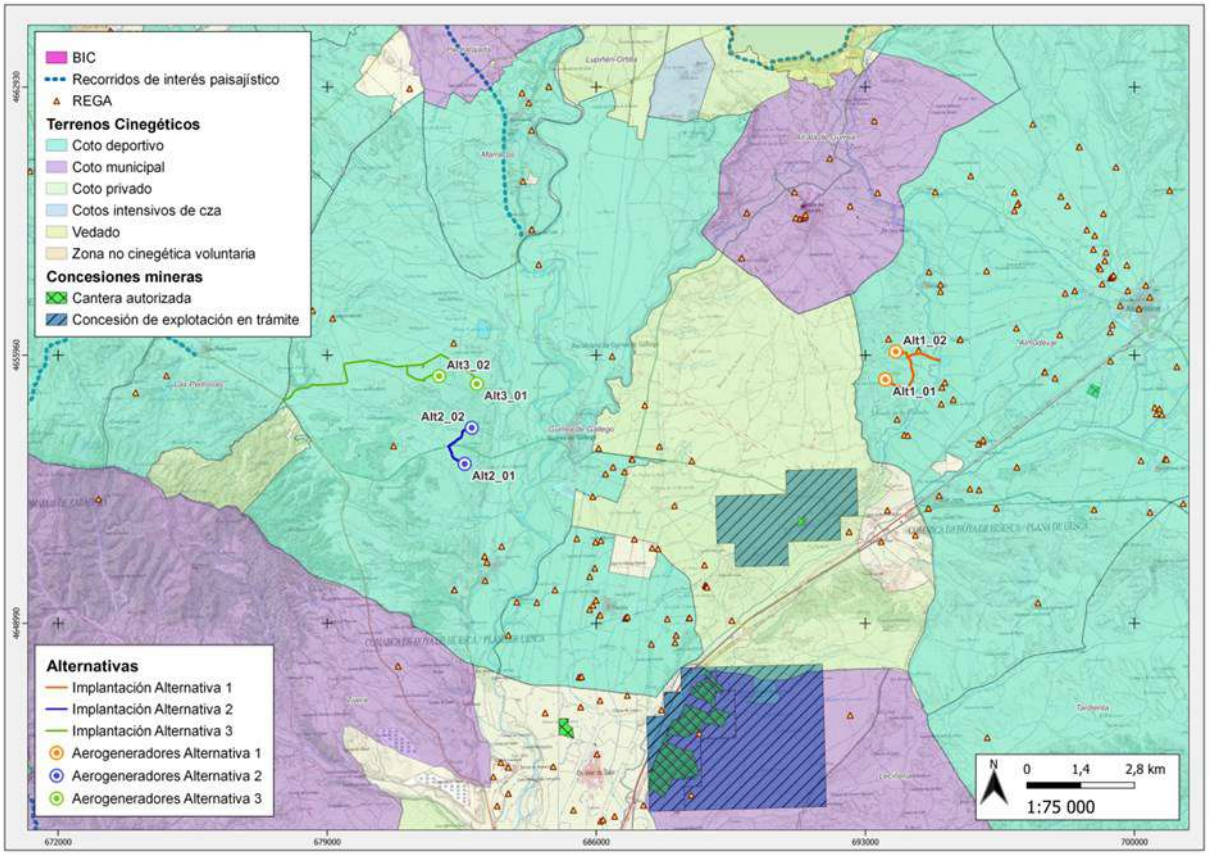


Figura 37. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITERD e IDEAragón

4.2.3.13. Condicionantes técnicos

A la hora de seleccionar la mejor alternativa de implantación para el módulo eólico, es importante tener en cuenta una serie de factores técnicos que condicionan la viabilidad del proyecto de forma significativa.

Estos condicionantes pretenden optimizar la instalación en su conjunto, desde un punto de vista global y objetivo. Así, se tienen en cuenta factores como el recurso eólico disponible en cada localización, la cantidad y calidad de los materiales a utilizar, el modelo de los aerogeneradores a instalar, el tamaño y la disposición de la implantación en general, la distancia a la subestación eléctrica donde se verterá la energía producida, el estado de los accesos a la implantación, etcétera.

En este caso, se destaca que la alternativa 3 es la más cercana al Centro de Seccionamiento del PFV Augusto II por lo que la línea de evacuación va a ser más corta que para las demás alternativas, lo que se traduce en menos recursos utilizados. El modelo de los aerogeneradores y los materiales a utilizar son similares para las tres alternativas. Para acceder a la implantación será más sencillo hacerlo en la alternativa 2, ya que esta se ubica a ambos lados de la carretera local (A-1209), lo que minimiza el replanteo de caminos de acceso nuevos.

4.2.3.14. Movimientos de tierras

Alternativa	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)
1	19673,89	82364,5
2	39419,65	758
3	46641,54	28821,06

Tabla 29. Movimiento de tierras para las tres alternativas al módulo eólico de Augusto II

4.2.3.15. Recurso eólico

Alternativa	PRODUCCIÓN ANUAL NETA*		PRODUCCIÓN ANUAL NETA P50**	
	AEP [MWh/y]	HORAS EQUIVALENTES	AEP [MWh/y]	HORAS EQUIVALENTES
1	40351	3307	37060	3038
2	39734	3257	36494	2991
3	39530	3240	36306	2976

Tabla 30. Recurso eólico para las tres alternativas al módulo eólico de Augusto II.

4.2.4. Tabla resumen

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROGRAFÍA	Implantación atravesando dos barrancos	-	Afección a una balsa semipermanente
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SNU-Genérico	SNU-Genérico y SNUE-Espacio Natural	SNU-Genérico
VEGETACIÓN	Terrenos principalmente agrícolas	Terrenos principalmente agrícolas	Terrenos principalmente agrícolas
HIC	Afección a HICs 1520 y 1430	Afección a HICs 1520 y 5210	Afección a HICs 1520 y 5210
FAUNA	-	-	-

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
	2 aerogeneradores e implantación sobre cuadrículas AVN	2 aerogeneradores e implantación sobre cuadrículas AVN	1 de 2 aerogeneradores sobre cuadrículas AVN y parte de la implantación
PAISAJE	Sobre zona de calidad paisajística media	Sobre zona de calidad paisajística media	Sobre zona de calidad paisajística media
	Cuenca visual alta (90,8 %)	Cuenca visual alta (86,6 %)	Cuenca visual alta (87,6 %)
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	Visible desde todos los municipios y vías del ámbito de estudio	Visible desde todos los municipios y vías del ámbito de estudio	Visible desde todos los municipios y vías del ámbito de estudio
ESPACIOS PROTEGIDOS	-	-	-
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	-	-	-
VÍAS PECUARIAS	-	-	-
DESARROLLO ECONÓMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones
PATRIMONIO	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones

Tabla 31. Resumen de las tres alternativas al módulo eólico de Augusto II.

4.2.5. Valoración de las alternativas de ubicación del módulo eólico

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la ubicación del módulo eólico se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	5
Suelo	7
Vegetación natural	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8
Fauna	7
Paisaje	8

AFECCIÓN	PESO
Espacios protegidos	10
Socioeconomía	7
Condicionantes técnicos	8
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6

Tabla 32. Pesos de los impactos para las alternativas.

Magnitud:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 33. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el módulo eólico de AUGUSTO II de acuerdo con la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	5	7	40
Suelo	7	5	35
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	3	24

Fauna	7	5	35
Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	5	35
Condicionantes técnicos	8	5	40
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	1	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			314

Tabla 34. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	5	3	15
Suelo	7	5	35
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	1	8
Fauna	7	5	35
Paisaje	8	7	56
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	5	35
Condicionantes técnicos	8	3	24
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	1	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			263

Tabla 35. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	3	15
Hidrología	5	5	25
Suelo	7	5	35
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	1	8
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	5	35
Condicionantes técnicos	8	3	26
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	1	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			235

Tabla 36. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	314
2	263
3	235

Tabla 37. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

En el apartado 4.1, se explica porque la alternativa 0 de no actuación se desestima, por lo que se debe seleccionar una de las tres alternativas restantes.

Las afecciones principales que hacen que la alternativa 3 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son: la presencia de solo un aerogenerador en cuadrículas de AVN frente a los dos aerogeneradores que ocupan cuadriculas de AVN en las otras alternativas. El resto de afecciones son muy similares a la alternativa 2.

La segunda alternativa mejor valorada es la 2, la principal razón por la que esta alternativa está peor que la 3 es su afección a suelo marcado como espacio natural. Sin embargo, las afecciones de estas alternativas son similares.

Por último, la valoración que se le ha dado a la alternativa 1, es superior a las dos anteriores debido a las afecciones producidas sobre los dos barrancos y los condicionantes técnicos.

Con todo esto, se concluye que la alternativa 3 es más favorable no solo por su menor incidencia ambiental, sino por su condición técnica a la hora de construirse.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación del módulo eólico de Augusto II es la ALTERNATIVA 3.

4.3. Alternativas de evacuación

4.3.1. Descripción de las alternativas de evacuación

Una vez se ha seleccionado la alternativa de implantación del módulo eólico Augusto II, a continuación, se analizan las alternativas para la línea de media tensión. La alternativa 1 evacua en el centro de seccionamiento del PFV AUGUSTO I, la alternativa 2 evacua en la SET Augustos y la alternativa 3 evacua en el centro de seccionamiento del PFV AUGUSTO II. El centro de seccionamiento de Augusto I se encuentra a 1,3 km del aerogenerador más cercano, la SET Augustos, se encuentra a 1,9 Km del aerogenerador más cercano y el centro de seccionamiento de AUGUSTO II se encuentra a 1,6 km del aerogenerador más cercano.

4.3.1.1. Localización y carreteras

Las tres alternativas que se han valorado son subterráneas.

La alternativa 1 parte dirección norte siguiendo el trazado de caminos rurales ya existentes hasta el centro de seccionamiento del PFV Augusto I. La alternativa 2 parte desde la posición del aerogenerador 1 hasta encontrarse con el camino rural más cercano y aprovechando su trazado va a hasta la SET Augustos. La alternativa 3 transcurre dirección oeste por un camino rural hasta el Centro de Seccionamientos de la PFV Augusto II.

La alternativa 2 es la más larga, con un total de 3,5 km de recorrido. Mientras que la Alternativa 1 serían poco de 1,7 km y la Alternativa 3 un total de 2,3 km aunque parte del trazado seria compartido con la evacuación del PFV Augusto II. Por lo tanto, el movimiento de tierras para la alternativa 3 será mayor.

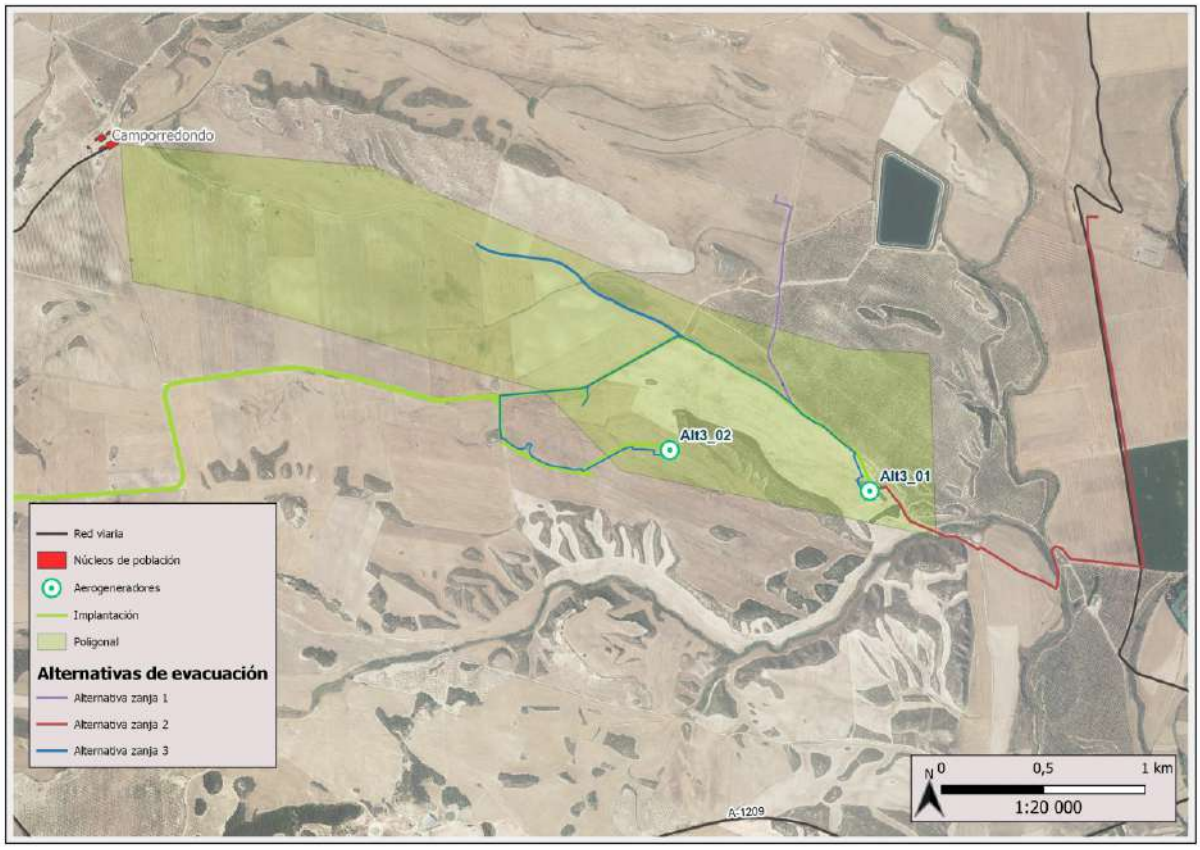


Figura 38. Ubicaciones alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II.

4.3.1.2. Atmósfera

En términos generales, los impactos sobre la atmósfera serán similares para las tres alternativas. No obstante, las características propias de cada alternativa permiten establecer comparaciones en base a su naturaleza. Por ejemplo, la alternativa 3 será la que menor afección generará ya que, aunque de longitud es similar a la alternativa 1, comparte la mayoría de trazado con la zanja de evacuación del PFV Augusto II.

A raíz de estos trabajos, se van a generar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por el transporte de mercancía y maquinaria, así como emisiones de sólidos en suspensión por la excavación de la zanja. Por ello, se podría estimar que la alternativa que menor impacto va a generar sobre este aspecto ambiental será la que tenga menor longitud y movimiento de tierras. Teniendo esto en cuenta, la alternativa 1 es más corta que la alternativa 3, pero la primera compartiría gran parte de su trazado con la zanja de evacuación del PFV Augusto II, por lo que se puede deducir que será la que genere menos emisiones a la atmósfera.

4.3.1.3. Hidrología

En cuanto a afecciones a la red hidrográfica de la zona, las tres alternativas de evacuación afectan de forma directa a escorrentías y masas de agua superficiales.

La alternativa 1, en su tramo final antes de llegar al centro de seccionamiento atraviesa 1 barranco, el cual no tiene nombre. La Alternativa 2, en su tramo inicial atraviesa 2 barrancos, el barranco del Tejar y el barranco Nuevo. La

Alternativa 3 cruzaría el mismo barranco que la alternativa 1. Hay que mencionar que estos barrancos son de marcado carácter estacional.

Teniendo en cuenta la tipología de la evacuación, los materiales empleados para su construcción y la afección directa a los mencionados barrancos se considera que las alternativas que menor afección generan a este aspecto ambiental son tanto la alternativa 1 como la alternativa 3.

La siguiente figura muestra los trazados de las tres alternativas de evacuación sobre la red hidrográfica nacional y los elementos de interés hídrico comentados en este apartado.

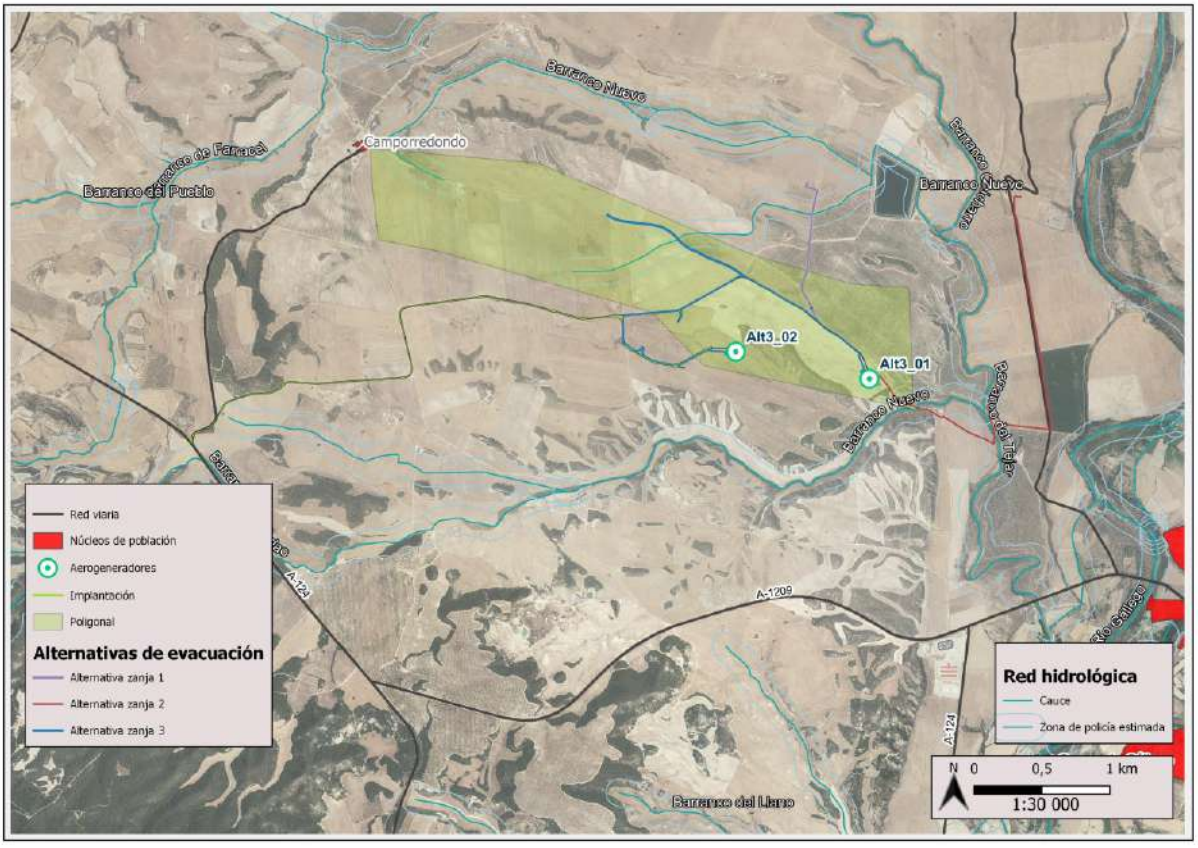


Figura 39. Red hidrológica y alternativas de evacuación. Fuente: IGN, CHE

4.3.1.4. Usos del suelo

En cuanto a la clasificación y calificación del territorio en estudio, la siguiente figura presenta el estado del suelo sobre el que se implantan las infraestructuras de evacuación. Se observa que la totalidad de los trazados de las Alternativas 1 y 3 se localizan sobre Suelo No Urbanizable Genérico. En el caso de la Alternativa 2, en su mayor parte discurre también por Suelo No Urbanizable Genérico, aunque cruza en 5 ocasiones Suelo No Urbano Especial de Protecciones Sectoriales y Complementarias por Línea Eléctrica.

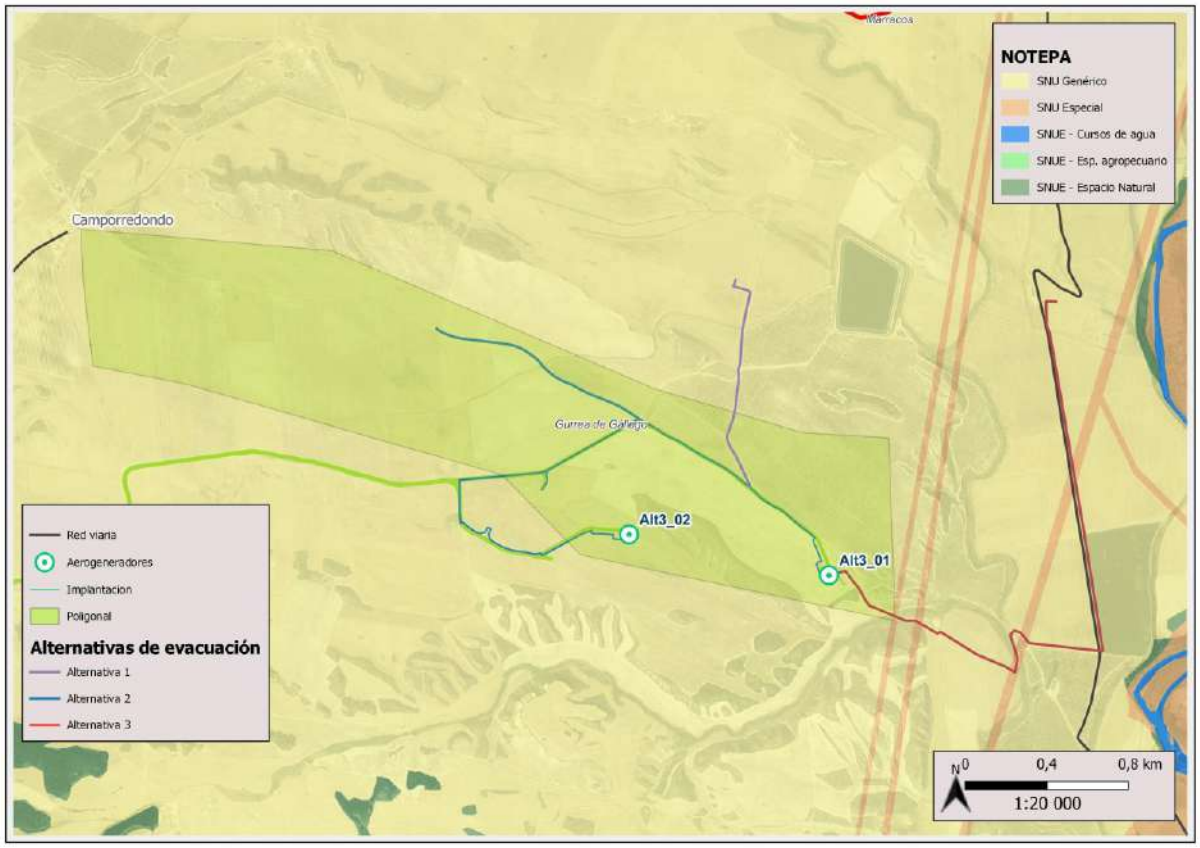


Figura 40. Clasificación y usos del suelo en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Planes Generales de Ordenación Urbana

4.3.1.5. Vegetación

Las principales afecciones durante la fase de construcción derivan del desbroce de la vegetación en las superficies de la implantación. Así pues, todas las alternativas tendrán algún efecto sobre la vegetación del entorno.

A la hora de establecer una comparación entre las alternativas, observamos como la alternativa 2 es la que mayor afección produce a niveles absolutos y es la única que produce afección sobre vegetación natural. Por otro lado, La alternativa 1 y la alternativa 3, presentan una afección sobre terreno agrícola muy similar. Como se ha mencionado anteriormente, cabe destacar que en la alternativa 3 no se producirán "nuevas" afecciones en los 300m últimos de la zanja puesto que serían compartidos con la zanja del PFV Augusto II.

La siguiente tabla muestra las afecciones a las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio, expresadas en m^2, en base a la información cartográfica obtenida del mapa forestal de España 1:50000.

	Alternativa 1 (m^2)	Alternativa 2 (m^2)	Alternativa 3 (m^2)
Agrícola	31319	42957	33050
Agua/ Vegetación riparia	0	2214	

Tabla 38. Afecciones a los Unidades de Vegetación de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MFE50.

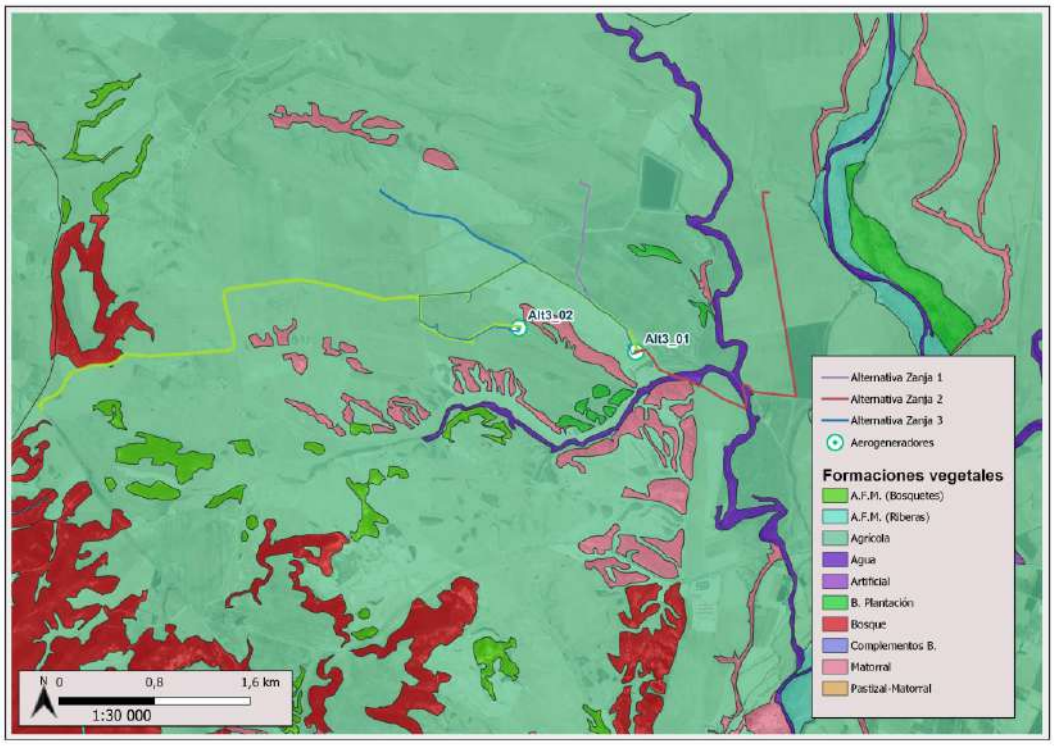


Figura 41 Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas de zanjas de evacuación del módulo eólico Augusto II. Opacidad representada con el campo de cobertura + 15ptos. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

4.3.1.6. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Como se puede observar, la alternativa 2 atraviesa áreas cartografiadas como los HICs 1430 (Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea),1520 vegetación gipsófila mediterranea (*Gypsophiletalia)* ,5210 Coscojares basófilos aragoneses y 92D0 Tamaraizales (*nerio-tamaricetea*). Por otro lado, no existen afecciones a hábitats de interés comunitario en las alternativas 1 y 3 según la cartografía aportada por el Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

	Alternativa 1 (m^2)	Alternativa 2 (m^2)	Alternativa 3 (m^2)
1430	0	779	0
1520	0	2621	0
5210	0	2621	0
92D0	0	779	0

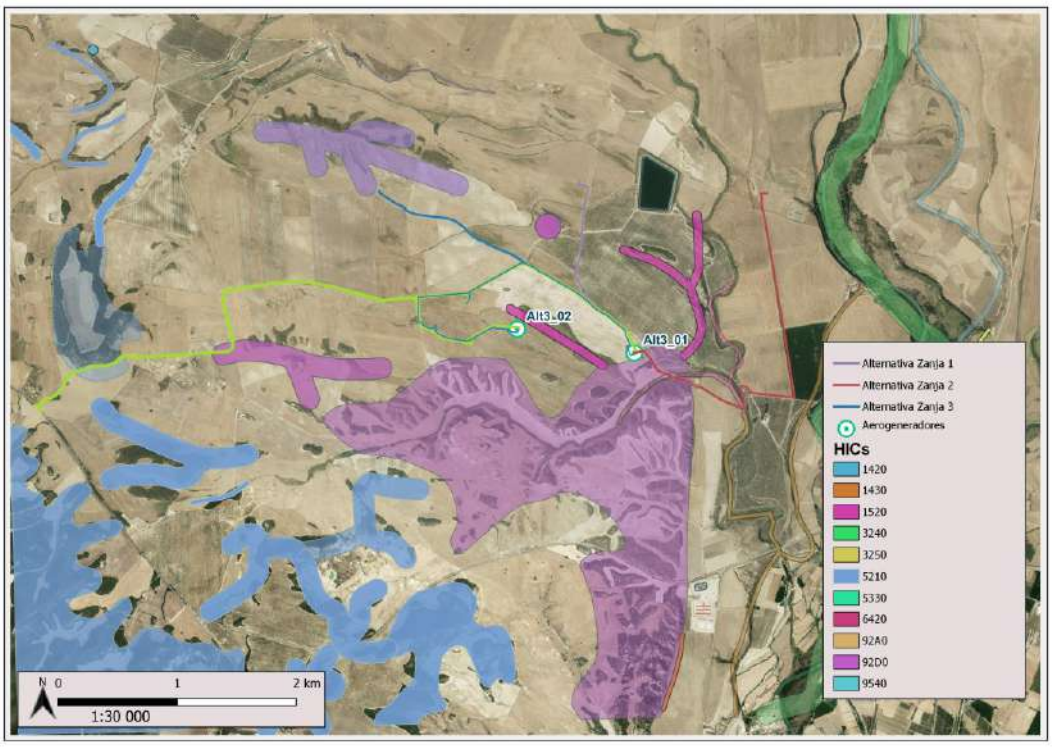


Figura 42 Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas de zanjas de evacuación del módulo eólico AUGUSTO II. Opacidad representada con el campo de cobertura + 15ptos. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

4.3.1.7. Fauna

Respecto al impacto de las infraestructuras de evacuación sobre la fauna, la presencia de líneas aéreas genera afecciones importantes sobre la avifauna del entorno, ya que pueden producirse colisiones e incluso mortalidad derivada de electrocuciones con el cableado. Sin embargo, la instalación de líneas de evacuación soterradas elimina este tipo de riesgos y reduce el impacto a la fauna exclusivamente a la fase de construcción, en forma de

molestias derivadas de los trabajos correspondientes. En este caso, las tres alternativas que se valoran son soterradas.

Como se observa en la siguiente figura, la alternativa 1 tendría una afección directa sobre un área de importancia para las aves esteparias, ya que transcurriría por dentro de la misma durante unos 300 metros y seria colindante con la misma durante unos 230 metros. La alternativa 3 transcurre durante poco más de 1,1 km dentro de un área de importancia para aves esteparias, justo por el límite de la misma. Y, por último, la alternativa 2, no afecta a ninguna figura de protección, a excepción de 85 m los cuales transcurren dentro de un área de importancia para las aves esteparias.

La alternativa 2 generará una mayor afección sobre la vegetación natural, ya que es la alternativa de mayor recorrido y varias zonas de su trazado discurren por zonas de vegetación natural; mientras que las alternativas 1 y 3 afectarían principalmente a campos de cultivo. Por ello, se puede decir que la alternativa 2 es la que generaría un mayor impacto sobre la fauna.

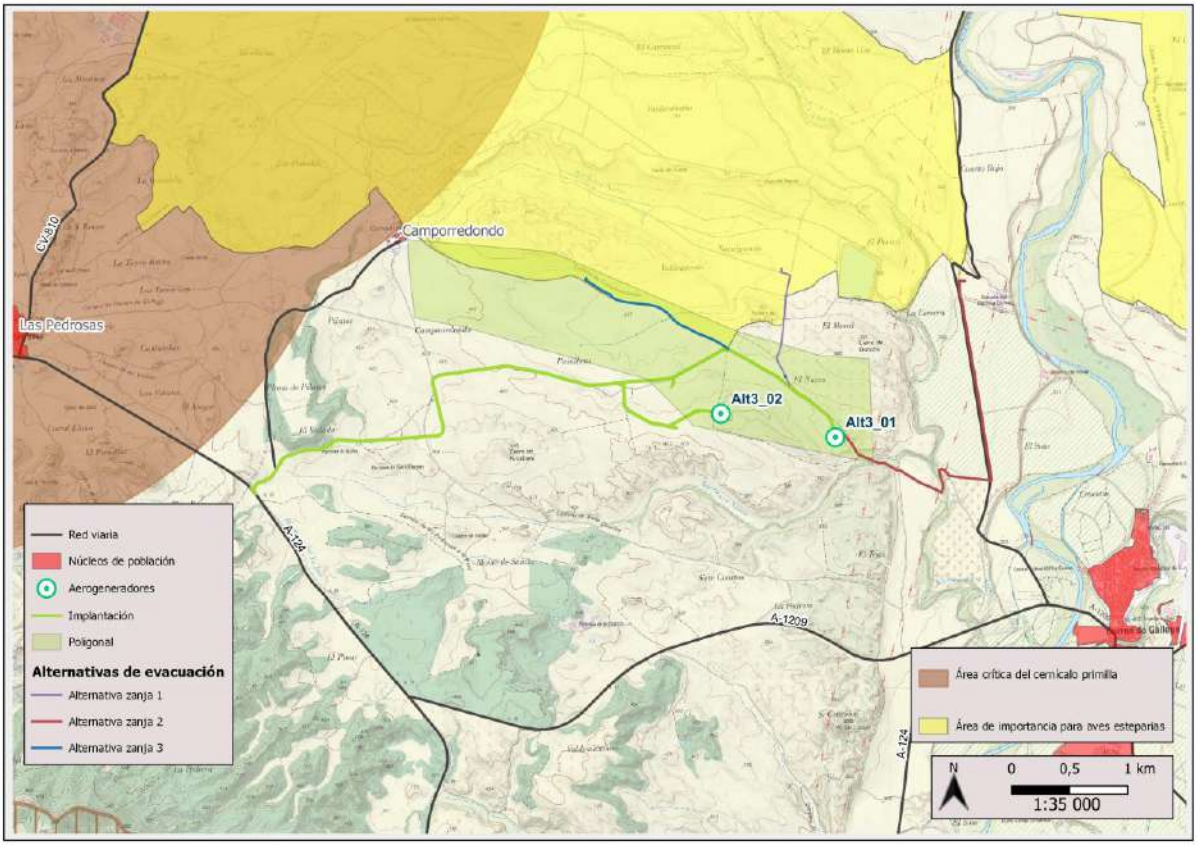


Figura 43. Figuras de Protección y de interés para la avifauna en la zona de emplazamiento de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: DGA.

Por último, es importante destacar que en la zona de estudio se identificaron múltiples cuadrículas de alto valor natural agrario. Estas áreas se caracterizan por presentar un índice de biodiversidad medio-alto y ofrecen un entorno propicio para la preservación de una amplia diversidad de especies. Como se puede apreciar en la siguiente figura adjunta, la alternativa 2 se localizaría en su totalidad en zonas de alto valor natural (AVN). Mientras que la alternativa 1 transcurriría durante unos 130 metros por una zona de alto valor natural. En el caso de la alternativa 3, se ubicaría fuera de zonas de alto valor natural.

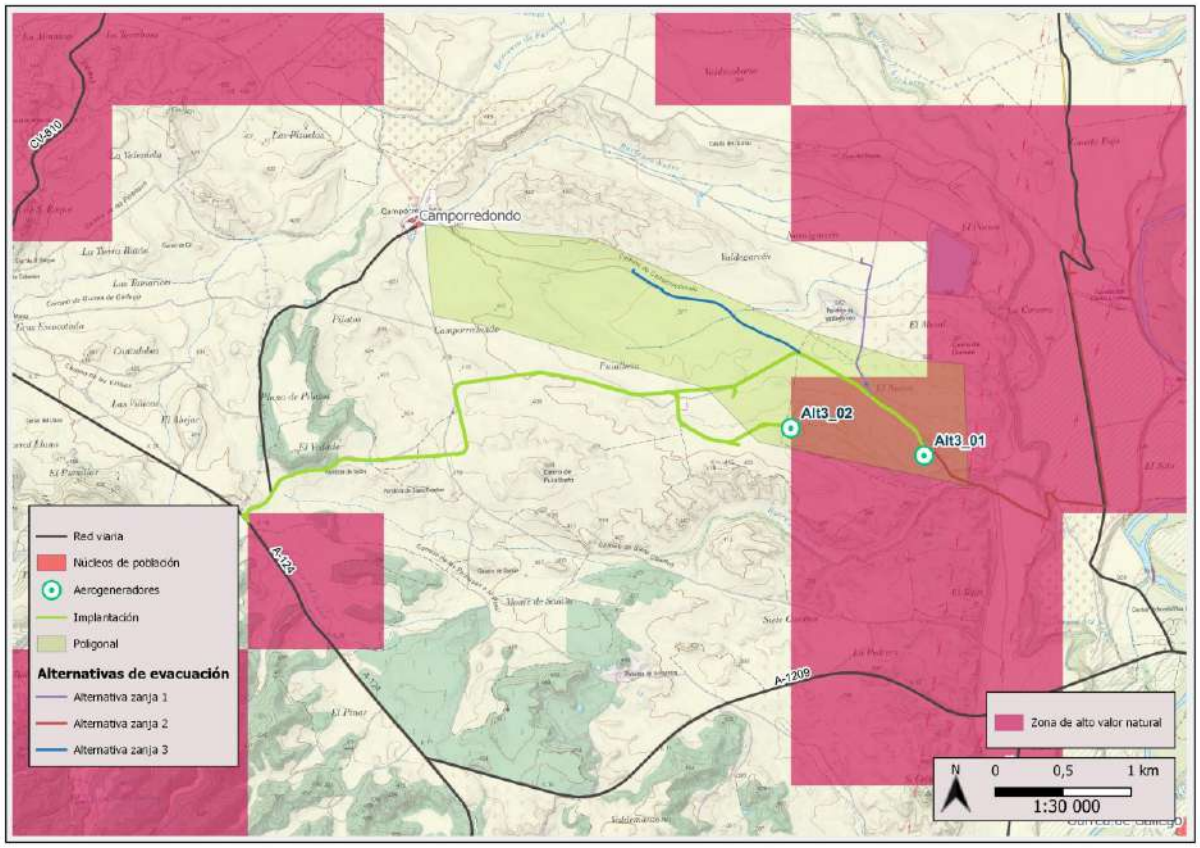


Figura 44. Cuadrículas 1x1 km de alto valor natural agrario en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITECO.

4.3.1.8. Montes de Utilidad Pública (MUP) y Vías pecuarias

Ninguna de las tres alternativas de evacuación tiene afección directa sobre ningún MUP ni ninguna vía pecuaria.

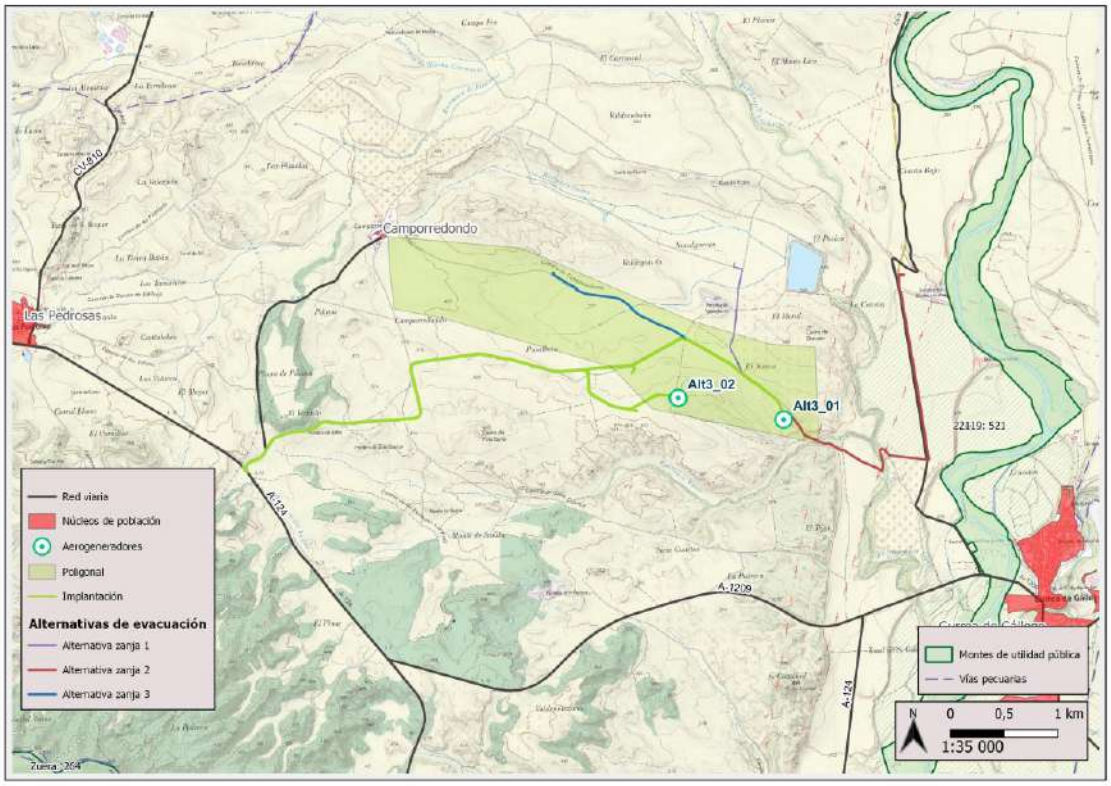


Figura 45. Montes de utilidad pública de Aragón y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

4.3.1.9. Espacios protegidos

Ninguna de las alternativas atraviesa áreas pertenecientes a la Red Natura 2000 o a Espacios Naturales Protegidos.

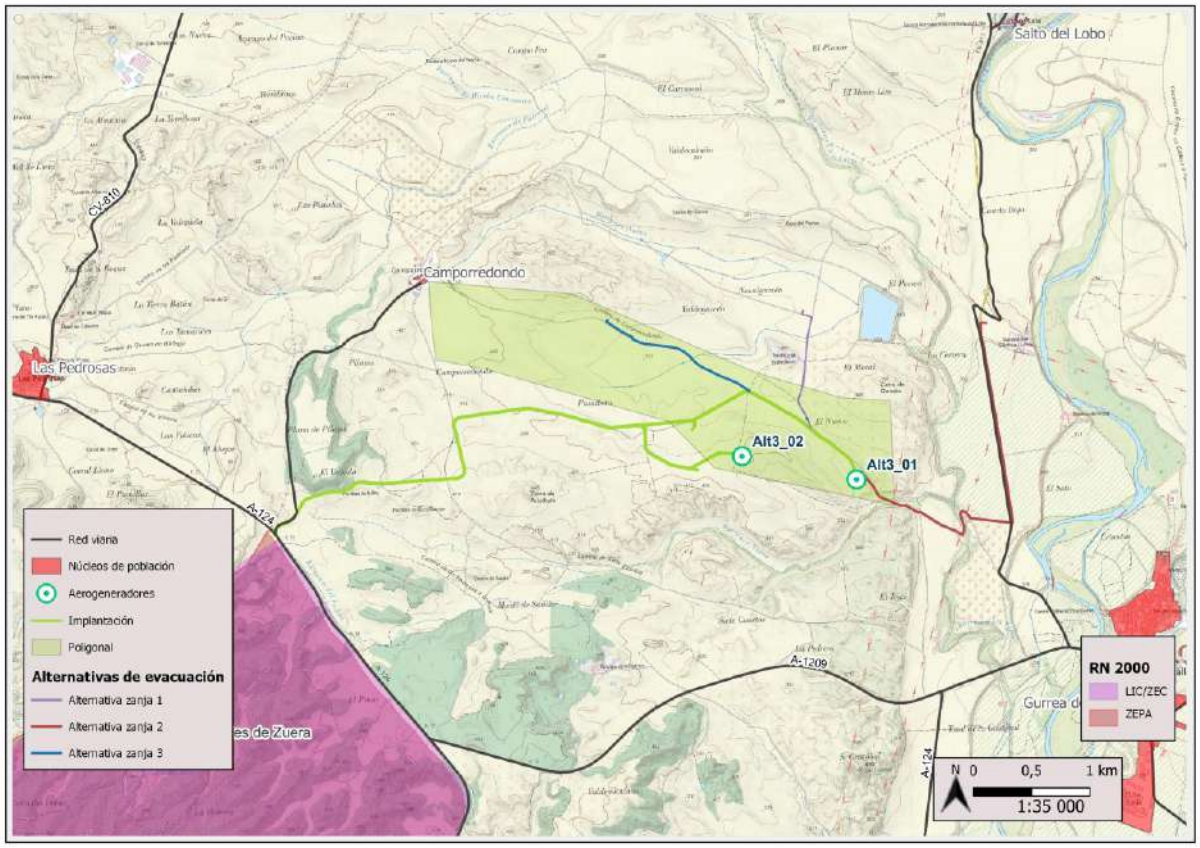


Figura 46. Espacios Naturales Protegidos y espacios pertenecientes a la RN 2000 presentes en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

4.3.1.10. Paisaje

La incidencia visual sobre el paisaje que va a generar la implantación de la línea de evacuación, está estrictamente relacionada con las características propias de la infraestructura. En este caso, las tres alternativas que se están valorando son subterráneas, por lo que no habrá infraestructuras a la vista a excepción de los hitos de hormigón (de unos 50 cm de altura, como máximo) que se colocan sobre el terreno que señalan el trazado de la línea una vez finalizados los trabajos.

Durante la fase de construcción las tres alternativas generarán impacto visual, siendo que la alternativa 2 es la de mayor longitud esta conllevara un mayor impacto. No obstante, esta afección visual se reduce a la fase de construcción, una vez acaben los trabajos ninguna de las 3 alternativas generará impacto sobre el paisaje.

Por otra parte, la siguiente figura presenta la calidad del paisaje de la zona en estudio. Se puede observar que las tres alternativas discurren principalmente por zonas de baja y media calidad paisajística. La alternativa 1 sería que la discurriría por una zona de menor calidad paisajística; mientras que las alternativas 2 y 3 discurren por zona de igual calidad paisajística.

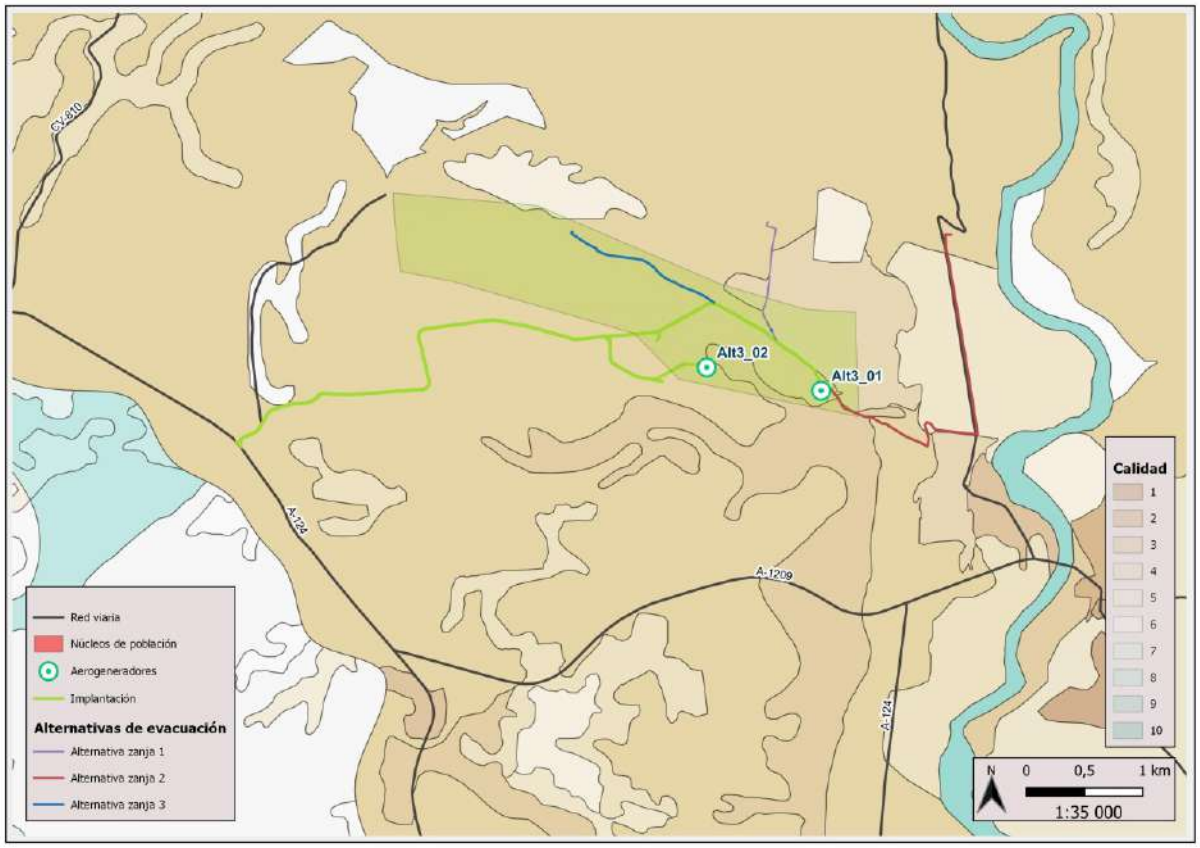


Figura 47. Calidad del paisaje en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

4.3.1.11. Socioeconomía y patrimonio

Como se ha comentado en las alternativas de ubicación del módulo eólico, la instalación del proyecto en su conjunto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa de evacuación, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Las tres alternativas discurren la totalidad de su recorrido por terrenos cinegéticos deportivos. Al ser las tres alternativas subterráneas, la alternativa 2 será la más invasiva ya que es la de mayor longitud. Hay que tener en cuenta que en los tres casos las afecciones serán temporales durante la fase de obra y desmantelamiento.

Por otra parte, no se encuentra ninguna concesión minera en las zonas de implantación de las tres alternativas de evacuación.

En el caso de recorridos turísticos y miradores, no encontramos ninguno en las inmediaciones de ninguna de las alternativas. Tampoco se localiza ninguna cantera ni zona de explotación minera en las inmediaciones.

La siguiente figura presenta estos aspectos analizados junto a las tres alternativas de evacuación de energía.

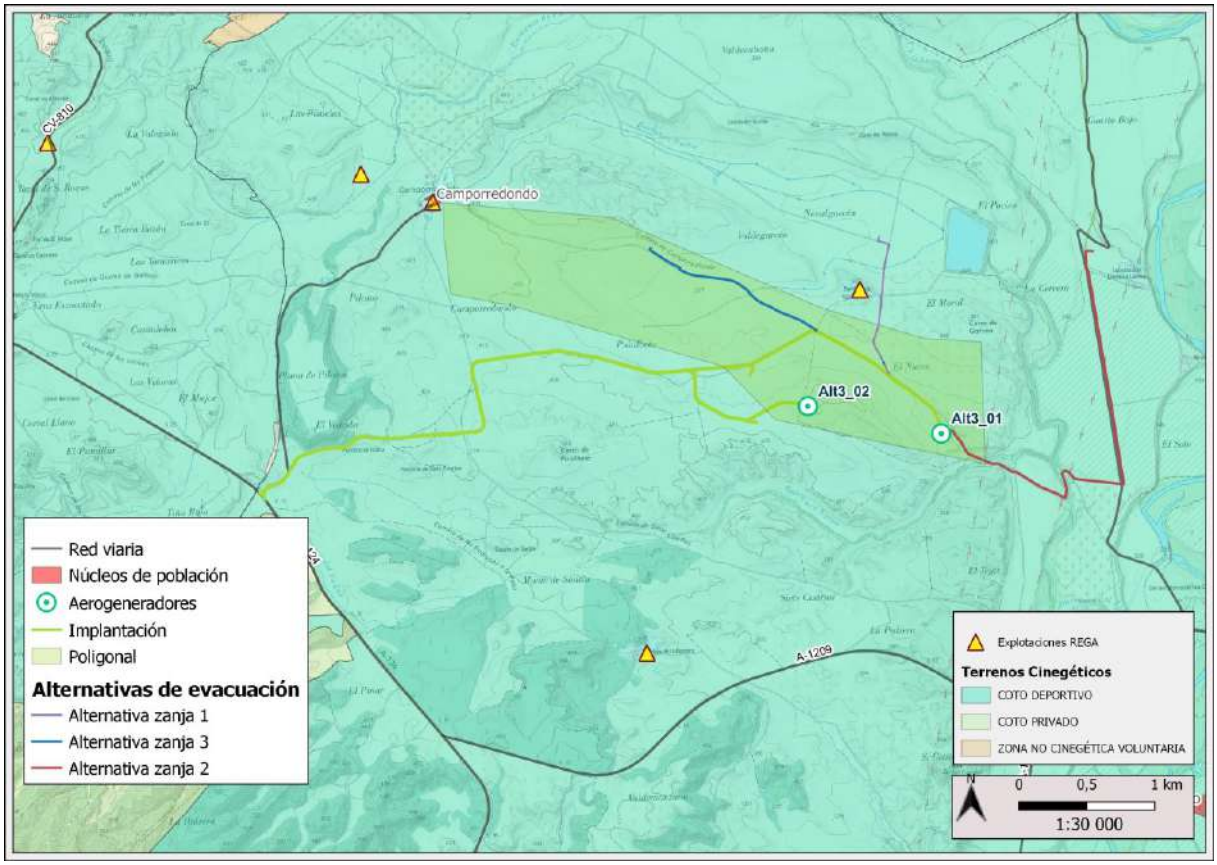


Figura 48. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITERD e IDE Aragón.

4.3.1.12. Condicionantes técnicos

A la hora de seleccionar la mejor alternativa de implantación para las zanjas de evacuación, es importante tener en cuenta una serie de factores técnicos que condicionan la viabilidad del proyecto de forma significativa.

En este caso, se destaca que en la alternativa 3, parte (≈300m) del recorrido de la zanja, será dentro del vallado del Módulo fotovoltaico Augusto II, lo que se traduce en menos recursos utilizados y menos afección “nueva”. El tipo de zanja de evacuación, la obra y los materiales a utilizar son similares para las tres alternativas.

4.3.1.13. Movimientos de tierras

Las afecciones al suelo derivadas de la construcción de las líneas de evacuación van a ser diferentes debido a la naturaleza de las infraestructuras. Como se ha comentado las tres alternativas son subterráneas, por lo que los movimientos de tierras abarcan todo el trazado de las mismas. Esto provoca que estas alternativas afecten en mayor magnitud a los horizontes del suelo, lo que puede provocar impactos como pérdida de propiedades edáficas o aumento del riesgo de erosión. La alternativa 2 supondría un mayor movimiento de tierras, por su mayor longitud; mientras que la alternativa 3 supondría menor movimiento de tierras por su menor longitud y por compartir parte de su trazado con la zanja de evacuación del PFV Augusto II.

4.3.2. Tabla resumen

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROLOGIA	Cruce de 1 barranco	Cruce de 2 barrancos	Cruce de 1 barranco
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SNU-Genérico	SNU-Genérico y SNU-Especial	SNU-Genérico
VEGETACIÓN	Terrenos agrícolas,	Terrenos agrícolas, y Vegetación riparia	Terrenos agrícolas,
HIC	0	1420 1520 5210 92D0	0
FAUNA	Área de importancia para aves esteparias	Área de importancia para aves esteparias	Área de importancia para aves esteparias
	AVN	AVN	-
PAISAJE	Sobre zona de calidad paisajística baja-media	Sobre zona de calidad paisajística media	Sobre zona de calidad paisajística media
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	-	Cruce de CV-811	-
ESPACIOS PROTEGIDOS	-	-	-
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	-	-	-
VÍAS PECUARIAS	-	-	-

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
DESARROLLO ECONÓMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Sobre cotos de caza	Sobre cotos de caza	Sobre cotos de caza
PATRIMONIO	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones

4.3.3. Valoración multicriterio de las alternativas de evacuación

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la línea de evacuación se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Para la transformación numérica de los pesos y magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	7
Suelo	6
Vegetación natural	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8
Fauna	6
Paisaje	8
Espacios protegidos	5
Socioeconomía	7
Condicionantes técnicos	8
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	8
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5

Tabla 39. Pesos de los impactos para las alternativas

Magnitud:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 40. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la evacuación del módulo eólico de Augusto II de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	7	1	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	3	24
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	3	24
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			215

Tabla 41. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	7	7	49
Suelo	6	7	42
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	3	24
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	3	24
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	3	24
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	7	56
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			305

Tabla 42. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	7	1	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	3	24
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	1	8

Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			199

Tabla 43. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	215
2	305
3	199

Tabla 44. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

Del análisis realizado, se observa que la alternativa 2 es desfavorable frente a las otras dos debido a su mayor afección sobre vegetación natural e hidrología. Entre las alternativas 1 y 3, al producir afecciones similares, es ese tramo de zanja dentro del vallado del Módulo fotovoltaico Augusto II lo que hace que la alternativa 3 sea la que produzca una menor afección.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la evacuación del módulo eólico de Augusto II es la ALTERNATIVA 3.

5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves

En este apartado se ha realizado un inventario el medio receptor del proyecto en su conjunto de factores ambientales y sociales. Dicha evaluación se focalizará en todas las fases del proyecto, desde un estado inicial previo, pasando por la fase de construcción y mantenimiento, concluyendo con el proceso de desmantelamiento.

5.1. Medio físico

El medio físico es el sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

5.1.1. Atmósfera

5.1.1.1. Climatología

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la topografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo.

El área de estudio se encuentra englobada en el término municipal de Gurrea de Gállego, en la comarca de La Hoya de Huesca, en la provincia de Huesca, Aragón. Las principales características climáticas del área de estudio están determinadas por la situación fisio-geográfica, ya que se encuentra situada a caballo entre el Pirineo y la depresión del Ebro, lo que le confiere un clima de transición entre estas dos grandes unidades. Se encuentra enmarcada entre las sierras prepirenáicas de Santo Domingo, Loarre, Caballera, Gratal y Guera, al norte, y las llanuras meridionales que suponen la antesala de la Estepa Monegrina, al sur, esta situación de transición garantiza una gran diversidad natural.

El carácter continental del clima se refleja en una fuerte variación de las temperaturas, de tal forma que encontramos máximas absolutas en verano de hasta 41,72ºC, y mínimas absolutas en invierno de hasta -6,35 ºC. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento y el aire frío invernal, situaciones que provocan la aparición de nieblas.

A continuación, se muestran los datos más relevantes del clima del municipio de Gurrea de Gállego según el Sistema de Información Geográfica de datos Agrarios, del ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación (S.I.G.A.)

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio /total
Temperatura media (ºC)	4,28	4,66	11,26	14,43	17,28	21,78	25,08	25,6	21,3	17,92	11,32	6,48	15,12
Temperatura min. (ºC)	-6,35	-5,4	-4,46	0,03	5,67	4,1	14,45	12,6	7,94	4,88	0,18	-6,08	2,3
Temperatura máx. (ºC)	15,86	20,08	26,24	30,4	31,33	37,44	41,72	41,1	33,81	35,89	23,29	17,82	29,58
Precipitación (mm)	34,4	21,4	0,6	6,4	13,8	68,4	23,4	0,8	34,42	66,59	27,61	10,56	25,7

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio /total
ETP (mm)	32,62	38,75	83,52	119,19	156,99	149,71	188,04	176,12	97,98	62,29	33,94	23,37	96,88
Balance hídrico	1,78	-17,4	-82,9	-113	-143	-81,3	-165	-175	-63,6	4,3	-6,33	-12,8	-71,18
Velocidad del viento (km/h)	8,028	5,292	5,904	6,336	7,416	5,256	6,192	6,948	3,636	3,24	5,04	5,688	5,748

Tabla 45: Datos climáticos del municipio de Gurrea de Gállego (Fuente: S.I.G.A)

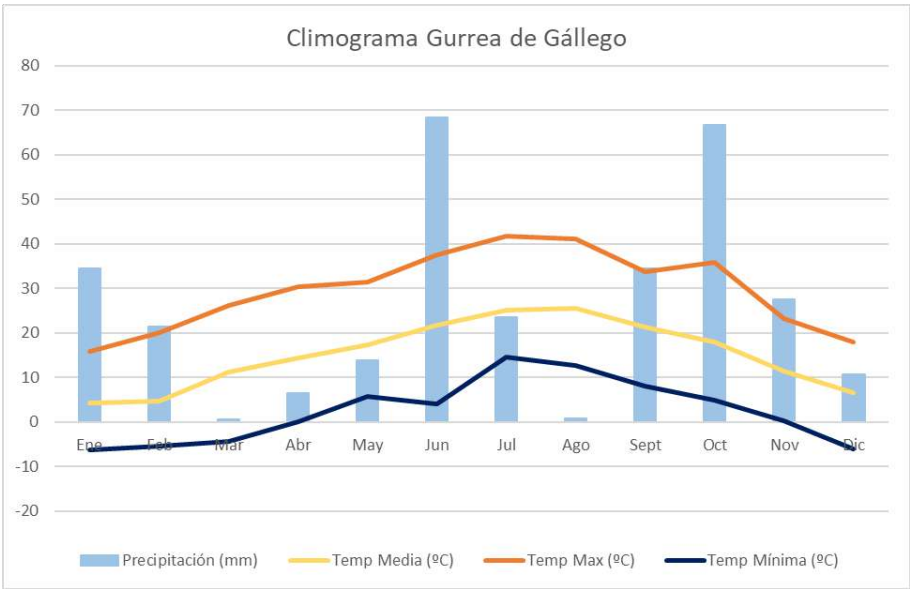


Tabla 46: Climodiagrama de Walter-Lieth para el municipio de Gurrea de Gállego (Fuente: SIAR)

El mes más cálido es julio con una temperatura máxima de 41,72 ºC y el más frío enero con una temperatura mínima -6,35. La temperatura media anual es de 15,12 ºC. La precipitación anual acumulada es de 308,38 mm, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de marzo con 0,6 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en junio con 68,4 mm de media.

Respecto a la nubosidad, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía *considerablemente* en el transcurso del año. El mes más despejado del año en Gurrea de Gállego es julio, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 83 % del tiempo. La parte más nublada del año comienza en octubre y termina aproximadamente en junio. Los meses más nublados del año en Gurrea de Gállego son noviembre, diciembre y enero, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 46 % del tiempo.

En lo que se refiere a los vientos, son una variable meteorológica de notable significación en amplos sectores de Aragón. Los vientos principales que podemos encontrar en el área de estudio son el “cierzo”, siendo el sentido más frecuente de noroeste a sureste, aunque en la zona de estudio domina el sentido oeste-este. También

encontramos representación del “bochorno”, viento seco con sentido opuesto al “cierzo”, menos frecuente y mucho más suave.

En el caso del área de estudio, como podemos observar en los datos expuestos en la tabla anterior, el periodo de déficit hídrico coincide con la totalidad del periodo estival, periodo en el que los índices de evapotranspiración son elevados.

Índice de termicidad (It) es la suma en décimas de grado de T (temperatura media anual), m (temperatura media de las mínimas del mes más frío) y M (temperatura media de las máximas del periodo mensual más frío) *It* = (T + m + M) * 10. It es, por lo tanto, un índice que pondera la intensidad del frío, factor limitante para muchas plantas y comunidades vegetales, junto con la temperatura media anual. La correlación entre los valores de este índice y la vegetación es bastante satisfactoria en los climas cálidos y templados. En la zona de estudio el índice es 242,6.

5.1.1.2. Iluminación

Se considera contaminación lumínica a aquellas emisiones de flujo luminoso procedente de fuentes artificiales de luz, con intensidades, direcciones o rangos espectrales inadecuados para la realización de las actividades previstas en la zona alumbrada o para el normal funcionamiento ambiental del entorno. Asimismo, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, incluye como contaminación lumínica el resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes.

El concepto de contaminación lumínica debe cruzarse con el de zonificación lumínica. Ésta alude a la clasificación del territorio en áreas cuya iluminancia debe ser similar y adecuado tanto al uso del suelo previsto en ellas como a su funcionamiento medioambiental. En este sentido, es posible concebir el impacto de la contaminación lumínica como aquella emisión o bloqueo de luz que altera la zonificación lumínica, haciendo inadecuada la iluminación de un área para las actividades previstas en la zona a la que pertenece. En términos generales, se considera tres grandes zonas lumínicas:

- **Carreteras:** El propio paso de vehículos en momentos del día con escasa luz natural genera emisiones lumínicas debidas a los focos, cuya frecuencia es proporcional a la intensidad del tráfico. Los focos externos próximos a la carretera pueden suponer una fuente de distracción o de deslumbramiento a los conductores.
- **Núcleos urbanos**: Tienen su propio sistema de alumbrado continuo y generan una aureola de iluminación continua. Ello atenúa notablemente la posibilidad de que focos lumínicos externos puedan causar una alteración significativa de su zona iluminación.
- **Medio rural:** Se entiende por medio rural el Suelo No Urbanizable alejado de los núcleos, donde no llega su alumbrado; en términos generales corresponde a monte y campos de cultivo. La ausencia de alumbrado hace que sean zonas naturalmente oscuras en las horas nocturnas y por tanto sensibles a la alteración de las condiciones lumínicas.

La instalación eólica del proyecto Augusto II se ubica en esta tercera zona lumínica, por lo que es necesario estudiar la posible contaminación lumínica que produzca. Teniendo en cuenta la limitada actividad humana nocturna en las zonas rurales, esta alteración afecta fundamentalmente al medio natural. De ahí que la Guía para la instalación de proyectos eólicos del MITECO (MITECO, 2020) establezca la necesidad de evaluar el posible efecto de la

iluminación nocturna (atracción, desorientación, repulsión, etc.) sobre las especies clave susceptibles de verse afectadas. A continuación, se muestra un mapa de contaminación lumínica con la ubicación de la instalación eólica del proyecto Augusto II:

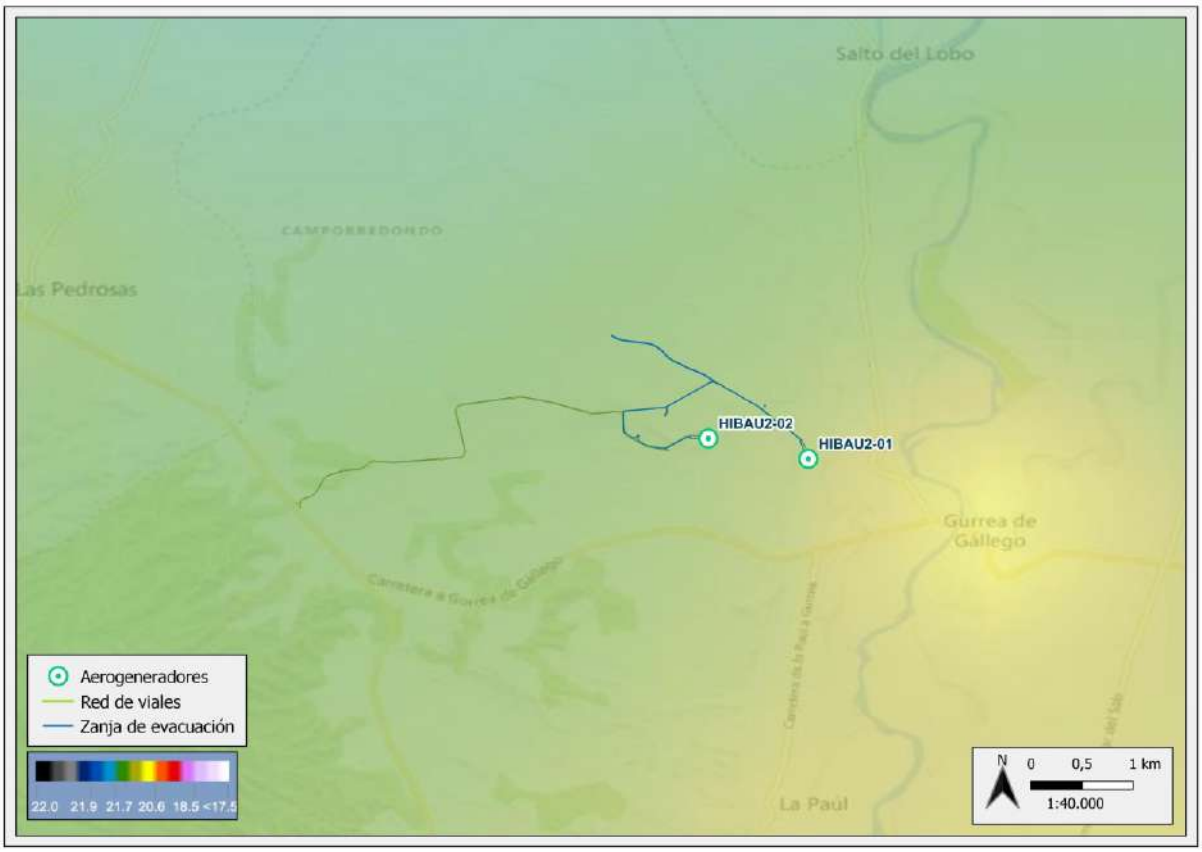


Figura 49: Mapa de contaminación lumínica en la zona de estudio. Fuente: Lightpolutionmap.

Los focos emisores de esta contaminación lumínica pueden ser objeto de clasificación múltiple en función de criterios como la intensidad luminosa, la movilidad del foco o la continuidad del mismo. Teniendo en cuenta los dos últimos aspectos en la construcción y operación de la instalación eólica del proyecto Augusto II, se prevén los siguientes escenarios de iluminación en exteriores:

	Foco fijo	**Foco móvil**
Foco continuo (nocturno)	Luz superior del aerogenerador Tipo C Luz intermedia de baja intensidad	Focos de vehículos
Foco temporal o discontinuo	Alumbrado de trabajos de instalación eléctrica. Alumbrado de zonas de paso.	Avisador luminoso rotatorio de maquinaria de construcción.
Foco intermitente	Luz superior del aerogenerador Tipo A	

Tabla 47: Tipos de iluminación previstos en el módulo eólico Augusto II

Como se indica en la tabla previa, y debido a la magnitud de los aerogeneradores (con una altura total de 200 metros perteneciendo a la categoría de tipo de iluminación de altura superior a 150 metros) se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores como marcaje de obstáculos aéreos en base a la normativa "Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos" SSAA-17-GUI-126-A01 (AESA, 2011) compuesto por un sistema Dual Media A / Media C (durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad intermitente, tipo A, mientras que en la noche ésta será exclusivamente de media intensidad fija, tipo C) además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E (pudiendo ser de Tipo A o B según se dictamine) en torre. Por otro lado, las luces que no pertenezcan a las infraestructuras eólicas, tendrán siempre un carácter temporal y motivado por criterios de seguridad y salud, como recoge el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

En cuanto al criterio de intensidad, la iluminación prevista por el Estudio de Seguridad y Salud, en las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de luz natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial. Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

Ámbito de trabajo	Intensidad
Patios, galerías y lugares de paso	20 lux
Zonas de carga y descarga	50 lux
Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos	100 lux
Trabajos con máquinas	200 lux
Zonas de oficinas	300 a 500 lux

Tabla 48: Intensidades mínimas de iluminación artificial según el trabajo

5.1.2. Geo-edafología

5.1.2.1. Geología

La zona de estudio del proyecto del Módulo Eólico 'AUGUSTO II' y su línea de evacuación se encuentra al Oeste del río Gállego, y al Norte de la Sierra de Las Pedrosas, en una zona de relieve suave de la Hoya de Huesca. Los materiales sobre los que se asientan los aerogeneradores y sus viales de acceso, se componen principalmente de unidades miocenas formadas por areniscas y lutitas, calizas tableadas y margas grises, todo ello interrelacionado con afloramientos yesíferos de carácter tabular y nodular (unidades cartográficas 10, 11 y 12 en la hoja 285 (Almudévar)).

De más antiguas a más recientes, las formaciones geológicas que se localizan en la zona de estudio son las siguientes. (Tomado de la Memoria Magna de la Hoja nº 285 del IGME (Almudévar)):

- **Unidad de Bujaraloz – Sariñena. Alternancia de arcillas con yesos nodulares y acintados y areniscas en cuerpos canaliformes (10) (Mioceno)**: Esta unidad está compuesta por paleocanales de

arenisca, yesos, arcillas y alguna capa individual de calizas limosas. Los canales de arenisca tienen un espesor de hasta 1 a 1,5 m y aparecen intercalados entre arcillas de color verde oscuro-ocre. Tienen estructuras de acreción lateral y una gradación vertical de estructuras sedimentarias que permiten interpretarlos como el relleno de paleocanales de tipo meandriforme.

Las calizas son poco abundantes en estas facies aunque tienen una variedad de microfacies muy grande. Aparecen como delgadas capas de 5 a 6 centímetros de potencia y de color oscuro y ligeramente bioturbadas.

El yeso se encuentra como nódulos y masas lenticulares que aparecen intercalados entre las arcillas, 105 carbonatos y las areniscas. Generalmente se trata de yesos blancos nodulares y micronodulares (tipo chicken wire) de textura albastrina. En muchas ocasiones 105 nódulos de yeso se encuentran formando niveles continuos de aspecto tabular.

Las características sedimentológicas de esta asociación de facies permiten interpretar su medio de depósito como un ambiente de tránsito entre aluvial y distal y margen de lago salino (playa lake).

- **Unidad de Bujaraloz – Sariñena. Alternancia de yesos tabulares y arcillas grises (11) (Mioceno):** Esta unidad está compuesta por arcillas y yesos tabulares que representan un cambio de facies respecto a la unidad anterior. Las arcillas son grises, en ocasiones verdosas, y pueden mostrar laminaciones paralelas milimétricas, encontrándose en niveles de 2-3cm de espesor, alternantes con capas centimétricas de yesos tabulares.

  Los yesos tienen un aspecto micronodular (chicken wire) y presentan texturas alabastrinas, habiéndose perdido la textura original, que posiblemente fue de yesos en empalizada. También pueden hallarse niveles de yesos nodulares entre el sedimento margoso con nódulos centimétricos de yeso blanco y textura alabastrina.

  Según sus características sedimentológicas, estos sedimentos pueden interpretarse como depósitos en un ambiente de lago salino con episodios de margen de lago salino, en los que tiene lugar el crecimiento de los nódulos de yeso.

- **Unidad Remolinos – Lanaja. Areniscas de aspecto tabular, arcillas y calizas oscuras (12) (Mioceno):** Compuesta por una alternancia de capas tabulares de arenisca, arcillas, limos y algunas calizas. Los cuerpos arenosos con geometría canaliforme son muy minoritarios en esta unidad. Tienen una base erosiva y suelen mostrar estratificación cruzada planar. Las capas de arenisca tabular tienen espesores cms-dms, son masivas y presentan granoselección decreciente hacia arriba.

  Las capas de caliza son tabulares, escasas y poco potentes, fétidas y de color oscuro. Pueden clasificarse como biomicritas en las que los fósiles principales son restos de caráceas, ostrácodos y, en menos cantidad, gasterópodos y bivalvos.

  El ambiente sedimentario en el que se depositaron estos materiales corresponde a un ambiente aluvial distal, como una llanura de inundación.

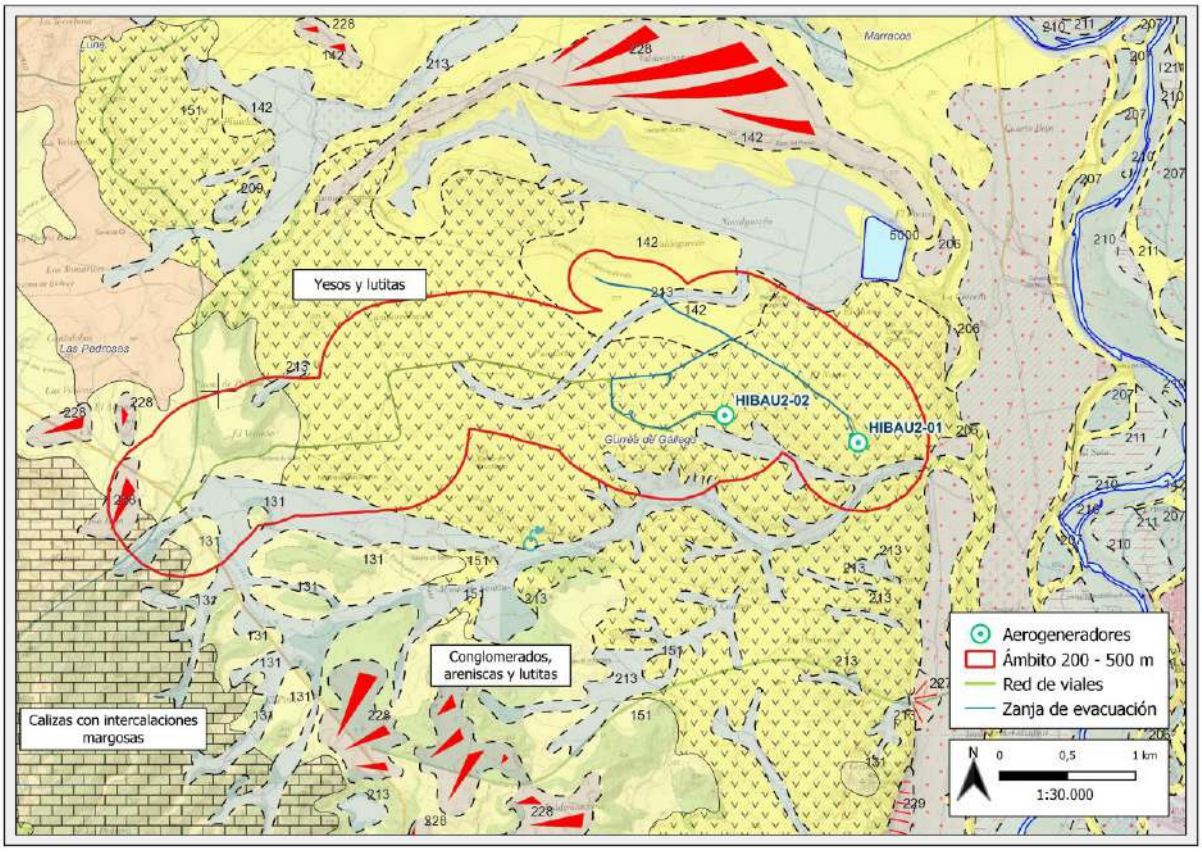


Figura 50: Geología en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia. WMS Mapa geo continuo España (IGME)

La Hoya de Huesca es una comarca a caballo entre la montaña y el llano, desde las ásperas sierras prepirenaicas, al norte, a los llanos de su zona meridional, en transición a los ambientes esteparios del centro de la Depresión del Ebro. Al Sur de las sierras pirenaicas y prepirenaicas, una vez rebasada la barrera de los mallos, se accede a la tierra llana, de relieve mucho más suave, que presenta una serie de subunidades características. Al oeste del Gállego, el terreno es bastante accidentado, dominadas por Sierra Mayor (980 m) y Santa Quiteria (712 m). Al Norte de las terrazas del Gállego se encuentra la pequeña meseta de Apiés, que se prolonga hacia Fornillos de Huesca y al sur, descendiendo la cuesta de las Canteras de Almudévar se divisa la depresión de la Violada, encajada entre la sierra de Tardienta y la sarda de Gurrea de Gállego.

En el plano de pendientes, obtenido a partir del Web Coverage Service (WCS) de pendientes del Instituto Geográfico Nacional (IGN), se puede observar cómo en toda el área de estudio predominan las pendientes suaves, no superando una inclinación mayor del 5%, por lo que el ámbito de estudio se caracteriza por una orografía favorable para la implantación de una instalación de estas características, evitando las zonas de mayores pendientes.

Por otro lado, la erosión potencial o riesgo de erosión se define como el efecto combinado de los factores erosivos que son la lluvia, escorrentía, suelo y topografía. Atendiendo al mapa del Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio de Medio Ambiente puede apreciarse que el ámbito de estudio presenta unos datos de erosión potencial medio en toda la zona de ocupación, aunque en la zona más occidental, dicho riesgo aumenta, ya que se encuentra próximo a una zona con más altitud y pendiente, mientras que al E de la implantación del proyecto,

los datos de erosión potencial disminuyen, debido a su proximidad con niveles y terrenos más horizontales como son las terrazas aluviales y la llanura de inundación del río Gállego.

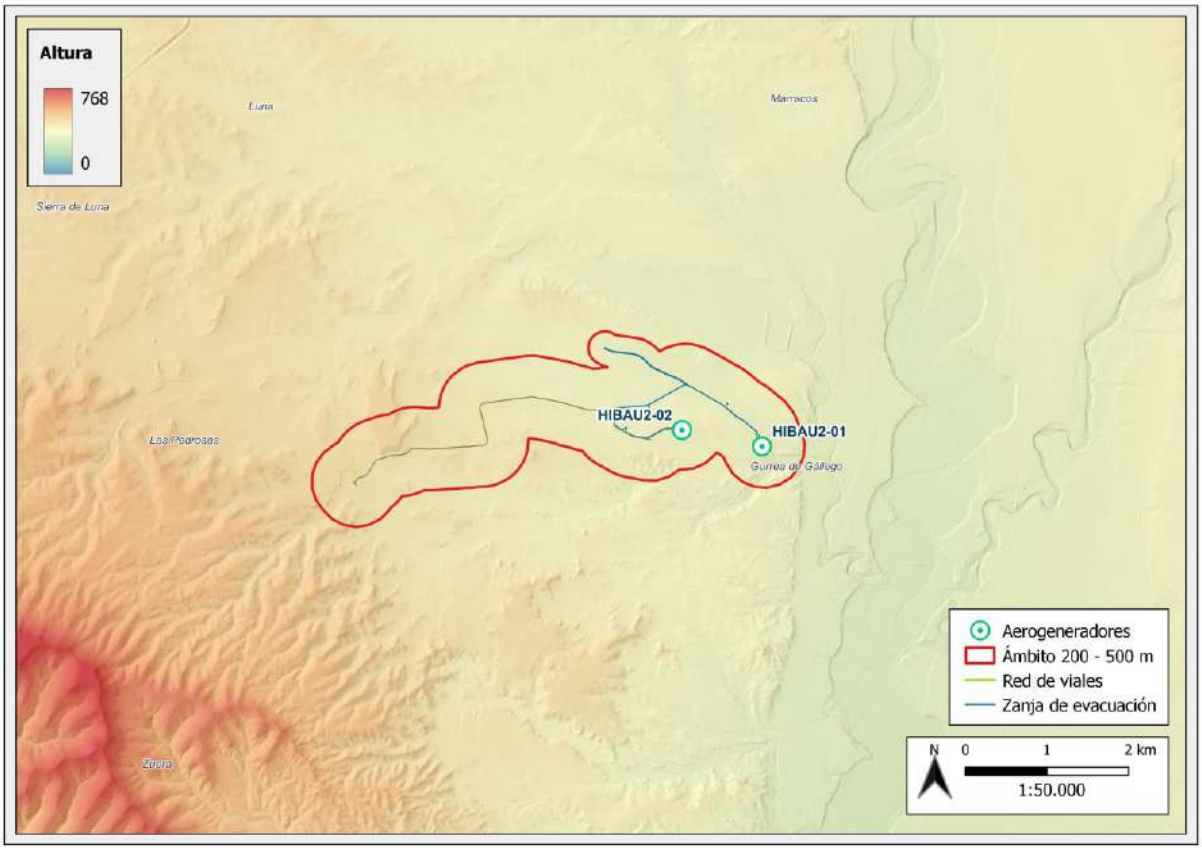


Figura 37: Modelo Digital del Terreno para la zona de estudio. Fuente: IGN, MDT05

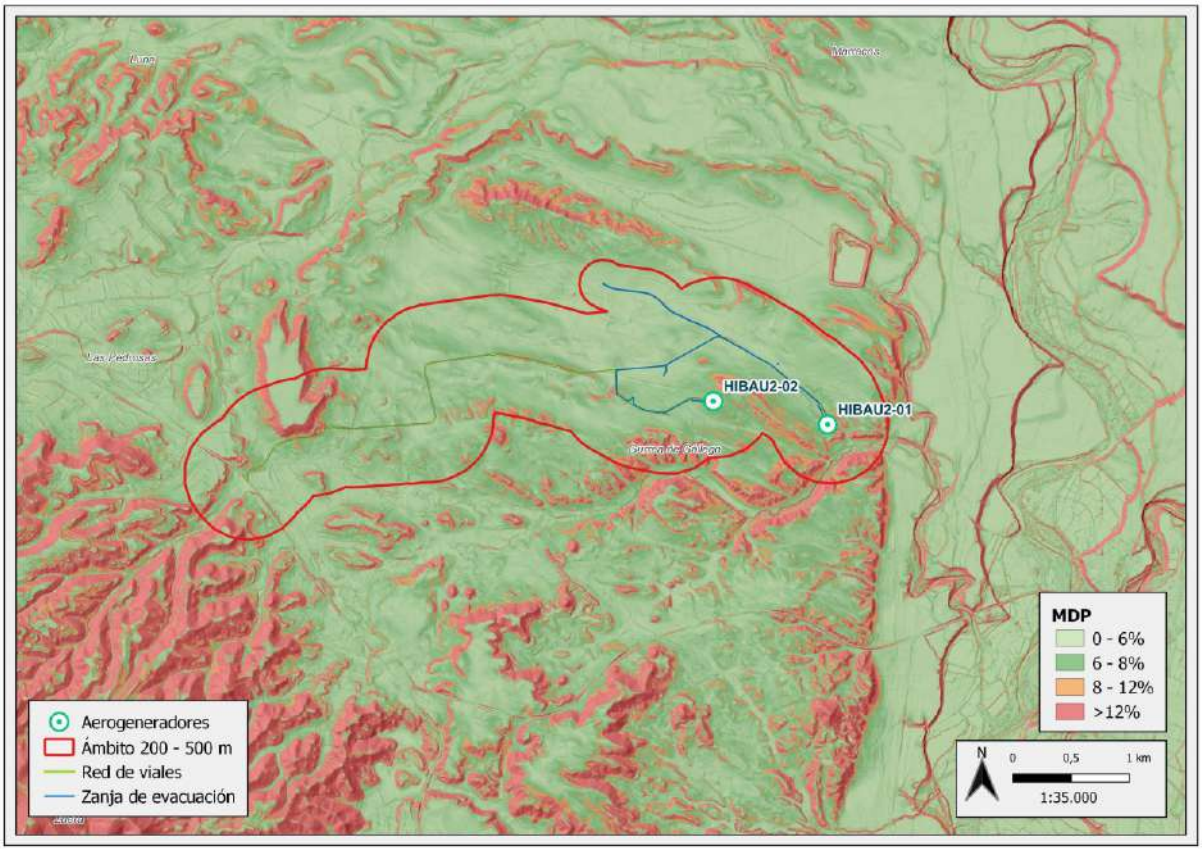


Figura 51: Pendientes en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia, MDT05

5.1.2.1. Historia geológica

La zona de estudio se sitúa en el sector centro-septentrional de la Cuenca del Ebro. La geología de la comarca de la Hoya de Huesca es el fruto de una larga historia que se inició hace aproximadamente 200 millones de años en un ambiente costero, de amplias llanuras de barro salino, tras haber desaparecido un primer Pirineo hercínico bajo el mar. El ambiente marino se mantuvo, con variaciones de profundidad y temperatura, durante los siguientes 100 millones de años en un amplio estrecho que separaba la entonces isla Ibérica de Europa. En el tránsito de la era mesozoica a la cenozoica, el terreno se elevó por un tiempo breve por encima del nivel del mar, pero posteriormente éste volvió a cubrir toda la zona. Su regreso sería relativamente corto.

Hace 60 millones de años, África empujó a la placa Ibérica contra Europa y la colisión comenzó a elevar el actual Pirineo alpino. La compresión orogénica ocasionó la formación de pliegues, algunos de enormes dimensiones que se desplazaron, hacia norte y sur, decenas de kilómetros.

A finales del Eoceno, con el mar ya retirado, se desencadenó una intensa erosión fluvial que desmanteló inmensas montañas. Además del Pirineo, también se elevaron la Cordillera Ibérica y la Cordillera Costero Catalana, de modo que quedó encerrada una amplia y árida depresión, ocupada actualmente por la Cuenca Central del Ebro. Allí, durante Oligoceno y Mioceno, se acumularon importantes espesores de materiales arrancados, en un esquema concéntrico. Al pie de las sierras se depositaron las gravas, un poco más alejadas quedaron las arenas, posteriormente limos y arcillas. Al centro de la depresión llegaban las aguas con sales disueltas que al evaporarse dieron lugar a los depósitos de yeso y sal gema de la Cuenca del Ebro.

Hace 6 millones de años, el río Ebro se abrió paso hacia el mar y comenzó el vaciado de estos depósitos al tiempo que continuaba con entusiasmo la erosión en el Pirineo. Como consecuencia se eliminaron centenares de metros de sedimentos en la zona llana como puede apreciarse haciendo un enrase mental desde el techo de los mallos de Riglos hasta la parte superior de la sierra de Alcubierre. Esto se realizó en etapas cuyos testigos son las amplias y escalonadas rampas erosivas, cubiertas de capas de gravas de pocos metros de espesor, que denominamos sasos y sardas. En las sierras, el agua talló, a través de calizas y conglomerados, profundos cañones en la superficie y generó sistemas subterráneos de cavidades, sobre todo en las calizas.

5.1.2.1. Geomorfología

El proyecto del Módulo Eólico 'AUGUSTO II' y su línea de evacuación, se encuentra en la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro. En un sentido amplio del término, quedaría incluida dentro de la subunidad del Somontano o Piedemonte Pirenaico, que constituye un surco deprimido con respecto a las Sierra Exteriores Pirenaicas (al Norte) y los relieves de las Sierras Calcáreas Centrales (al Sur).

El río Gállego, que discurre de Norte a Sur por la parte oriental de la implantación, es el accidente físico más destacable. Al Oeste de dicho río se sitúan las estribaciones de las sierras de Luna, las depresiones de Montaral y Campo Redondo en el centro, y las estribaciones de los montes calcáreos del Castejón al Suroeste.

Los sasos configuran una gran parte de la tierra llana. Se trata de prolongadas rampas que descienden suavemente desde las sierras, parcialmente recubiertas de algunos metros de gravas fluviales de origen cercano que, ocasionalmente se encuentran encostradas por el mallacán. Se originaron por corrientes episódicas y torrenciales de agua, que barrían la superficie de los blandos materiales del piedemonte. Existen varios escalones, bien visibles por ejemplo en Igriés, cuyo saso está dominado por las coronas de Arascués, que indican que se produjeron varias fases erosivas que actuaron con diferente intensidad por el territorio, dejando cerros testigo en las zonas menos afectadas. Los más altos son los más antiguos, que muchas veces, han quedado aislados de sus raíces en las sierras por la erosión posterior.

Aislados, dominando las llanuras circundantes, los cerros testigo confirman la intensa erosión que ha sufrido la zona llana en los últimos millones de años. Canteras de Almudévar, San Miguel de Ayerbe, Monzorrobal, cerro de Huesca, indican que la erosión, por causas aún mal determinadas ha sido mucho mayor en esta zona que al este del escarpe de Montearagón y al oeste del Gállego. Posiblemente se debe a la menor presencia de bancos de areniscas en esta zona central, fruto de la vieja hidrografía del Mioceno. Sus laderas aparecen acarcavadas y son típicos los bloques de arenisca, descalzados y desplazados por deslizamiento o rodadura.

Los materiales yesíferos que se extienden por el área donde se ubica la implantación del proyecto, así como sus alrededores, originan relieves en suaves lomas y depresiones (siempre que la inversión del relieve por presencia de depósitos superficiales cementados no lo modifique) y cerros cónicos cuando el contenido de arenisca aumenta. Por último, los depósitos calcáreos de la parte central de la cuenca terciaria dan origen a vigorosos relieves en muelas apreciables en las zonas próximas (Sierra de las Pedrosas y Montes de Castejón).

Tal y como se observa en el siguiente plano, el vial de acceso se encuentra sobre una zona sin fenómenos geomorfológicos notables, mientras que la implantación se sitúa sobre plataformas y relieves monoclinales, y el tramo de zanja hasta el centro de seccionamiento, sobre una zona de glacis.

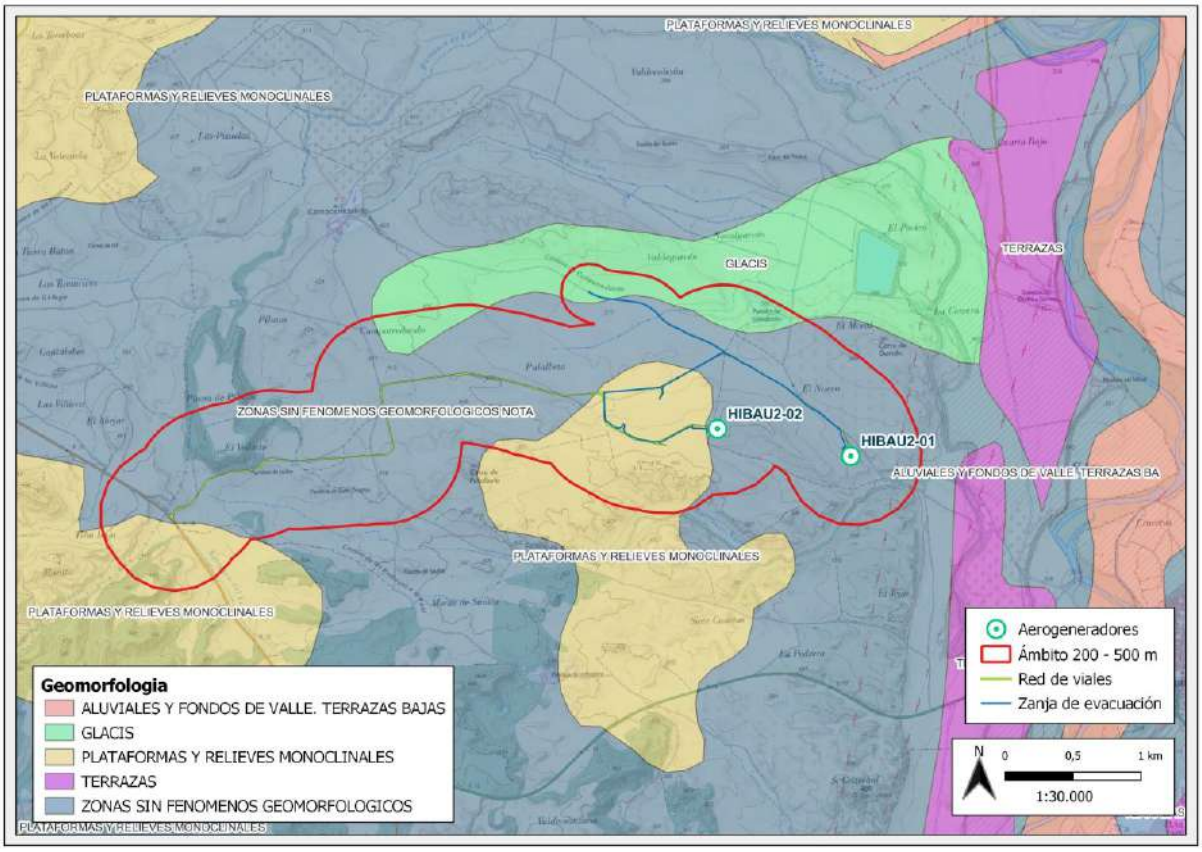


Figura 24: Geomorfología en el ámbito de estudio. Fuente: WMS Mapa geomorfológico de España (IGME)

5.1.2.1. Tectónica

El área en la que se ubica la zona de estudio del proyecto del Módulo Eólico 'AUGUSTO II' y su línea de evacuación, se encuentra situada en la parte central de la Cuenca del Ebro.

La Cuenca del Ebro, en sentido tectónico, corresponde fundamentalmente a la cuenca de antepaís de la Cordillera Pirenaica. En superficie sus límites están marcados por esta cadena, la Cordillera Ibérica y los Catalánides, y en subsuelo su extensión es mayor, ya que está recubierta parcialmente por el Pirineo y su prolongación occidental, la Cordillera Cantábrica y por parte de la Cordillera Ibérica. De estos orógenos son los Pirineos los que han ejercido una mayor influencia en la génesis y evolución de la cuenC8 de antepaís.

El sustrato de la Cuenca del Ebro está constituido por un zócalo paleozoico sobre el que se dispone una cobertera mesozoica incompleta, con predominio de 105 materiales triásicos y jurásicos, ocupando 105 materiales más modernos la posición más meridional. Los mapas de isobatas de la base del terciario (Riba et al., 1983) muestran una inclinación general de la superficie superior del sustrato pre-cenozoico hacia el norte (Pirineos), llegando a alcanzar profundidades superiores a 3500 m. bajo el nivel del mar en su sector septentrional (más de 5000 m. en La Rioja alavesa), mientras la parte meridional se mantiene siempre a menos de 1000 m. La edad del relleno sedimentario, muestra una pauta clara: 105 depósitos más antiguos se ubican en 105 sectores septentrional y oriental y 105 más modernos en las áreas meridionales y orientales. Esto es un reflejo de la evolución de la deformación en el orógeno, hacia el antepaís y progresivamente más moderna de este a oeste.

El estudio de superficie de la Cuenca del Ebro muestra una estructura geológica muy sencilla, con capas subhorizontales o con buzamientos muy suaves en la mayor parte de la cuenca, excepción hecha de aquellas áreas próximas a las cadenas colindantes. Las deformaciones más abundantes en la cuenca están ligadas a fenómenos halocinéticos. Sin embargo, la cartografía de detalle pone de manifiesto la existencia de estructuras que, si bien no suelen ser deformaciones de gran intensidad, sí presentan cierta continuidad lateral que refleja la presencia de direcciones paralelas a las estructuras ibéricas a lo largo de prácticamente la totalidad de la cuenca, así como otras de orientación t\lt\IE a NE, más difíciles de detectar. Estas direcciones preferentes también se manifiestan en 105 lineamientos detectados con imágenes de satélite y parecen ser reflejo en superficie de estructuras mayores que en algunos casos llegan a afectar al sustrato, como ponen de relieve 105 hasta el momento no muy abundantes datos de subsuelo.

5.1.2.1. Geotecnia

A continuación, se expone la información obtenida del mapa geotécnico de España 1: 200.000 IGME, hoja 40 (7-3) Tudela. La zona de estudio del proyecto del Módulo Eólico 'AUGUSTO II' y su línea de evacuación, se encuentra en el ámbito geotécnico correspondiente a la región III "Sedimentos Terciarios de la Cuenca del Ebro", sobre las áreas de formas de relieve llanas ($III_{1'}$) y muy variadas (III_4). Para la delimitación de las unidades de segundo orden (Áreas) dentro de cada Región, se ha seguido un criterio basado en la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos, teniendo en cuenta los diferentes tipos de rocas, su comportamiento mecánico y sus distintas formas de relieve.

- **ÁREA III_1:**

  Su distribución superficial está siempre relacionada con la del Área III_1 a la que generalmente bordea.

  Su composición litológica es exclusivamente de materiales granulares, entre los que predominan las gravas que, en algunos casos, están cementadas. La fracción fina (limosa o arcillosa) se dispone en lentejones de poca potencia entre las gravas, o bien se presenta diseminada a manera de matriz.

  Las formas de relieve que originan estos materiales son llanas o con pendientes muy ligeras, en ningún caso superiores al 7%, a excepción de los conos de deyección, en los que la pendiente puede tener un porcentaje superior a esa cifra. Podría decirse, por tanto, que no existen problemas geomorfológicos, pero es de resaltar el hecho de que, normalmente, el tránsito de esta Área a la adyacente va acompañado de una ruptura brusca de pendiente.

  Se han considerado permeables las litologías de gravas y semipermeables aquellas que poseen, también, fracción arcillosa. Las condiciones de drenaje varían de favorables a deficientes, en función del menor o mayor porcentaje de arcillas. No es rara la aparición de acuíferos definidos o de bolsadas aisladas de agua.

  Sus características mecánicas son variables y dependen, en un elevado porcentaje, del contenido en arcilla. Las capacidades de carga pueden ser altas o medias, y los asentamientos que, a consecuencia de ellas, se originen, inexistentes o de magnitud media.

- **ÁREA III_4:**

Posee una repartición desigual, pero los afloramientos más importantes se sitúan al Sur y en el área donde se ubica la implantación del proyecto.

La característica litológica más importante es la constante presencia de materiales yesíferos, acompañados de margas, areniscas, calizas y, en menor proporción, arenas y arcillas.

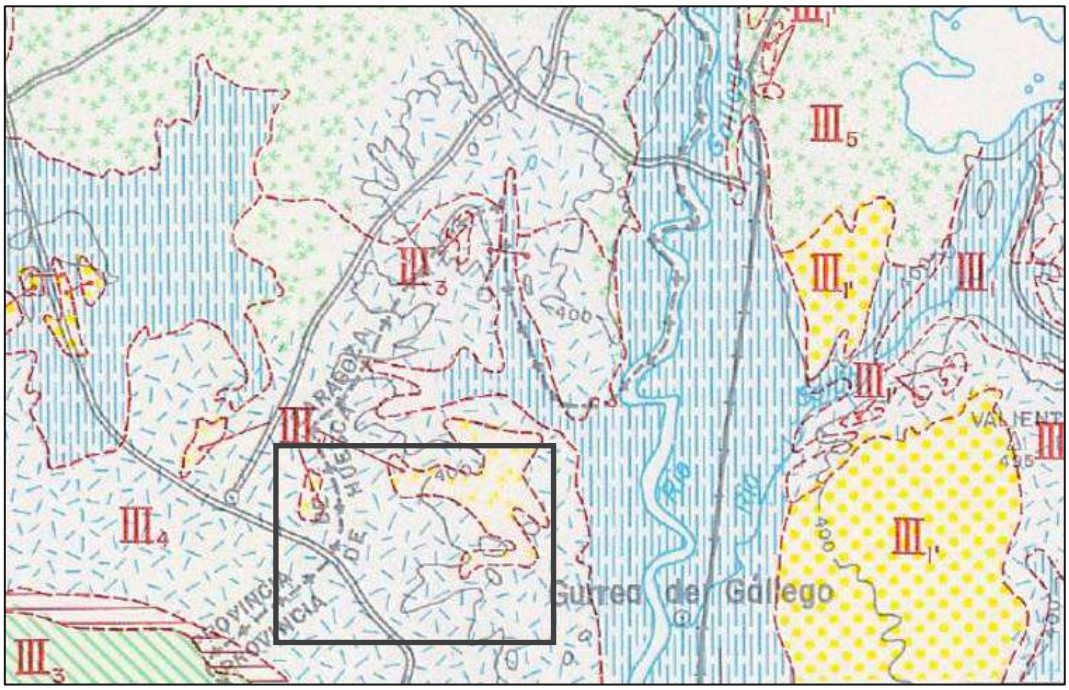
No hay ningún tipo de relieve característico en esta Área, puesto que se presentan formas desde llanas hasta muy acusadas, pasando por todas las morfologías intermedias.

Existen gran cantidad de recubrimientos de alteración, abarrancamientos, áreas de erosión intensa, deslizamiento, etc., factores que localmente pueden originar serios problemas de tipo geomorfológico.

Las condiciones de drenaje en estos materiales (impermeables), pueden variar de deficientes a favorables, en función de la morfología. La presencia de aguas selenitosas y las frecuentes zonas de encharcamiento hacen que las características hidrológicas sean desfavorables.

Sus características mecánicas son de tipo medio, tanto en lo que se refiere a las capacidades de carga como a los posibles asentamientos, pudiendo realizarse éstos, de manera brusca, por disolución de yesos.

La zona de estudio se encuentra señalada en el mapa siguiente con un cuadro azul.



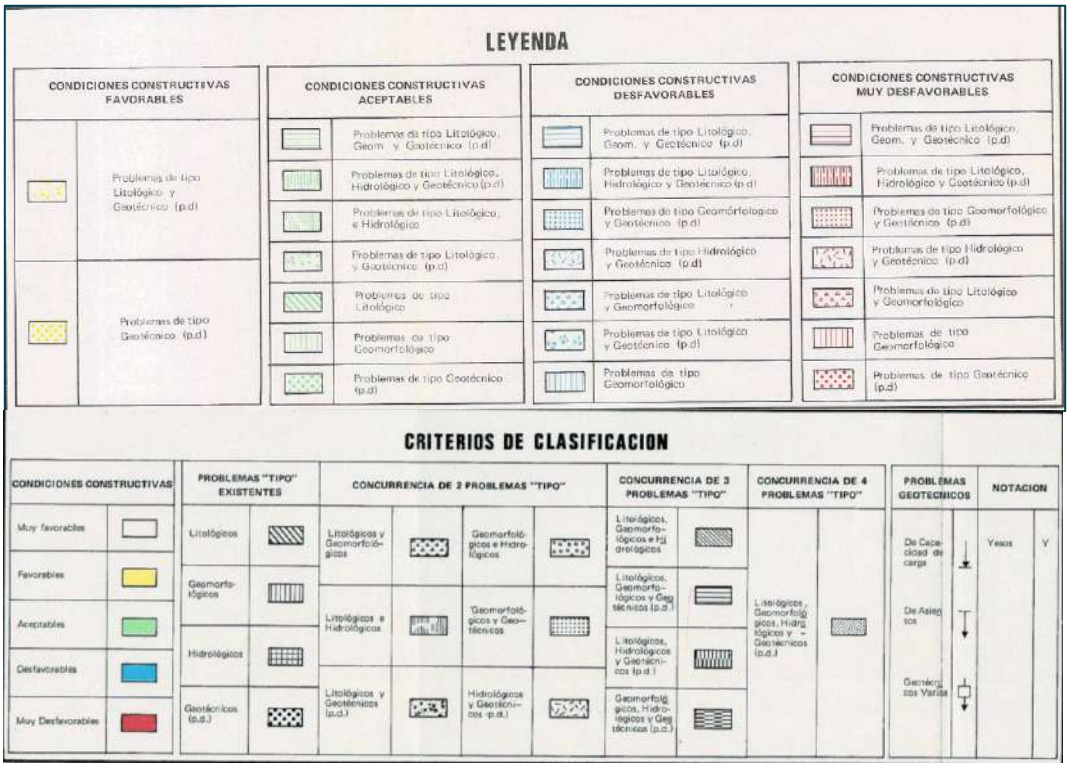


Figura 52: Geotecnia en el ámbito de estudio. Fuente: mapa geotécnico 1:200.000 de España (IGME)

5.1.2.2. Edafología

Teniendo en cuenta las características litológicas, geomorfológicas, climáticas y de usos del suelo de la zona de implantación del proyecto de Módulo Eólico 'AUGUSTO II' y su línea de evacuación, se puede estimar una toposecuencia edafológica de la llanura aluvial del Ebro. Según la clasificación de suelos Soil Taxonomy, y la base de datos iArasol (Estudio y Clasificación de Suelos de Aragón), en la zona de estudio se pueden distinguir tres tipos de suelos:

- Fluvisol Calcáreo: Los Fluvisoles, cuyo nombre proviene del latín, "*fluvius*", fluvial, son suelos desarrollados sobre sedimentos recientemente aportados por los ríos (arenas, limos, gravas, cantos).

  Son suelos poco desarrollados, sin horizonte de diagnóstico superficial y con sedimentos aluviales estratificados. Esta estratificación se evidencia por la presencia de capas (C) con granulometrías diferentes y/o contenidos en materia orgánica irregulares y relativamente elevados. Cada capa corresponde a un episodio de sedimentación, y nos permite interpretar la evolución histórica del río.

  Los Fluvisoles se presentan en las terrazas más bajas de los ríos y, por tanto, más jóvenes, pues en cuanto transcurre un cierto tiempo (terrazas aluviales más altas, más viejas) estos suelos pasan a Calcisoles en ambientes semiáridos o bien a Cambisoles y Luvisoles en zonas más húmedas. Se trata de suelos profundos con texturas gruesas y, frecuentemente, con abundantes gravas poligénicas (esqueléticos) lo que los hace muy permeables. Mayoritariamente su matriz es carbonatada (calcáricos). En las proximidades al cauce del río pueden manifestar problemas de hidromorfía por la presencia de una capa freática (Fluvisoles gléicos).

- Cambisol Cálcico – Rendzina: Los Cambisoles son suelos que manifiestan cambios en profundidad (horizonte subsuperficial cámbico, Bw). Estos cambios se evidencian en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato.

  Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. Según el contenido en bases sea más o menos elevado reciben el calificativo de éutricos o dístricos e incluso de calcárico, si aún presentan carbonatos en el perfil. Si los ciclos de erosión y coluvionamiento no frenan su evolución, pueden ir incorporando materia orgánica en el horizonte superficial (carácter húmico) para acaban convirtiéndose en Phaeózems o en Umbrisoles.

  Sobre sustrato de arenisca y limos/arcillas rojas, los Cambisoles cálcicos se caracterizan por tener un perfil A-Bw-C, poco evolucionado, calcáreo o fuertemente calcáreo, con posibles acumulaciones de carbonato cálcico en el horizonte C, poco pedregoso, básico, con C.E.C. moderadamente alta y saturado el complejo de cambio por calcio, fundamentalmente. La textura y estructura varían con la granulometría del material original.

- Regosol Calcáreo: "Regosol" deriva del griego "*rheos*" que significa sábana, respecto al manto de alteración que cubre la tierra.

  Suelen desarrollarse sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina y Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

  El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

  Un Regosol calcáreo se caracteriza por presentar una fuerte efervescencia con HCl al 10 % en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2 % de equivalente en carbonato cálcico.

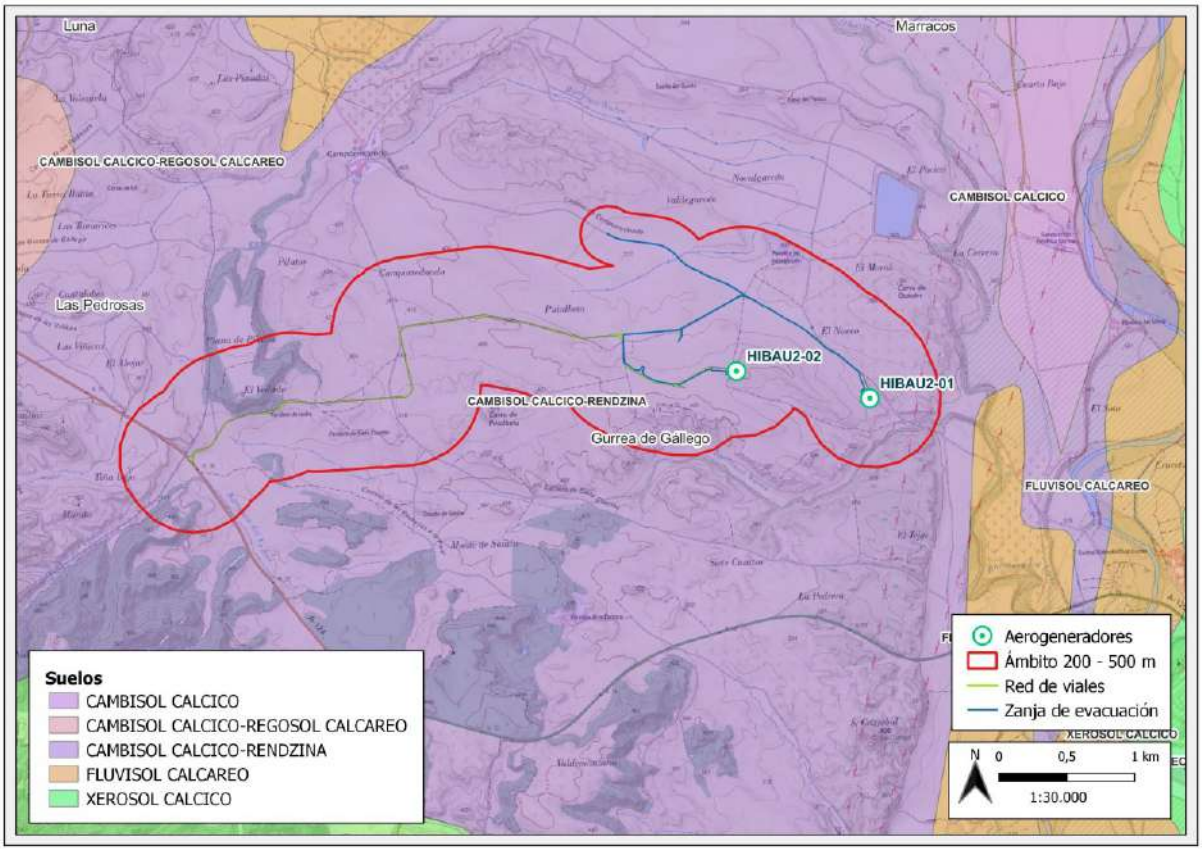


Figura 26: Edafología en el ámbito de estudio. Clasificación según Soil Taxonomy. Fuente: SITAR.

5.1.3. Hidrología

El ámbito del proyecto del Módulo Eólico 'Augusto II' y su línea de evacuación, está incluido en la delimitación de la Confederación Hidrográfica del Ebro. A su vez, el área de estudio está ubicada en la cuenca del río Gállego, afluente del Ebro por su margen izquierda.

La cuenca del río Gállego abarca una superficie de 4.020 km^2. Dicho territorio, pertenece en su totalidad a la Comunidad Autónoma de Aragón limitando al Norte con la frontera francesa, al Este con las subcuencas de los ríos Cinca, Alcanadre, Guatizalema, Flumen e Isuela, al Oeste con las subcuencas de los ríos Aragón y Arba y al Sur con la subcuenca del río Ebro. Nace a una altitud de 2.200 metros sobre el nivel del mar (msnm) y desemboca a 180 msnm, después de un recorrido que supera por muy poco los 200km. Sus afluentes son ríos de corto recorrido.

El río Gállego presenta una enorme diversidad y complejidad a lo largo del recorrido, consecuencia de su funcionamiento como sistema fluvial, con intensos estiajes y fuertes crecidas, con embalses e importantes derivaciones, y debido también a la gran variedad natural de las tierras que atraviesa debido a su recorrido por la zona axial pirenaica y la zona central de la Depresión del Ebro.

La pendiente del cauce varía en función de la zona considerada; si tomamos como referencia la pendiente media del 1%, en la zona de cabecera encontramos pendientes cinco veces mayores, mientras que en los cursos medio

y bajo las pendientes son del 0,4 al 0,5%. En las zonas próximas a la cola de los embalses, las pendientes se ven modificadas por el efecto barrera de la presa, que provoca sedimentación y elevación del lecho del río.

Las aportaciones del río Gállego al Ebro, expresadas en caudal medio continuo se cifran en 12,5 m^3/s. Se estima que, si no existiesen detracciones de aguas del río para cubrir los consumos establecidos, los recursos medios del río Gállego en su desembocadura, en régimen natural, serían del orden de 1.086,4 hm3/año (34,45 m^3/s).

Los caudales mayores, que se producen en los meses mayo y junio a causa del deshielo, alcanzan los 120-140 hm^3/mes. También son importantes los correspondientes a otoño e invierno, alrededor de los 100 hm^3/mes, debidos a la importante pluviometría que se produce principalmente en las zonas altas de la cuenca, por debajo de la cota de nieve. El estiaje se presenta en los meses de agosto y septiembre, descendiendo a los 34-44 hm^3/mes.

Los barrancos y cauces de la red hidrológica superficial presentes en el entorno del proyecto son:

- Barranco Nuevo: existen dos barrancos con este nombre. El primero, situado al N de la implantación, a unos 800 m de la zanja de evacuación y 1,1km del vial principal de acceso; mientras que el segundo se localiza al S del aerogenerador HIBAU-01, concretamente a 385m del mismo.
- Barranco del Tejar, bordeando por el E la implantación del proyecto, está situado a unos 700 m del aerogenerador HIBAU2-01.
- Barranco del Vedado, bordeando el proyecto por su lado Sur, se localiza a 100m del vial de acceso principal de la implantación.
- Barranco de Farracel, es el más extenso de los barrancos que se encuentran en el entorno del proyecto. Está situado al N-NO de la implantación, y dista 2,6km de la misma en su tramo más alejado, y 590m en su tramo más cercano.
- Barranco Chicharro, situado al E de la implantación, dista 1,1km del aerogenerador más cercano, siendo este el HIBAU2-01.
- Barranco sin nombre, situado al S de la implantación, dista unos 60 m del vial principal de acceso.
- Río Gállego: es el cauce fluvial principal de la zona de estudio. Se encuentra al E de la implantación, y dista 1,6km del aerogenerador más cercano, el HIBAU2-01.
- Río Sotón: actúa como cauce fluvial secundario, y dista 2,8km del punto más próximo del ámbito de estudio del proyecto.
- Acequia sin nombre, la zanja de evacuación cruza de forma perpendicular dicha acequia.

La única afección directa del proyecto sería por lo tanto sobre la acequia, por cruce de la zanja. Y de forma indirecta la implantación afectaría al Barranco del Vedado y al Barranco sin nombre, por estar el vial de acceso dentro de la zona de policía.

Según la cartografía consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, existe una balsa situada a 880 m al NE del centro de seccionamiento.

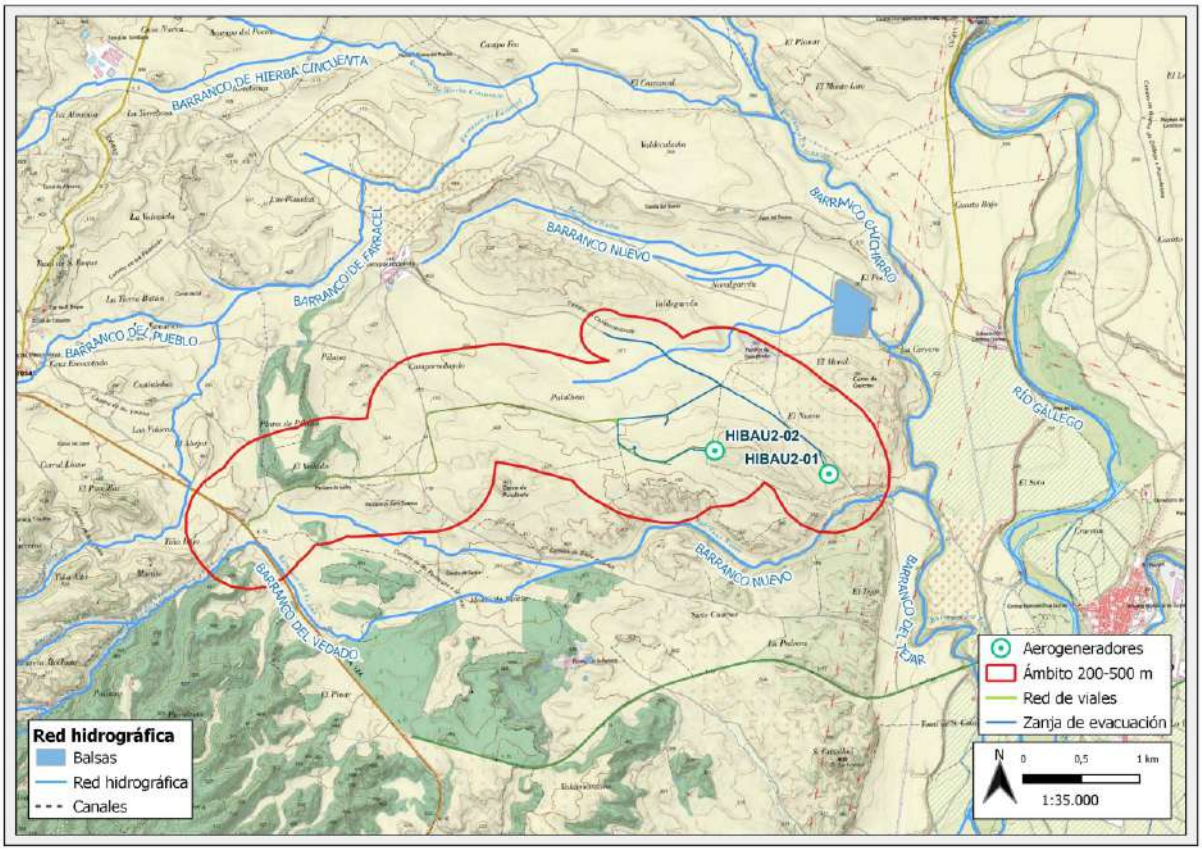


Figura 41. Mapa de las principales características hidrológicas del área de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Consultada la "Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación del Ebro (EPR1), se observa que la zona de actuación se encuentra fuera de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y en una zona de Peligrosidad y Riesgo de Inundación generalmente BAJA. Toda la implantación se localiza en zonas de peligrosidad baja, a excepción del tramo de la zanja de evacuación y el centro de seccionamiento, que se encuentran en una zona de peligrosidad alta, situada en el paraje de Navalgarcén.

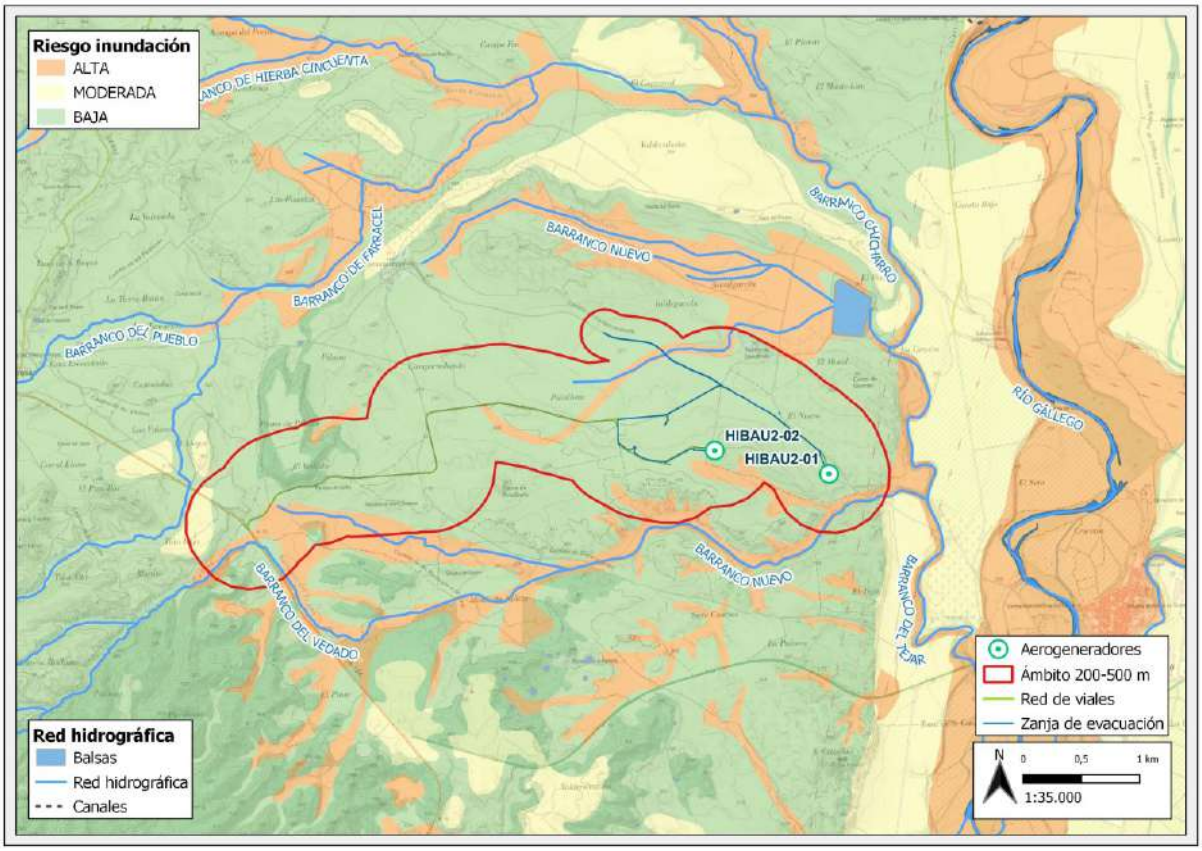


Figura 42: Mapa de riesgo de inundación en el área de estudio. Fuente: IDEARAGON.

5.1.3.1. Características hidrológicas del terreno

Según la Catalogación de los acuíferos de la cuenca del Ebro, realizada por el Ministerio de Medio Ambiente (Confederación Hidrográfica del Ebro), la zona de estudio está incluida dentro de la Unidad Hidrogeológica nº 410 “Aluvial del Gállego” (Instituto Geológico Minero Español, 1988), la cual engloba los depósitos aluviales del río Gállego en su tramo medio y bajo, entre el embalse de Ardisa y la confluencia con el río Ebro. Los límites de la unidad se definen con carácter cerrado según la extensión propia lateral de los aluviales conectados con el rio. El límite con la adyacente unidad de los Aluviales del Ebro y afluentes se define según una transversal en su desembocadura, coincidente en su trazado con el de la autopista A-2.

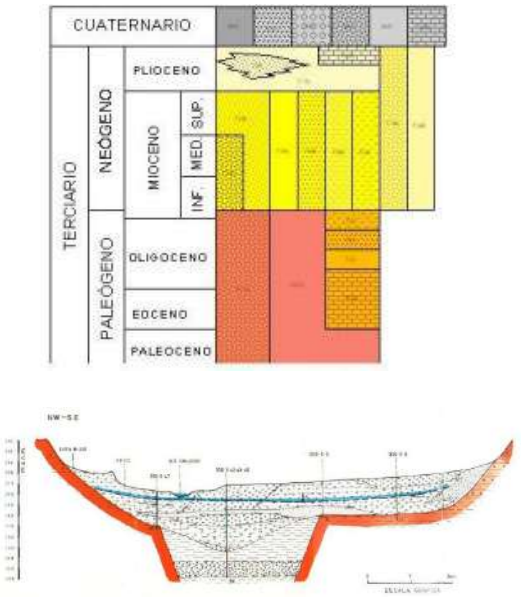
Se ha identificado un único acuífero formado por las formaciones aluviales conectadas con el río y que incluyen la llanura de inundación actual junto con las 3 terrazas más recientes. Litológicamente está constituido por gravas, arenas gruesas, limos y arcillas.

El yacente está constituido por los materiales terrígenos continentales de baja permeabilidad de la cuenca terciaria del Ebro (arcillas, areniscas, calizas, margas y yesos), que definen el substrato impermeable. Su espesor es muy variable en función del desarrollo longitudinal del río de manera que, la máxima potencia se alcanza en la zona baja de confluencia (50-60 m) mientras que aguas arriba, en la zona de cabecera la potencia se reduce hasta unos 10 m. Se identifican algunas estructuras características debidas a deformaciones y procesos halocinéticos y dolinas generadas por colapsos cársticos del substrato yesífero.

En cuanto al área de descarga, ésta está constituida por el cauce del rio Gállego, mientras que las áreas de recarga incluyen toda la extensión aluvial. El acuífero está ligado a la dinámica del río. Este tiene un carácter efluente que puede invertirse estacionalmente en función de las lluvias y riegos. En su tramo final, el rio es netamente perdedor respecto al acuífero. El mecanismo de recarga volumétricamente más importante se debe a la infiltración de los retornos de regadío y de las escorrentías superficiales procedentes de barrancos laterales. La infiltración de agua de lluvia y el almacenamiento en riberas durante las avenidas constituyen mecanismos de menor importancia.

Las salidas se realizan principalmente hacia el río, por flujo subterráneo hacia el aluvial del Ebro y mediante extracciones por bombeo. Aunque las oscilaciones piezométricas y el flujo subterráneo están regidos por la dinámica del río, son los excedentes de riego los que determinan los niveles altos al final del periodo de riego (noviembre), mientras que, en ausencia de riego, los niveles más bajos se producen en primavera. Hasta San Mateo de Gállego, la unidad funciona con un único nivel piezométrico, con cotas determinadas por el nivel de base del río. Aguas abajo y hasta la desembocadura existen dos niveles piezométricos como consecuencia de la aparición de un nivel impermeable intercalado. Los recursos del acuífero han sido evaluados entre 43 y 104 hm3 /año (CHE,1996).

El estado de la masa de agua subterránea en el ámbito de estudio está calificado como MALO según Ley 9/2018, de modificación de la Ley 21/2013, evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de la masa de agua afectada.



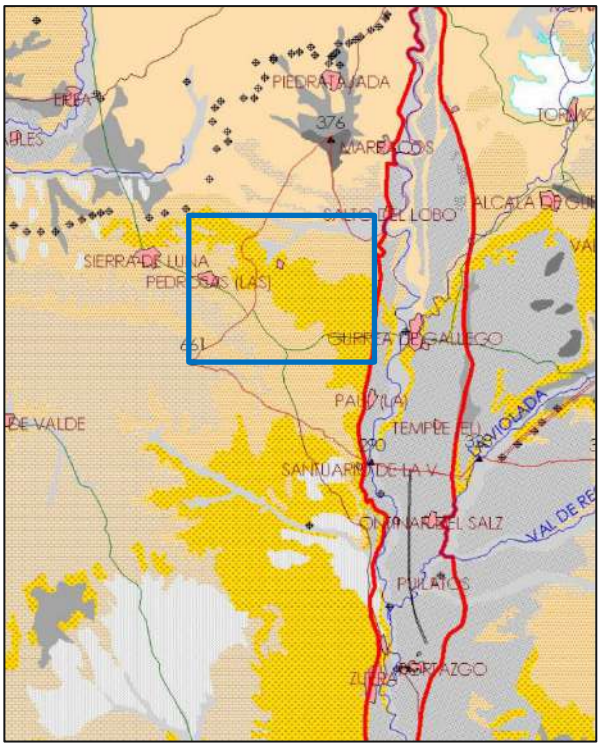


Figura 29: Unidad Hidrogeológica nº 410 “Aluvial del Gállego”. Zona de estudio en cuadro azul. Fuente: CHE.

5.2. Medio biótico

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrando la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies es más fácil de estudiar y sobre las que existe más información en la zona, por lo que actúan como especies paraguas, ya que, protegiendo estas especies, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad del hábitat sobre la que el proyecto generará los impactos estudiados.

5.2.1. Vegetación

Se entiende por vegetación el conjunto de especies vegetales y su organización en comunidades y cultivos. La caracterización de la vegetación existente en la zona resulta crucial en un estudio de este tipo por varias razones: por ser la parte del ecosistema que alberga la fauna, por su relación con el paisaje y por ser susceptible de verse alterada directa e intensamente por las instalaciones del proyecto. Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el posible impacto infringido.

En primer lugar, se ha descrito la metodología seguida para la redacción del presente apartado, para posteriormente, describir las series de vegetación potencial que corresponden a la zona de estudio y que servirá para evaluar la calidad/conservación de la vegetación natural actual. A continuación, se ha analizado las unidades de vegetación que aparecen en el ámbito del área de estudio (Vegetación real o actual). Finalmente se citará los elementos de interés botánico en la zona de estudio y se hará una valoración de la vegetación presente.

El ámbito de estudio considerado es de 500 metros alrededor de los elementos fijos y 200 metros alrededor de los elementos temporales. Esta área de estudio se ubica en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM75 y 30TXM85. Tras delimitar el área de estudio, se ha realizado una búsqueda de información previa a la siguiente fase del estudio (trabajo de campo). Dicha búsqueda de información consiste en una consulta de la bibliografía existente, así como la solicitud de petición de información a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Otras fuentes consultadas entre otras han sido:

- CORINE Land Cover 2018 (CLC) que desarrolla la creación de una base de datos sobre la cobertura y uso del territorio en la Unión Europea.
- Mapa forestal de España (MFE50).
- SIOSE de Alta Resolución.
- Bases de datos alojadas en el Global Biodiversity Information Facility (GBIF).
- 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.
- Atlas de la Flora de Aragón, Herbario de Jaca, Instituto Pirenaico de Ecología.
- Flora Ibérica, Real Jardín Botánico.

5.2.1.1. Vegetación potencial

Se ha utilizado la clasificación biogeográfica de Rivas Martínez para la caracterización de la vegetación debido a su especificidad en flora ibérica, su nivel de detalle y su uso normalizado en la mayoría estudios de flora aragonesa.

Según define Rivas Martínez en La Vegetación de España (Rivas Martínez, 2007) y en la Memoria del mapa de las series de vegetación de España (Rivas Martínez & Gandullo, 1987), las series de vegetación son:

"*La unidad geobotánica sucesionista y paisajística que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan".*

Es decir, las series de vegetación son *"el conjunto de comunidades que se suceden, en una localidad dada, desde el estadio inicial de colonización vegetal hasta el estadio climático terminal*" (Lacoste & Salanon, 1973).

Dentro de la sucesión de las series vegetales, se establece el concepto de vegetación potencial como una hipótesis sobre la etapa final o climax de una serie vegetal en ausencia de una influencia antrópica. Esta comunidad es normalmente determinada por las especies con mayor población y competitividad ya presentes en el área. Este concepto nos sirve como referencia para comprender el potencial de una comunidad vegetal y su diversidad biológica asociada.

Actualmente están descritas 957 unidades cartográficas distribuidas en 355 series, 420 faciaciones (variantes de una serie), 50 geoseries (conjunto de series en un gradiente físico), 66 geofaciaciones, 52 geopermaseries (series permanentes carentes de sustituciones vivaces) y 16 geopermafaciaciones en la caracterización de la vegetación de España (Rivas Martínez, 2011).

Según Rivas Martínez en la memoria del mapa de series de vegetación de España de 1987, la zona de estudio se enmarca entre las series 22b y 29.

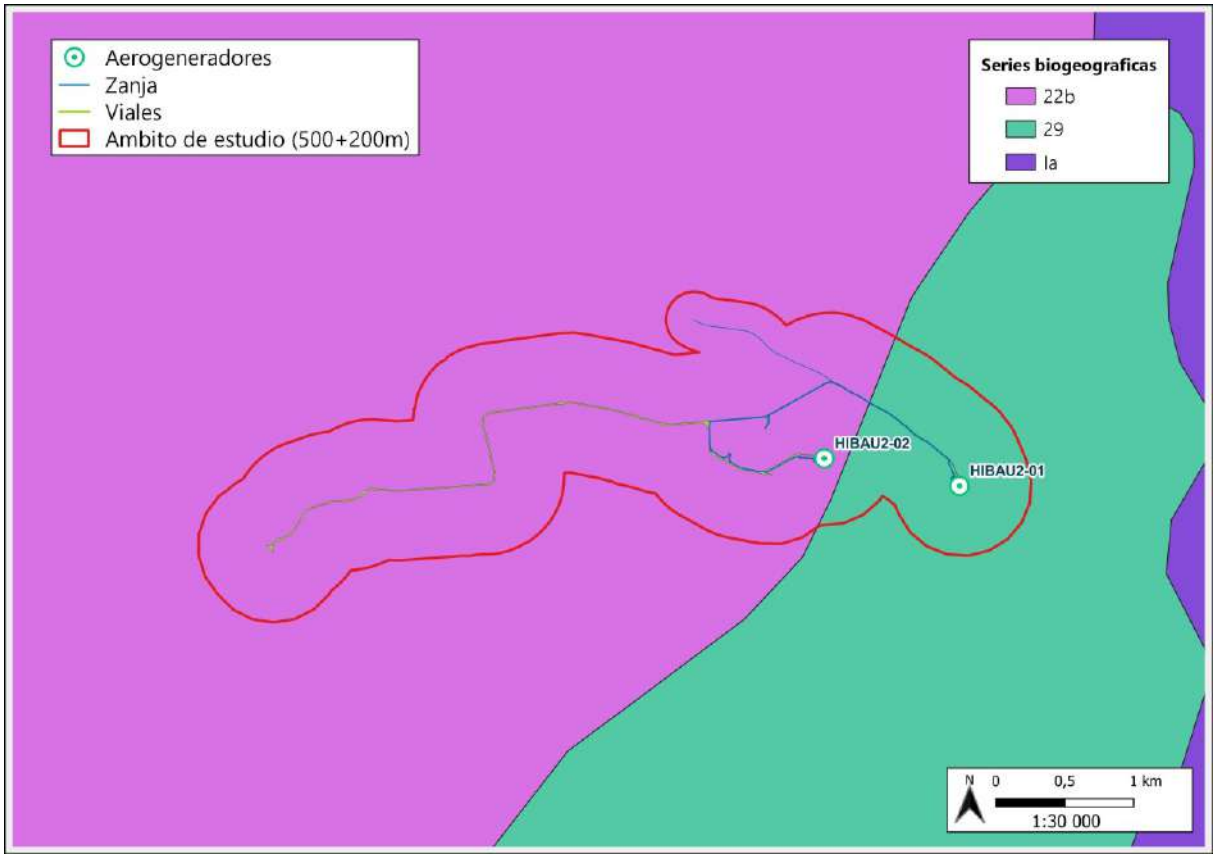


Figura 53.Series de vegetación potencial presentes en el área de estudio

La serie 22b se denomina, **Serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa riojano-estellesa y bilbilitana calcícola mediterránea pluviestacional oceánica mesomediterránea secosubhúmeda de los bosques de *Quercus rotundifolia* y *Juniperus phoenicea* con *Quercus coccifera* y *Viola orioli-bolosii*. (22b)**

Esta es la serie de mayor extensión superficial de la Península Ibérica, siendo su denominador común un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato cálcico. Esta serie suele ocupar áreas de altitud superior a 500 m como es el caso de la zona de estudio.

En líneas generales la etapa madura de la serie está formada por encinares densos de *Quercus roduntifolia* con un sotobosque formado por arbustos esclerófilos (*Quercus coccifera, Rhamnus alaternus var. Parvifolia, Rhamnus lycioides subsp. Lycioides, etc*). Además, en Aragón, son relativamente comunes ciertos arbustos espinosos y hierbas como *Rosa pimpinellifolia, Prunus spinosa, Paeonia humilis* y *Centaurea linifolia*.

Sin embargo, esta serie vegetal se encuentra seriamente alterada a lo largo de toda su extensión, siendo frecuentes grandes extensiones de etapas “iniciales” de la sucesión formadas por matorrales basófilos. Destacan los romerales y tomillares calcícolas (*Rosmarino sp.-Erieion sp., Sideritido incanae - Salvion lauandulifoliae, Xero-Aphyllanthenion*). (Rivas et al., 2000.).

Como se ha mencionado antes, al ser una serie tan extensa en territorio, existen grandes variaciones marcadas en las composiciones florísticas (razas geográficas) tanto en las etapas maduras de bosque como en las degradadas de matorral.

Si bien es cierto que los matorrales tienen una composición más homogénea a lo largo de la serie, estos tienen una gran diversidad. En lo referente a Aragón, en los matorrales encontramos tomillares de *Gypsophiletalia*, *Salvia rosmarinum, Sideritis spp Lavandula sp*p etc, los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*), los espartales (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae, Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y los pastizales de *Brachypodium retusum*. En las etapas maduras de bosque y matorral denso, en Aragón destacan las formaciones de carrascal enriquecido de arbustos espinosos en contraposición a los matorrales dominados por *Jasminum spp*, *Pistacia spp*, *Aristolochia spp*, etc, encontrados en otras zonas de la península.

Por otro lado, cabe destacar que el área de estudio es la zona de esta serie de vegetación más

La vocación de estos territorios es agrícola (cereal, viñedo, olivar, etcétera) y de ganadera extensiva. Además, históricamente se ha realizado un aprovechamiento maderero muy importante de las etapas más maduras de la serie siendo este uno de los principales factores responsables junto a la agricultura de la desertificación y matorralización de estas áreas.

Por otro lado, la serie 29 se denomina Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de Quercus coccifera o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*) siendo la faciación termófila aragonesa típica con *Pistacia lentiscus*.

Sin embargo, en la actualización de Rivas Martínez (2011), esta serie pasa a denominarse Macroserie climatófila y edafoxerófila, mediterránea ibérica centroriental, bética y prepirenaica, meso-supramediterránea y mesotemplada submediterránea semiárido-subhúmeda, de los microbosques y altifruticedas de pinos carrascos, coscojas, sabinas negrales y espinos negros. (29)

Dentro de esta macroserie, la zona de estudio se encuentra en la **serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa calcícola mediterránea xérica oceánica y pluviestacional oceánica mesomediterránea semiárido-seca de los bosques y altifruticedas de *Quercus coccifera y Rhamnus lycioides* con *Pinus halepensis y Juniperus phoenicea* (29a, asociación 75.7.14)**

Esta serie en su etapa madura forma bosquetes densos de Quercus coccifera (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides, Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Juniperus oxycedrus, Ephedra nebrodensis*, etc.), y que en que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión del Ebro.

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Querceto rotundifoliae sigmetum* 22b), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa.

El área de esta serie comprende desde de la cuenca media y baja del Ebro de Aragón y Cataluña (hasta las serraladas costeras del Priorato), ciertos valles interiores valencianos, hasta el subsector Manchego murciano (Albacete, Murcia, Jaén, Granada y Almería), así como en las áreas mesomediterráneas semiáridas de la provincia biogeográfica Murciano-Almeriense.

Esta distribución tan amplia de los coscojares climácicos conlleva una cierta variabilidad en su composición florística que se acrecienta de forma muy notable en las etapas de los romerales y tomillares (*Rosmarino-Ericion multiflorae: Fumanenion hispidulae y Thymenion piperellae, Gypsophilenion hispanicae, Thymo-Siderition leucanthae*, etcétera).

Otro carácter general de estos territorios semiáridos, como sucede también en los de ombroclima seco inferior, es la presencia y extensión que muestran las formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata, Artemisia herba-alba, Artemisia valentina, Atriplex halinus*, etcétera (*Salsolo-Peganion*); estas comunidades (orgazales, hermagales, ontinares, etcétera) tienen un valor elevado como pastos.

Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza Rosmarino-Ericion (*Rosmarinetalia Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como Centaurea *liniffolia, Helianthemum marifolium, H. syriacum subsp thibaudii, Linum suffriticosum, Thymelaea tinctoria* etc. Estos matorrales se enriquecen en elementos termófilos hacia las zonas más orientales del valle del Ebro que no es el caso del área de este proyecto. En los afloramientos de sustratos yesosos comunes en toda la depresión del Ebro, son frecuentes los alabardines (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos matorrales formados por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Bolerum asperum, Gypsophila hispanica, Helianthemun squamatum, Lepidium subulatum, Ononis tridentata* etc (*Gypsophiletalia* y afines), existiendo gran variabilidad en los mismos de manera dependiente al contenido de yesos.Una serie tan extendida necesariamente ha de mostrar variaciones debidas al ámbito geográfico en que se halle.

NOMBRE DE LA SERIE	**29. Murciano-bético-aragonesa de la coscoja**
ÁRBOL DOMINANTE	*Quercus coccifera Rhamno lyciodis-Querceto cociferae sigmetum*
I.Bosque	
II, Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus lycioides* *Pinus halepensis* *Juniperus phoenicea*

NOMBRE DE LA SERIE	29. Murciano-bético-aragonesa de la coscoja
III. Matorral degradado	*Sideritis cavanillesii* *Linum suffruticosum* *Rosmarinus officinalis* *Helianthemum marifolium*
IV. Pastizales	*Stipa tenacissima* *Lygeum spartum* *Brachypodium ramosum* *Brachypodium distachyon*

Tabla 49. Etapas de regresión y bioindicadores. Fuente: Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000 – Salvador Rivas-Martínez

5.2.1.2. Figuras de protección

5.2.1.2.1. Flora catalogada y especies de interés

En el presente apartado se realiza una revisión bibliográfica de especies de flora presentes en el ámbito de estudio. Se han consultado distintas fuentes de datos para determinar la posible presencia de especies de flora amenazada en las áreas afectadas por el proyecto. Las fuentes consultadas han sido: Inventario Nacional de Biodiversidad MAGRAMA (Villares, 2023), GBIF.org, Herbario de Jaca (José Luis Benito Alonso, 2020) y cartografía específica aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

La búsqueda no solo se ha centrado en aquellas especies que hayan aparecido en nuestro ámbito de estudio, sino que se ha tenido en cuenta todas aquellas citas de especies o poblaciones de un radio de 10 km puesto que es posible que, aunque no estén inventariadas en nuestro ámbito de estudio, sí que puedan encontrarse dichas especies con poblaciones cercanas

Tabla 50 Flora de interés cerca del ámbito de estudio.

Especie	Fuente	Catálogo	Citas	Probabilidad	Rareza
Baldellia ranunculoides	Gob. Aragón	LAESPRE	3,7 km	**Probable**	Muy rara
Himantoglossum hircinum	GBIF y DGA	No	1,5 km	**Poco probable**	Muy rara
Stipa tenacissima	Gob. Aragón	No	10 km	**Poco probable**	Rara
Ailanthus altissima	MITECO y GBIF	EEI	0 km	**Probable**	Invasora
Agave americana	MITECO	EEI	0 km	**Probable**	Invasora
Opuntia dillenii	MITECO y GBIF	EEI	0 km	**Probable**	Invasora

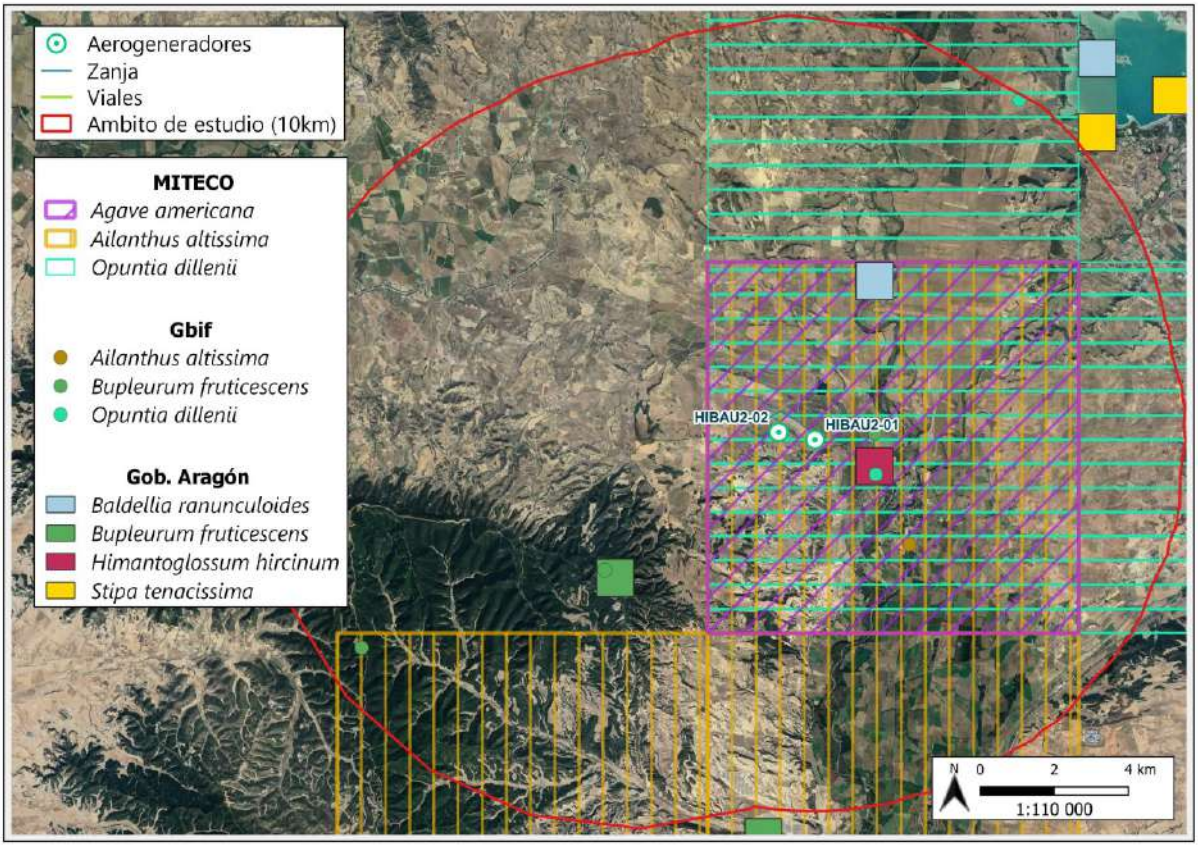


Figura 54: Especies de interés cerca del ámbito de estudio.

- ***Himantoglossum hircinum***

Es una oquídea termófila que se desenvuelve en entornos específicos, principalmente en pastos ralos secos de pinares, encinares o robledales, así como en repisas de roquedos, taludes, márgenes y cunetas de carreteras de la red secundaria. Aunque prefiere suelos algo húmedos en primavera, también se adapta a formaciones de yeso. Su distribución abarca regiones de clima mediterráneo-atlántico, extendiéndose desde Europa hasta el noroeste de África siendo allí menos frecuente. En la península ibérica, se distribuye principalmente por el tercio septentrional, siendo menos común en el resto de la península. Al igual que su distribución general, su ocurrencia a lo largo de aragón depende de la latitud, siendo casi marginal en el valle del Ebro.

Las poblaciones presentes en Aragón son escasas, con uno, dos o pocos ejemplares, principalmente en áreas con climatología subcantábrica, aunque también se han registrado en la Sierra de Lanaja y Chodes, representando excepciones a su distribución general.

Desde el punto de vista botánico, esta planta se caracteriza por ser una hierba perenne con tubérculos ovoides-subglobosos y raíces cortas y carnosas. Su tallo es cilíndrico, grueso y sólido, de color verde claro con manchas purpúreas, alcanzando alturas que oscilan entre los 30 y 70 cm, aunque en condiciones ambientales favorables puede superar el metro de altura. Sus hojas basales, que varían en número de 4 a 10, son relativamente grandes, midiendo entre 5 y 20 cm de largo y 3,5 a 6 cm de ancho, con forma elíptica-oblonga u oblonga-lanceolada y ápice acuminado, y se pliegan de manera característica.

La inflorescencia se presenta en forma de espiga algo laxa, destacando por su tamaño voluminoso, siendo una de las más grandes entre las orquídeas ibéricas, con una altura que va de los 20 a los 30 cm, y en ocasiones alcanzando los 40-50 cm al final de la antesis, con un grosor de 4 a 12 cm. Las flores, que pueden ser entre 40 y 100, presentan sépalos elípticos de color verde-blanquecino con marcas longitudinales y punteadas en su cara interior, y pétalos más pequeños con nervadura central púrpura.

El rasgo más distintivo de esta especie radica en su labelo trilobulado, con lóbulos laterales lanceolados y revirados, y un lóbulo central acintado de 3 a 6 cm de largo, con torsión espiralada, piloso y de color blanquecino con máculas púrpuras en la parte basal. Además, las flores emiten un peculiar olor "caprino". Por último, el espolón es corto y curvado, sacciforme, de 3 a 6 mm de largo, y dirigido hacia el suelo.

Esta planta no está incluida en ningún catálogo o inventario con categoría de protección. Sin embargo, dadas las pequeñas y escasas poblaciones que hay en Aragón, consideramos que es una especie de interés.

Figura 55 *Himantoglossum hircinum* Fuente: http://www.lygeum.es/2013/05/30/himantoglossum-hircinum/

- ***Stipa tenacissima***

Stipa tenacissima (synonim. *Macrochloa tenacissima*) es una herbácea perenne que forma cepellones muy densos y reconocibles de 80 a 120 centímetros de altura. Sus hojas son de hasta 60 cm, lisas y lampiñas, enrolladas en toda su longitud sobre el haz, formando un canutillo con la parte exterior, el envés; la interior asurcada y densamente cubierta de pelos cortos. Sus estomas se sitúan en el fondo de los surcos del haz y protegen a la planta de las pérdidas de humedad; las hojas externas son las más viejas. Tallos florales de hasta 2 metros con una panícula de 20 a 40 cm. Las espiguillas pueden alcanzar los 8 centímetros, con pedúnculos tomentosos de hasta 10 milímetros de longitud. Es una especie termófila que se desarrolla bien en condiciones de sequedad y aridez, soportando precipitaciones inferiores a los 300 litros/año, con preferencia por los suelos calizos y yesosos, aunque también puede crecer en suelos no carbonatados. Forma grandes extensiones llamadas espartales de origen probablemente antrópico.

Endemismo del Mediterráneo occidental, de distribución ibero-magrebí. En España, su área de distribución comprende las zonas más áridas y es especialmente abundante en el sureste y levante, con notables poblaciones en Andalucía oriental, Murcia y Alicante y también en Castilla-La Mancha y sur de Madrid. En Aragón presenta poblaciones muy aisladas ya que es su límite de distribución A excepción de poblaciones muy aisladas en Francia y Holanda. Existe una población en Jaulín que presenta gran densidad y la superficie que cubre puede estar cercana a las 200 hectáreas.

Antiguamente, se consideraba esta subespecie como de Interés Especial en el Catálogo de especies amenazadas de Aragón. **Actualmente no tiene ninguna categoría de protección. Se considera posible su presencia debido a la naturaleza edáfica de los campos de cultivo y caminos afectados por el proyecto**.

Figura 56 *Stipa tenacissima* Foto: Jorge Sopena Lasala

- ***Baldellia ranunculoides***

Es un hidrófito radicante que tiene una distribución predominante en Europa, principalmente en el sur, oeste y centro del continente. En la Península Ibérica, se encuentra principalmente en la mitad oeste y norte del territorio, incluyendo el Sistema Central y otros puntos dispersos. En Aragón, su presencia es puntual, encontrándose en

lagunas y charcas del Sistema Ibérico como Gallocanta, Bezas, Aranda del Moncayo, según referencias históricas. También se registra en el Prepirineo, en las orillas del embalse de Arguis, y desciende a la Depresión del Ebro, donde se puede encontrar en balsas y charcas en los alrededores de Huesca, así como en la ciudad de Zaragoza, Chiprana y la Estanca de Alcañiz.

Esta planta forma poblaciones de pocos individuos y se caracteriza por tener sus carpelos dispuestos espiralmente en cabezuelas globosas. Se trata de una hierba que alcanza alturas de entre 5 y 50 cm, de porte erecto, con todas las hojas en la base y sin pseudoestolones, con entre 1 y 5 inflorescencias. Las hojas más grandes de la planta pueden medir entre 10 y 30 cm, con un pecíolo que varía entre 7 y 33 cm y un limbo que puede ser lanceolado, agudo o lineal, sin diferenciarse del pecíolo.

Las inflorescencias son pedunculadas y erectas, sin hojas en los nudos, con pedúnculos que pueden alcanzar entre 5 y 43 cm de longitud, y el nudo inferior lleva entre 4 y 25 flores. Las flores son pediceladas y bracteadas, con brácteas membranáceas de hasta 1,1 cm, las más externas de la umbela soldadas entre sí, formando un involucro espatiforme. Los sépalos son anchamente elípticos, cuculados, con nervios paralelos y un margen membranáceo y rosado. Los pétalos son obovados, denticulados en el ápice, de color rosado o rara vez blancos, con la base amarilla.

El fruto contiene entre 35 y 55 aquenios, con un receptáculo cilíndrico de aproximadamente 2 mm y aquenios fusiformes de entre 2,3 y 3 mm de longitud, con costillas bien marcadas y sin papilas. Las semillas son de contorno elíptico, apiculadas, foveolado-ruguladas y de color pardo. Se encuentra en márgenes de lagunas temporales o permanentes, fuentes, colas de pantanos y embalses, así como en desagües de turberas, generalmente sobre substratos básicos, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1250 metros.

Figura 57 *Baldellia ranunculoides* Fuente:Bart Wursten

- ***Ailanthus altissima***

Actualmente es un árbol muy cultivado en xerojardinería. Está ampliamente naturalizado en casi todas las zonas no muy frías de la Península, habitando, por lo general, en cunetas, taludes, áreas periurbanas, escombreras, jardines abandonados, riberas degradadas, etc. Debido a su rápido crecimiento y a sus efectos alelopáticos, desplaza a la vegetación natural preexistente o dificulta su regeneración. El ailanto es muy difícil de eliminar una vez que se ha establecido, persistiendo a veces incluso después de la tala, quema o tratamiento con herbicidas.

Además, un ejemplar adulto hasta 350.000 semillas al año. También se multiplica por vía asexual mediante vigorosos brotes de cepa y raíz, que pueden emitirse incluso a cierta distancia del pie madre (hasta 15m). Resiste condiciones ambientales muy adversas, como las temperaturas extremas y la sequía estival, así como las atmósferas contaminadas de las grandes ciudades. Por otro lado, es muy poco exigente en lo que respecta a la calidad del sustrato, con tal de que tenga un drenaje suficiente. Se desarrolla bien tanto a plena luz o bajo sombra. Presenta un crecimiento rápido y una longevidad no muy alta (40-50 años en los brinzales). Las hojas y la corteza poseen sustancias con acción alelopática sobre la flora acompañante.

Como se puede ver, esta planta tiene un carácter invasor marcadamente agresivo. Esta planta se encuentra cerca del ámbito de estudio según la cartografía del ministerio, por lo que habrá que controlar su expansión en aquellas zonas alteradas por las obras que tengan un carácter higrófilo

Figura 58 *Alianthus altissima.* Foto: https://herbarivirtual.uib.es/es/general/1080/especie/vernis-del-japo

- ***Agave americana***

Caméfito suculento invasor y termófilo que en la región mediterránea habita en lugares pedregosos soleados, ramblas y arenales, por lo general cercanos al mar y más raramente en el interior. También es habitual a lo largo de los caminos y en los linderos de las parcelas. En general, prefiere suelos muy bien drenados y soleados, siempre próximos a la costa. Es frecuente en comunidades dunares, cunetas, taludes, etc.

Respecto al área de estudio, dado que los ambientes naturales son pre-forestales, no debería ser una especie con carácter invasor muy agresivo. Sin embargo, dado que los ambientes están degradados por la presión antrópica, el riesgo siempre aumente. En cualquier caso, los focos de introducción en esta área son bastante reducidos.

Figura 59 *Agave americana* Foto:http://herbarivirtual.uib.es/es/general/599/especie/agave

- ***Opuntia dillenii***

Opuntia dillenii es una especie de cactus perteneciente al género *Opuntia* que algunos autores consideran que es una variedad de Opuntia stricta. Esta tunera puede alcanzar hasta 3 metros de altura, aunque suele ser de porte más bajo y con mucha ramificación. Sus tallos están transformados en cladodios carnosos y suculentos, de color verde-azulado o gris verdoso, y con márgenes ondulados. Las aréolas de esta especie presentan gloquidios amarillos y espinas que pueden alcanzar hasta 5 cm de largo.

Esta especie se distribuye naturalmente en todo el continente americano y se ha introducido en casi todo el planeta debido a su éxito en la colonización de ambientes áridos. Esta especie presenta un marcado carácter invasor en el sur de la Península Ibérica y en las Islas Canarias ya que coloniza principalmente áreas de clima árido y vegetación degradada, como matorrales y setos en ambientes viarios.

Opuntia dillenii fue introducida en Europa en el siglo XVI, aunque la fecha exacta de su introducción se desconoce. En España, las primeras citas de su presencia datan de 1874, cuando Colmeiro la registró en varias localidades de Huelva y Almería. Su carácter invasor viene reforzado por su alta dispersión (tanto por semilla como asexualmente), su alta resistencia a la sequía y su tolerancia a temperaturas de hasta –12 ºC, siempre y cuando la humedad atmosférica sea baja y el frío no sea prolongado. Necesita iluminaciones intensas y no tolera suelos hidromorfos o mal drenados, aunque puede soportar ciertos niveles de yeso y sales.

Opuntia dillenii tiene un impacto significativo en los ecosistemas donde se establece, especialmente en áreas costeras y matorrales xerofíticos. Puede alterar la estructura y abundancia de las especies nativas, modificar el régimen hidrológico y afectar la dinámica de nutrientes y la disponibilidad de luz. En España, es relativamente abundante en los sustratos arenosos del litoral de Huelva, incluido el Parque Nacional de Doñana, donde invade

matorrales y claros de pinar. Su capacidad invasora la convierte en una especie peligrosa para los ecosistemas nativos, ya que compite con especies autóctonas como *Pistacia lentiscus, Chamaerops humilis, Retama monosperma*, entre otras.

Figura 60. *Opuntia dillenii*. Foto: Frank Vincentz

5.2.1.2.2. Hábitats de interés comunitario

La cuadrícula donde se ubica el proyecto es la E3242N216 donde se han descrito los siguientes Hábitats de Interés Comunitario de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE art.17) presentes en España según la Cartografía de distribución de hábitats de interés comunitario 2013-2018 consultada en MITECO: 3240, 3250,5330. 1430, 1520, 5210, 6220, 92A0, 92D0, 9340 y 9540.

A su vez, se ha consultado la cartografía realizada en 1997 para la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE art.17), la cartografía de 2005 del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España y la cartografía específica aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón que incluyen datos provenientes del Mapa de hábitats de Aragón.

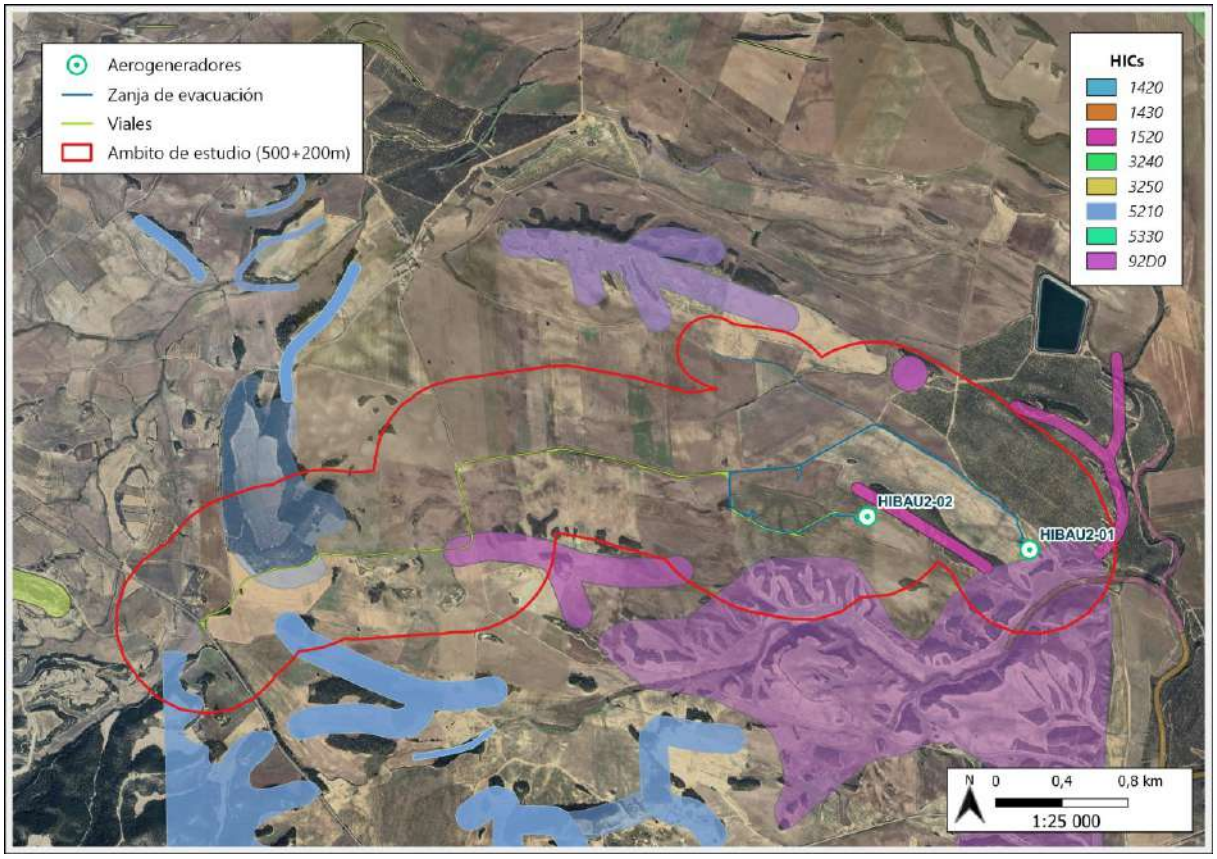


Figura 61: HICs en el área de estudio representada su cobertura con la opacidad de las capas. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

A continuación, se procede a describir los hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio:

- **Hábitat de interés comunitario 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea)***

Este tipo de hábitat consiste en comunidades completamente dependientes de las condiciones edáficas; en suelos desarrollados sobre materiales parentales de naturaleza evaporítica. En el ambiente continental, las áreas de suelos yesíferos, salinos y sódicos se circunscriben fundamentalmente a las cuencas terciarias, que presentan en

su depocentro materiales correspondientes a las litologías evaporíticas yesíferas y otras altamente solubles. Las áreas de suelos salinos y sódicos aparecen en formaciones cuaternarias que corresponden a zonas endorreicas, fondos de valle y, en general, zonas topográficamente llanas.

Sin embargo, solo los suelos con una cierta salinidad y medios-altos niveles de compuestos nitrogenados son formadores de este tipo de hábitat. Debido a estos condicionantes, el hábitat de interés comunitario está compuesto por matorrales esteparios con preferencia por suelos salinos (i.e. margas yesíferas) en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales (valle del Ebro).

Estas comunidades suelen estar dominadas por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En margas y sustratos secos más o menos yesosos o salinos como los presentes en el ámbito de estudio, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba,* a las que pueden acompañar *Peganum harmala* o *Salsola kali* entre otras.

Entre los elementos estépicos más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática *Camphorosma monspeliaca* y *Krascheninnikovia ceratoides*.

Cabe destacar, los problemas que suscita este hábitat tanto por la diversidad de la clase *Pegano-Salsoletea* como en el tipo de comunidades que forma ya que estas dependen en gran medida de la alteración de espacios naturales o sobre-explotación y abandono de campos de cultivo (nitrificación) creando conflictos en las medidas de conservación y haciendo complicado la determinación y evaluación de este tipo de hábitats

- **Hábitat de interés comunitario 1520* Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)**

El hábitat 1520 está compuesto de comunidades arbustivas de baja cobertura que crecen en suelos yesosos con baja pluviosidad. Este tipo de comunidades es característico de la Península Ibérica ya que, aunque en otros países europeos existen suelos yesosos, la Península Ibérica es la única que los presenta con un ombrotipo seco que produce el carácter especialista (gipsófilos) de estas comunidades. Este hábitat se considera prioritario.

La vegetación ibérica típica de yesos (gipsícola) se compone de matorrales y tomillares dominados por una gran cantidad de especies leñosas, de porte medio o bajo, casi siempre endémicas de determinadas regiones peninsulares o de la Península en su conjunto. Entre las especies más extendidas, en el Valle del Ebro están *Gypsophila struthium subsp. hispanica, Ononis tridentata, Helianthemum squamatum, Lepidium subulatum, Launaea pumila o Herniaria fruticosa*.

Aunque la dinámica de estas comunidades ha sido históricamente interpretada como matorrales de sustitución, es bastante probable que una gran parte de estas comunidades sean de carácter permanente gracias a su carácter marcadamente edafófilo que se acentúa por la baja pluviosidad de estas zonas. Este tipo de hábitat está presente en aquellos suelos con un alto contenido en sulfatos, con yesos más o menos puros, que pueden superar el 75% de contenido en el suelo o hasta suelos mixtos con contenidos mucho más bajos.

La variabilidad de estos suelos hace que el carácter especialista, su estructura y su dinámica de estas comunidades sea variable, pudiendo estar dominadas por caméfitos especialistas agrupados en manchas que dejan una matriz desnuda con una costra biológica bien desarrollada y unas comunidades de anuales con abundantes especialistas,

a matorrales con más cobertura con plantas gipsícolas (indiferentes edáficas) y sólo algún especialista, así como con costras menos desarrolladas.

A su vez, pueden llegar a darse comunidades permanentes en las crestas más expuestas, allí donde la costra yesosa y las comunidades liquénicas, ricas en especialistas que se desarrollan sobre la misma, tienen un mayor desarrollo. En el resto de los suelos yesosos parece evidente que existe la posibilidad de que lleguen a instalarse comunidades arbustivas, incluyendo coscojares, en los que los gipsófilos estrictos serían desplazados y en los que podrían llegar a desarrollarse algunas especies forestales. En este sentido se pueden encontrar algunos fragmentos de encinar, de sabinar, de quejigar en alguna cuesta yesosa o incluso pinar salpicadas de especies con un carácter gipsófilo más o menos estricto.

De cara a la conservación y protección de este hábitat, hay que mencionar las islas edáficas formadas tanto por los parches de suelo variable como por las estrategias de expansión de las especies gipsófilas en los que la aletecoria juega un papel fundamental mejorando el éxito del desarrollo de los hijos. Pese a las ventajas que supone la dispersión cerca de la madre en este tipo de ambientes, también presenta problemas, ya que la colonización de nuevo terreno se ralentiza enormemente (especialmente en yesos degradados). Además, si juntamos la colonización ralentizada, su “aislamiento” y su carácter especialista, hacen de este tipo de comunidades especialmente sensibles a la alteración de su hábitat especialmente por la agricultura.

- **Hábitat de interés comunitario 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.***

Este tipo de hábitat se distribuye ampliamente por parte del territorio peninsular y balear debido a su tolerancia a condiciones climatológicas adversas. Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas.

Comparten espacio con el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o con pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, también son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

Los matorrales endémicos de Juniperus presentan una gran variabilidad y resistencia, pudiendo soportar precipitaciones medias anuales bajas en las zonas más meridionales y moderadamente altas en las más septentrionales de la Península Ibérica.

La dinámica de estas poblaciones presenta un amplio rango de densidades, su estructura suele ser heterogénea y su estado es dependiente de la especie y de su localización. En este sentido, las poblaciones septentrionales suelen mostrar más indicios de dinamismo que las de Hábitat más secos y cálidos, que presenta reclutamientos muy diversos. Numerosas observaciones incluso apuntan a que en las proximidades de ciertas formaciones se producen colonizaciones de extensas áreas de cultivo abandonadas. Cuando encontramos masas mixtas, aunque estas se pueden dar con distintas especies de Quercus y Pinus, las especies arbóreas más frecuentes son Pinus nigra y Quercus faginea. De hecho, los matorrales arborescentes de Juniperus son frecuentemente formaciones de sustitución de estos bosques y pueden llegar a convertirse en auténticas masas forestales mixtas.

En cualquier caso, las especies de Juniperus, una vez establecidas, presentan una gran resistencia y resiliencia a los cambios debido a su longevidad y capacidad de persistencia.

Atendiendo principalmente a la especie dominante, en la Península Ibérica se pueden distinguir cuatro tipos básicos de matorrales arborescentes de Juniperus que son: Juniperus oxycedrus, Juniperus phoenicea, Juniperus communis y Juniperus thurifera. Siendo los dos primeros subtipos dominantes en el ámbito de estudio.

Los matorrales arborescentes de sabina y enebro poseen unas características particulares que les conceden un valor paisajístico indudable. Estos sobreviven a menudo en austeros sistemas de montaña formando estructuras características de alto valor paisajístico. Son frecuentes, no obstante, perturbaciones a nivel paisajístico debidas a la urbanización y asfaltización del territorio, especialmente en las zonas costeras levantinas. Los sabinares y enebrales han convivido largos períodos junto con explotaciones agrícolas de montaña de baja intensidad, y hoy en día, los sabinares próximos a antiguas zonas agrícolas, colonizan las mismas con facilidad, incrementando así la densidad y extensión de algunas poblaciones.

- **Hábitat de interés comunitario 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea**

Este tipo de formaciones vegetales se encuentra ampliamente distribuidas a lo largo de la geografía aragonesa y española. Son comunidades que se desarrollan en ambientes bien iluminados, ocupando los claros de matorrales, bosques y pastos discontinuos ejerciendo un importante papel en la protección del suelo de estas zonas. Estas formaciones incluyen numerosas comunidades vegetales cuya composición difiere a lo largo de la Península Ibérica. Formadas fundamentalmente de terófitos, hemicriptófitos y geófitos como las asociaciones *Thero-Brachypodieta, Poetea bulbosae y Tuberarietea guttatae*. Se desarrollan en suelos silicícolas, basófilos, arcillosos y arenosos.

Dentro de los suelos basófilos, se encuentran los pastizales ibéricos basófilos, como los albardinales dominados por *Lygeum spartum*, espartizales dominados por *Stipa tenacissima*, lastonares dominados por *Brachypodium retusum* y cerrillales dominados por *Hyparrhenia hirta*.

En suelos silicícolas del centro y oeste de la Península Ibérica; los vallicares están dominados por *Agrostis castellana*, los berciales por *Stipa gigantea* y los cerrillares por *Festuca elegans*. Los berciales son comunes en los pinares de *Pinus pinea* y *P. pinaster* en los arenales continentales de las mesetas castellanas.

Además, los majadales también se incluyen en este hábitat, son prados donde abunda *Poa bulbosa*. Estos majadales poseen gran importancia en las dehesas donde destacan árboles de género *Quercus*, fresnos mediterráneos (*Fraxinus angustifolia*), olmos y chopos. Estas comunidades pascícolas son las más especializadas y adaptadas al pisoteo (vallicares) y a la siega (majadales) de la Península Ibérica. Sin embargo, son especialmente sensibles al cese de dichas actividades.

Los espartizales dominados por *Stipa tenacissima* se desarrollan en los pisos termo y mesomediterráneo, a menudo solapándose con el romeral u otros matorrales. Por otro lado, los lastonares (pastizales *de Brachypodium retusum*) cubren grandes extensiones bajo pinares naturales y repoblados, y a veces se mezclan con el romeral y el coscojar.

Estos hábitats se presentan principalmente en climas termo a mesomediterráneos, con un rango de precipitación que va desde semiárido, seco hasta subhúmedo y ocasionalmente húmedo. También pueden aparecer como resultado de perturbaciones, como en bancales abandonados o áreas destinadas al pastoreo.

La fauna asociada a estos hábitats es compartida con otras formaciones en las que coexisten. Los pastizales secos son ricos en invertebrados fitófagos, como ortópteros, coleópteros y lepidópteros. En cuanto al estado de conservación, puede variar desde favorable, con especies dominantes y características presentes, hasta desfavorable-malo, con especies no dominantes y la presencia de plantas características de otras alianzas fitosociológicas no incluidas en el tipo de hábitat.

- **Hábitat de interés comunitario 92D0 galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*nerio-tamaricetea y flueggeion tinctoriae*)**

Este tipo de hábitat está formado por varias comunidades vegetales que pese a no tener nada que ver a nivel florístico, sí que comparten un comportamiento funcional similar. En nuestro ámbito de estudio, las comunidades presentes recogidas por este HIC son los tarayales.

Los tarayales o tarayares (Tamarix spp.) son formaciones vegetales que habitan en cursos de agua de caudal escaso, intermitente e irregular, propios de climas cálidos con fuerte evaporación. Sin embargo, algunas de estas formaciones también bordean cauces de caudal permanente en climas más húmedos, bajo condiciones microclimáticas particulares.

Estos, soportan altos niveles de continentalidad, salinidad en suelos y aguas, y altitudes elevadas, llegando hasta los 1.000 metros. Estas formaciones suelen establecerse en cursos de sustratos arenosos y limosos, especialmente en el sur y el levante, así como en las riberas de muchos ríos de las dos mesetas y del Valle del Ebro.

En concreto, se presenta en el ámbito de estudio el subtipo de Tarayal halófilo que adopta una disposición de bosquetes lineares, que a veces forman masas densas en las islas de sedimento del lecho, en tramos donde el cauce se ensancha, como en las desembocaduras. La cobertura vegetal varía entre el 20% y el 100%, dependiendo del tamaño del curso de agua y la disponibilidad hídrica.

El estrato arbustivo de los tarayales, que mide entre 2 y 8 metros de altura, está dominado por *Tamarix*, acompañado por otros fanerófitos y hierbas vivaces de más de 1 metro. Este denso ramaje de los tarayales impide prácticamente el desarrollo de vegetación en los estratos inferiores.

En algunos casos, existe un segundo estrato de nanofanerófitos y caméfitos, un tercer estrato de herbáceas, principalmente hemicriptófitos y terófitos, y un estrato de plantas trepadoras, todos ellos con poca diversidad y cobertura.

Los tarayales se consideran una etapa regresiva de las alamedas con tamarices termomediterráneos semiáridas, representando una de las primeras etapas sucesionales que surgen cuando aumentan las oscilaciones del nivel freático. Sin embargo, en aquellas zonas donde el caudal es más irregular, estas comunidades son permanentes.

5.2.1.2.3. Enclaves Botánicos

Según información disponible, en la zona de estudio no se localiza ninguno de los enclaves botánicos definidos por el Gobierno de Aragón. Los más cercanos se encuentran a más de 40 km kilómetros de la implantación.

5.2.1.3. Vegetación actual

A continuación, se describe la vegetación presente en la zona de estudio. Las áreas de vegetación que serán afectadas como consecuencia de las obras serán zonas donde se ubiquen los viales de acceso, la zona de instalación de la planta y su vallado y las zanjas de cableado para la evacuación de energía. Se aporta un listado de citas alojadas en el Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Estas bases de datos se componen de una red internacional y colaborativa de instituciones y personas que proporciona acceso abierto a datos sobre la biodiversidad del mundo. Esta plataforma global recopila citas georreferenciadas de diversas fuentes, como museos, herbarios, instituciones de investigación y observadores individuales que nos permite tener un conocimiento concreto y georreferenciado de las especies inventariadas en el ámbito de estudio. En el caso de la flora, en el área de estudio, se alojan únicamente 9 citas de flora en el ámbito de estudio de 500m a la implantación. Dado que el uso de esta zona es fundamentalmente agrícola, se entiende que no ha sido un sitio de mucho interés para la búsqueda de flora.

Listado de especies
Echium italicum
Genista scorpius
Juniperus oxycedrus
Ophrys scolopax
Pinus halepensis
Pistacia lentiscus
Quercus coccifera
Rhamnus lycioides
Salvia rosmarinus

Tabla 51 Listado de especies presentes en el ámbito de estudio según las bases de datos de GBIF

Lo que se ofrece a continuación es una visión amplia de la zona en cuanto a composición florística se refiere. De este modo, se pretende ofrecer una perspectiva global del entorno en el que se encuadra el estudio para posibilitar una mayor comprensión del relevante papel que juega la cobertura vegetal y una valoración más objetiva del impacto que sobre ella produce la construcción del módulo fotovoltaico.

Podemos decir, que, tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno, la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la acción antrópica que ha moldeado sustancialmente la composición florística de la zona, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante. A su vez, las zonas sobre las que no existe una reciente influencia antrópica se determinan por un carácter edafófilo y climático. En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo de secano junto con algún rodal de vegetación natural que se describe a continuación.

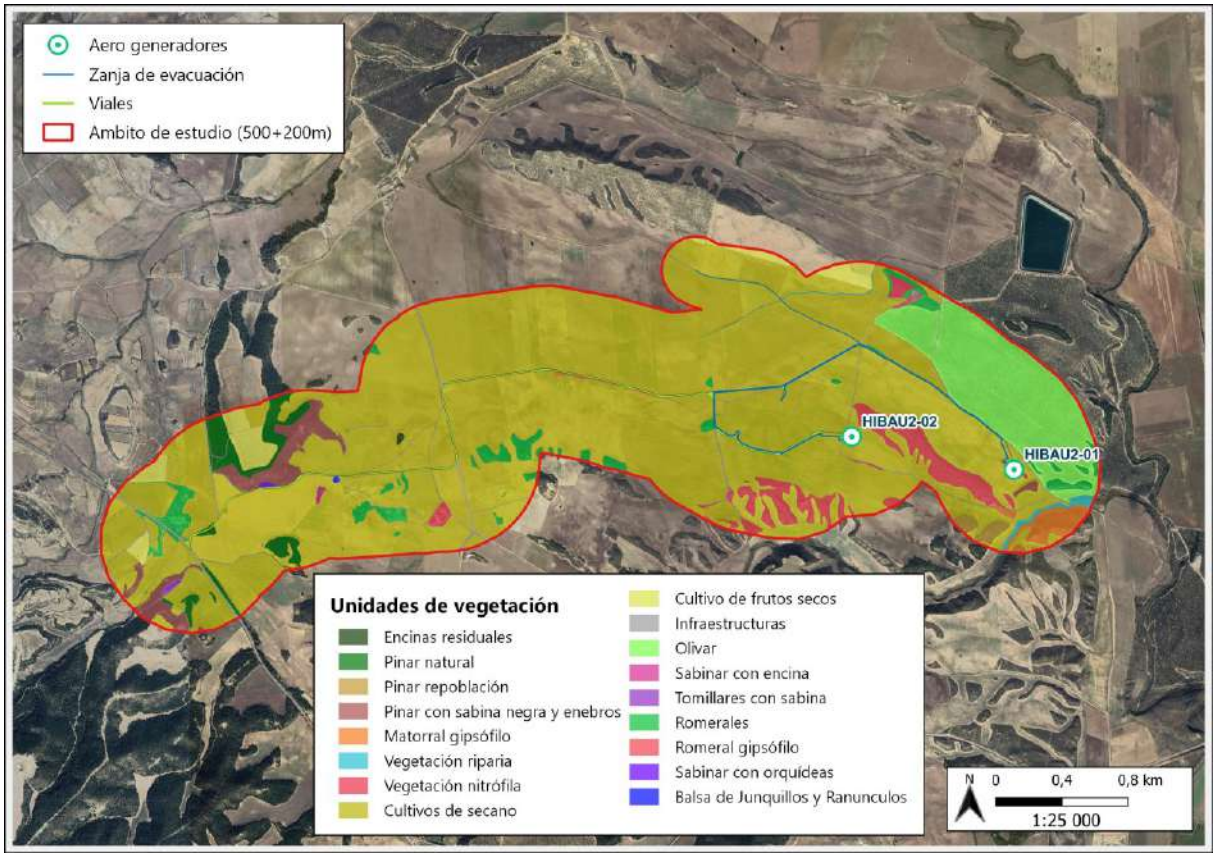


Figura 62 Unidades de vegetación en el ámbito de estudio

La vegetación actual se ven influenciada por el clima y las particularidades del lugar (orografía, edafología, etc.). A estas condiciones hay que añadir la actividad humana que irrumpe en la sucesión ecológica explicada en el apartado anterior, creando entornos semipermanentes de estadios intermedios de la vegetación potencial.

- **Cultivos agrícolas de secano**

Comprende los campos de cultivo de herbáceas que no requieren riego adicional para su crecimiento, ya que el aporte hídrico se obtiene de las precipitaciones naturales que se dan en la zona. Estos cultivos se adaptan a las condiciones semiáridas de la región, caracterizadas por la escasez de agua durante la mayor parte del año, por lo que aprovechan al máximo las lluvias estacionales y las reservas de humedad en el suelo, adaptándose a los patrones de precipitación de la región.

Esta unidad de vegetación es la más representativa del entorno de la línea de evacuación y de prácticamente todo el ámbito de estudio a excepción de las áreas más al este donde se hace cultivo de olivar de regadío. Las

principales especies cultivadas de secano en estas zonas son cereales como trigo o la cebada, leguminosas como el guisante y frutos secos como el pistacho.

Esta unidad de vegetación cuenta con una biodiversidad muy limitada al tratarse de monocultivos. La única vegetación natural que se engloba es la que se localiza en las lindes de los cultivos y caminos. Cabe destacar, que en el caso de las lindes encontradas a lo largo de todo el proyecto se encuentra gran variabilidad y diversidad en comparación con otras zonas de cultivos de secano. De esta manera, encontramos parches localizados de retamas bastante densos, encinas de bastante edad, rodales de pinar natural bien conservados, parches dominados por sabina, zonas dominadas por genista, parches de matorral gipsófilo (Paradójicamente es en una linde pequeña donde se ha encontrado este tipo de matorral con mayor diversidad y estructura) y como es común, zonas de vegetación nitrófila. Como se puede ver, estas lindes son reservorios de diversidad de la vegetación natural que aún resta en la zona y se resiste a desaparecer. Además, en aquellas zonas de contacto entre la vegetación natural y los campos de cultivo, estas lindes están actuando a modo de ecotono en los que aparentemente aumenta la diversidad.

Por otro lado, cabe destacar la presencia de “islotes” de vegetación natural dentro de los campos de cultivo, en las que no se ha podido cultivar debido a la acumulación de sales en el suelo (aunque estos estén muy lavados aparentemente). Estos islotes están formados tanto por comunidades de matorral gipsófilo (Romerales gipsotolerantes y no *Gypsophiletalia*), como por carrascas aisladas.

Figura 63 Campos de cultivo

- **Matorral gipsícola**

Se trata de una unidad de matorral mixto que conforma un mosaico, por un lado, de matorral gipsícola en aquellas áreas con pendiente que no han sido explotadas agronómicamente, taludes o márgenes no alterados,

En las áreas que no son campos de cultivo por las que transcurre la zanja de evacuación, se encuentran unas comunidades edafófilas de diversidad variable en función del contenido total de yesos en superficie, su grado de alteración y nitrificación por proximidad. Además, en este tipo de matorrales, se pueden encontrar un mosaico con herbazales típicos del HIC 6220 de albardinares de *Lygeum spartum y* lastonares de *Brachypodium retusum.*

En el área de estudio, estos matorrales bajos tienen muy poca presencia de *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica y están dominados por Salvia rosmarinus,* en los que aparecen *Thymus spp*, *Helianthemum syriacum, Launaea fragilis, Ononis tridentata y* un suelo "desnudo" con baja cantidad de biocostras no tan abundantes como en otras áreas que completan los espacios.

Este tipo de comunidades pese a que no pueden ser consideradas como *Gypsophiletalia*, están recogidas a su vez dentro del HIC 1520. Sin embargo, cabe destacar, que estas comunidades están muy dominadas actualmente por el romero, que como se ha reportado en la bibliografía, parecen inhibir el desarrollo de verdaderos matorrales gipsófilos.

Este tipo de comunidades, se encuentran tanto en lindes de campos de cultivo ocupados por los aerogeneradores como en el transcurso de la línea de evacuación en mayor o menor grado y con una conservación variable. Además, se encuentran islotes que están aislados por los campos de cultivo en los que los márgenes están ocupados por especies más nitrófilas como *Artemisia herba-alba.* Cabe destacar que, aparentemente, pese a tener en algunos casos extensiones muy reducidas y estar rodeados por campos de cultivos muy transformados, estos islotes actúan de reservorio genético para este tipo de vegetación. Este tipo de islotes cobra una gran importancia en la conservación de este tipo de vegetación única en Europa y se recomienda evitar la alteración de los mismos en el transcurso de las obras. Cabe destacar que, dado que esta área ha sido muy transformada, las comunidades de este matorral no presentan un alto grado de naturalidad no siendo comunidades especialmente dominantes en donde aparecen.

Figura 64 Linde con matorral gipsícola de *Gypsophila hispanica* y *Ononis tridentata.*

- **Comunidades nitrófilas**

Las comunidades de especies nitrófilas estan situadas sobre suelos alterados, generalmente relegados a zonas de pastoreo y cultivos abandonados. Se han detectado en varias lindes algunas áreas con comunidades formadas por matorrales arbustivos (*Pegano-Salsoletea*) dominados por *Salsola vermiculata, Salsola kali y Artemisia herba alba,* aunque estas no son muy abundantes en comparación con zonas de cultivo más al sur. Por otro lado, al lado de las parideras en el ámbito de estudio, se localizan áreas dominadas por *Artemisia herba alba* en las que aparece incluso *Suaeda vera.* Aunque estas comunidades podrían estár recogidas dentro del HIC 1430, no se van a tener en cuenta como superficie de HIC ya que su origen es completamente antrópo.

- **Pinares de pino carrasco.**

En la zona oeste de la implantación colindando con los viales propuesto encontramos áreas de pino carrasco (*Pinus halepensis*), siendo estas de densidad, altura y madurez variable. Estas áreas, concentran la mayor parte de la diversidad encontrada en el ámbito de estudio. Estos pinares (En la zona de contacto con la implantación), como es típico en la zona, no presentan una dominancia absoluta y forman una masa forestal mixta junto con alguna que otra carrasca y con numerosos individuos de sabina negra (*Juniperus phoenicea*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*).

A medida que la densidad de arbolado desciende, son las sabinas las que aparentemente quieren dominar el espacio, aunque esto solo ocurre en áreas muy pequeñas y es *Salvia rosmarinus* acompañado de *Genista scorpius* y *Thymus s*p quienes verdaderamente dominan los huecos dejados en el pinar. A su vez, el estrato herbáceo está dominado por el lastonar de *Brachypodium retusum* que completa los espacios de todas las unidades de vegetación natural.

Entre las especies inventariadas en el sotobosque del bosque, encontramos algo de reclutamiento de *Quercus coccifera* y *Quercus ilex* especialmente en las zonas de transición al matorral. Destacan la gran cantidad y densidad de *Asphodelus ramosus,* y los parches casi monoespecíficos de *Sedum sediforme* (Por su abundancia*).* Se inventariaron también ejemplares de *Rubia peregrina*, *Artemisia sp, Osyris alba, Helianthemun spp* entre otros. En la cartografía realizada, se indican diferentes formaciones de Pinar, pero para realizar los cálculos de afección se

interpretarán todas ellas como Pinar con excepción de la superficie ocupada por los pinares de repoblación (Que no se verán afectados).

Figura 65 Pinar

- **Lastonar**

Como se acaba de mencionar, es el lastonar de *Brachypodium retusum* la forma el estrato herbáceo de todas las superficies de vegetación natural. Su densidad sí que es variable entre estas unidades, siendo menos denso en aquellas áreas de pinar con mayor cantidad de pies/Ha y en el matorral gipsófilo. Dado que se encuentra en todas las áreas de vegetación natural, se va realizar el cálculo de afecciones utilizando una estimación de la cobertura vegetal de cada unidad de vegetación en cada polígono cartografiado en el mapa realizado.

Como punto a destacar de esta unidad de vegetación, destaca la gran cantidad de Orquídeas del género *Ophrys* encontradas en todas las zonas con este herbazal especialmente en un área de transición entre el pinar-sabinar y un campo de cultivo por donde transcurrirá el vial de la implantación. Entre las especies de Orquídeas encontradas en este tipo de vegetación se encuentran: *Ophrys fusca, Ophrys lutea*, *Ophrys sphegodes* y *Ophrys speculum* y numerosos ejemplares de formas intermedias. Esto tipo de comunidades herbáceas viene recogido por el HIC 6220

- **Matorrales mediterraneos mixtos**

A lo largo de toda el área de estudio encontramos un mosaico de matorrales mixtos que varían enormemente tanto en dinámica como en composición, pero que no tienen delimitaciones claramente marcadas, por lo que se dificulta a la hora de realizar el cálculo de superficies y la cartografía. Por un lado, encontramos matorrales dominados por *Salvia rosmarinus* acompañado de *Thymus sp y Genista scorpius* con una diversidad florística bastante pobre.

Por otro lado, encontramos sabinares en los que *Juniperus phoenicea* y *Juniperus oxycedrus* están acompañados de alguna carrasca y alguna coscoja (Muy pocos individuos) que se ven enriquecidos por la presencia de *Pistacia lentiscus* (De manera intermitente pero abundante y vigoroso en donde aparece). Estas comunidades vienen recogidas por el HIC 5210 pero, estas áreas no se encuentran en grandes superficies ni con una dominancia clara. sin embargo, el romero es quien realmente domina muchos de estos matorrales lo que denota una gran degradación de estos espacios. Es por ello que a la hora de realizar el cálculo de superficies se empleará una cobertura de entre el 20% y el 50% en cada polígono para estimar las superficies a este HIC.

Por otro lado, cabe destacar que estos matorrales a excepción del rodal encontrado en transición con el pinar que es atravesado por el vial al oeste de la implantación, no se verán afectados.

Figura 66 Transición del pinar hacia matorral de *Juniperus* spp

- **Juncales y ranunculos**

En el ámbito de estudio se encuentra una balsa permanente o semipermanente en la zona oeste de la implantación colindando con el vial. En esta balsa que muestra signos tanto de aprovechamiento de fauna silvestre como de especies ganaderas y encontramos a *Eleocharis macrostachya y Ranunculus trichophyllus* dominando esta balsa. Se hizo búsqueda de *Baldellia ranunculoides* ya que es su ambiente propicio, pero no se detectó.

Figura 67 Balsa permanente

- **Vegetación riparia**

Por otro lado, dentro del ámbito de estudio hay presencia de vegetación riparia o pseudoriparia en cauces con numerosos tamarices (*Tamarix canariensis*) y bastantes especies nitrófilas. Dado que este tipo de vegetación puede variar enormemente su estructura, diversidad y riqueza en el gradiente longitudinal del río, se va a describir la vegetación que será afectada. En el transcurso de la zanja de evacuación, encontramos una acequia naturalizada a lo largo de la cual crecen tamarices de bastante porte que aparecen en bosquetes. Respecto al estrato herbáceo, no se han detectado (En las áreas que cruzan la implantación) especies exclusivas de ambientes fluviales. Además, al tratarse de una acequia naturalizada, se encuentran numerosas especies nitrófilas que completan los espacios.

Citas reseñables

Aunque no puedan considerarse unidades de vegetación propias, sí que se han detectado lindes con abundante presencia de *Retama sphaerocarpa.* Aunque este tipo de matorrales vienen descritos en el HIC 5330, estas comunidades (en el ámbito de estudio) no pueden considerarse unidades de vegetación propias. A su vez, se encuentran en el ámbito de estudio algunos ejemplares de carrascas de bastante edad que se encuentran tanto en bosquetes aislados como ejemplares junto con el pinar. Por otro lado, destaca la presencia de numerosos arboles infectados por *Viscum album.*

Figura 68 Pino infectado

5.2.1.4. Afección a la vegetación

La afección a la vegetación se produce principalmente en la fase de construcción. Una parte se produce de forma temporal y otra de manera permanente. Durante la explotación, también se produce una afección (por ocupación) hasta la fase de desmantelamiento, en la que algunos de las afecciones temporales de la fase de construcción se repiten. Los elementos que afectan directamente a la vegetación natural son la zanja y la servidumbre de la zanja necesaria para su construcción, mientras que el vallado se localiza en su práctica totalidad sobre campos de cultivo de aprovechamiento de cereal en secano. La zanja tendrá 120 cm mientras que la servidumbre de la zanja tendrá 2 m y 3,6 m a cada lado.

La instalación de la zanja se va a realizar aprovechando al máximo posible los caminos ya construidos en las zonas donde se afecte a la vegetación natural, de tal forma que la servidumbre de 3,6 m por donde discurrirá la maquinaria durante la realización de la obra, y la zona de trabajo, ocuparan principalmente y siempre que sea posible, la pista. Por otro lado, encontraremos la zanja en sí, con el cableado, y el resto de la servidumbre de 2 m, estructuras que ocuparán o bien superficie de vegetación natural, de campo de cultivo, o caminos, de tal forma que se disminuye el uso de zonas de vegetación natural.

Afección	Tipo de vegetación	Área m^2	% de afección	Afección del ámbito	Temporalidad

Zanja + Servidumbre	Zanja	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	901 m²	0,50 %	0,02 %	Sí
		Terreno sin vegetación	1938 m²	1,07 %	1,51 %	Sí
		Matorral gipsófilo	14 m²	0,01 %	0,00 %	Sí
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
	Servidumbres	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	1008 m²4	5,56 %	0,17 %	Sí
		Terreno sin vegetación	5438 m²	3,00 %	4,22 %	Sí
		Matorral gipsófilo	131 m²	0,07 %	0,04 %	Sí
		Olivar de regadío	3 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
Viales de acceso	Bermas	Junquillos y ranúnculos	12 m²	0,01 %	0,86 %	Sí
		Cultivos de secano	16998 m²	9,37 %	0,29 %	Sí
		Terreno sin vegetación	7232 m²	3,99 %	5,62 %	Sí
		Matorral gipsófilo	1358 m²	0,75 %	0,45 %	Sí
		Olivar de regadío	744 m²	0,41 %	0,11 %	Sí
		Pinar	1057 m²	0,58 %	0,34 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	376 m²	0,21 %	0,18 %	Sí
	Viales	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Cultivos de secano	2195 m²5	12,11 %	0,37 %	No
		Terreno sin vegetación	38093 m²	21,00 %	29,59 %	No
		Matorral gipsófilo	1127 m²	0,62 %	0,37 %	No
		Olivar de regadío	976 m²	0,54 %	0,15 %	No

		Pinar	1666 m²	0,92 %	0,54 %	No
		Matorral mediterráneo mixto	302 m²	0,17 %	0,15 %	No
Campa		Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	5300 m²9	29,23 %	0,89 %	Sí
		Terreno sin vegetación	649 m²	0,36 %	0,50 %	Sí
		Matorral gipsófilo	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
Cementación Aerogenerador		Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Cultivos de secano	198 m²	0,11 %	0,00 %	No
		Terreno sin vegetación	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Matorral gipsófilo	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Pinar	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
Plataformas	Plataformas temporales	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	1398 m²0	7,71 %	0,23 %	Sí
		Terreno sin vegetación	146 m²	0,08 %	0,11 %	Sí
		Matorral gipsófilo	492 m²	0,27 %	0,16 %	Sí
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	0,00 %	Sí
	Plataformas definitivas	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Cultivos de secano	2386 m²	1,32 %	0,04 %	No

		Terreno sin vegetación	102 m²	0,06 %	0,08 %	No
		Matorral gipsófilo	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Pinar	0 m²	0,00 %	0,00 %	No
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	0,00 %	No

Tabla 52: Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. "% de afección" hace referencia al área total de ocupación de cada una de las infraestructuras correspondientes a la implantación, y sobre que unidad de vegetación tiene lugar la afección, mientras que "afección del ámbito" hace referencia al % de cada unidad de vegetación afectado teniendo en cuenta las superficies totales presentes en el ámbito de estudio Fuente: SIOSE_AR modificado por las observaciones de campo.

Tipo de vegetación	Superficie del ámbito (m²)	Superficie afectada	% de afección ámbito	% de afección total
Balsa de Junquillos y Ranúnculos	1403 m²	12 m²	0,86 %	0,01%
Cultivo de secano	5951171 m²	119609 m²	2,01 %	65,84%
Encinas residuales	2295 m²	0 m²	0,00 %	0,00%
Frutos secos	39595 m²	0 m²	0,00%	0,00%
Infraestructura	128729 m²	53598 m²	41,64 %	29,51%
Matorral gipsófilo	303676 m²	3281 m²	1,08 %	1,81%
Olivar	648780 m²	1723 m²	0,27 %	0,95%
Pinares	308981 m²	2723 m²	0,88 %	1,50%
Pinar repoblación	25863 m²	0 m²	0,00 %	0,00%
Matorral mediterráneo mixto	207800 m²	678 m²	0,33 %	0,37%
Vegetación nitrófila	29285 m²	0 m²	0,00 %	0,00%
Vegetación riparia	20866 m²	29 m²	0,13%	0,02%
Vegetación natural	824155	6694	0,81 %	3,69 %
Vegetación antrópica	6694694	124055	1,85%	67,31 %
Otros	128729	53598	41,6%	29 %

Tabla 53 Afecciones según el tipo de vegetación.Ambito de estudio 500m a elementos permanentes y 200m a elementos temporales. Fuente: Elaboración propia

5.2.1.5. Afección a HICs

Como se ha explicado anteriormente, las unidades de vegetación descritas corresponden cada una (excepto los terrenos de cultivo) a comunidades recogidas dentro de los HICs 1520,1430, 5210, 6220, 92D0 y 9540. Dado que la cartografía oficial proviene de diversas fuentes de datos y no se ajusta a la vegetación actual, se ha utilizado la cartografía propia realizada en base a la vegetación actual. Para ello, se ha interpretado que las comunidades nitrófilas presentes en el ámbito de estudio no pertenecen a 1430 dado que son fruto de la colonización de zonas artificialmente nitrogenadas. El romeral gipsófilo, se va interpretar con una cobertura vegetal del HIC 1520 del 40% y el HIC 6220, dado que se encuentra en numerosas unidades de vegetación descritas, se ha ajustado su cobertura entre un 30% y un 50% depende del polígono. Para el resto de unidades de vegetación recogidas por los HICs, se ha usado un 100% de cobertura. Los datos de superficie de la cartografía oficial están a su vez ponderados con sus datos de % de ocupación.

Por tanto, nos encontramos con la siguiente afección total a HICs.

Tipo de Hábitat	Área propia ámbito de estudio (m^2)	Área oficial ámbito de estudio (m^2)	Afección proyecto (m^2)	Afección oficial proyecto (m^2)	% afección sobre el ámbito de estudio propio	% afección sobre el ámbito de estudio oficial
1430	0	109437	**0**	6524	**0 %**	**5,96 %**
1520	16792	583596	**2811,4**	2747	**16,7 %**	**0,48 %**
5210	374680	454411	**1969**	8549	**0,5 %**	**1,88%**
6220	241264	465273	**21032**	12326	**8,71 %**	**2,6 %**
92D0	20866	7261	**29**	0	**0,13%**	**0%**
9540	303019	0	**1666**	0	**0,54%**	**0%**

Tabla 54 Tabla de afecciones a HICs. Área ámbito de estudio (m2) -> Capa de vegetación actual basada en el SIOSE_AR y las observaciones realizadas en campo. Área ámbito de estudio ^{2} (m2) -> Capa de HICs proporcionada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

A su vez, se ha utilizado la capa de HICs aportada Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, para calcular las afecciones relativas (con su cobertura para cada polígono) del proyecto. Respecto a los datos, se puede observar que en la cartografía aportada se indican polígonos con presencia de los HICs 5330 y 1430 que no se han detectado en las visitas. A su vez, al hacer uso de polígonos más grandes y difusos en los que la cobertura está estimada y al tener dos series de datos, ofrece unas estimaciones de afección menos precisas.

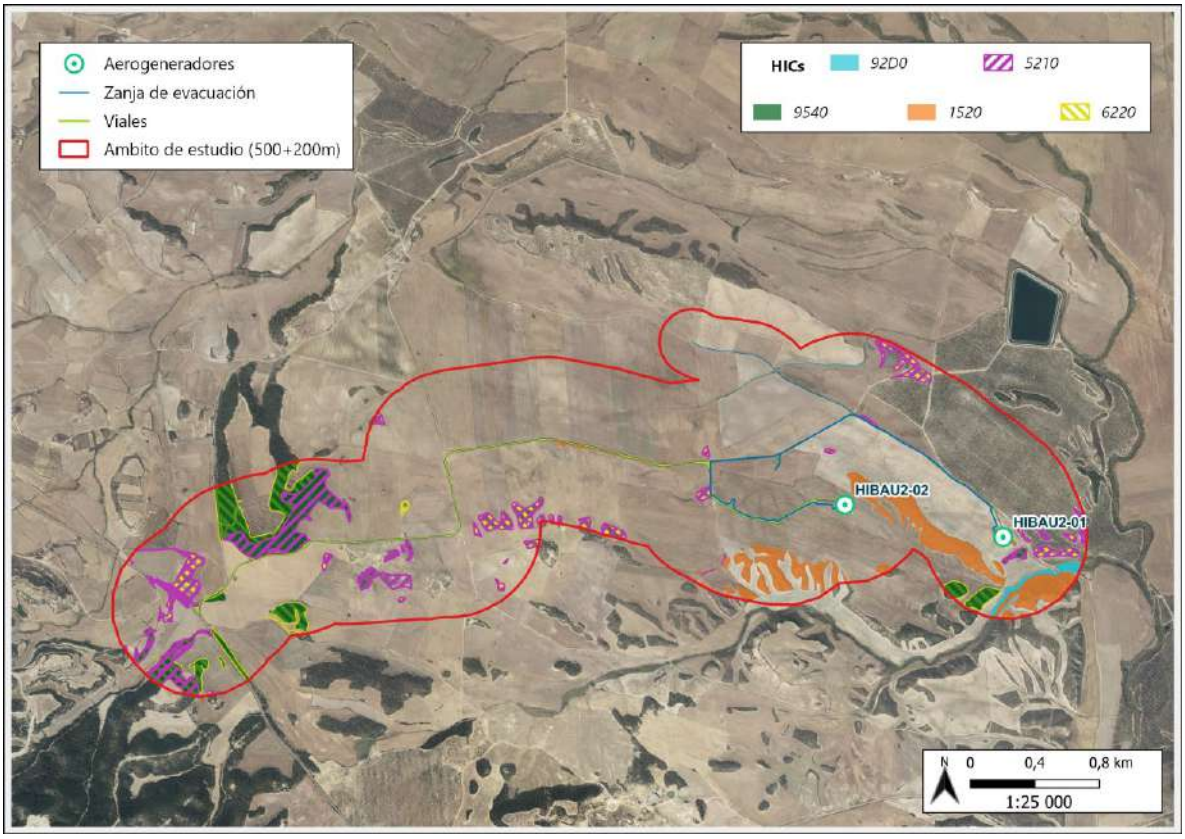


Figura 69.Superficies de HICs utilizando las comunidades descritas en las unidades de vegetación.

5.2.1.6. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto en la guía para la elaboración de estudios del medio físico (Aguiló Alonso, 2014) en el que indican la metodología desarrollada por Loidi, 1994 que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: Naturalidad, Reemplazabilidad, Vulnerabilidad , Valor florístico-fitocenótico, Rareza y Necesidad de protección. Esta metodología se actualizó en Loidi et al., 2007

- **Naturalidad (*N*)**

La naturalidad, aplicada a los tipos de vegetación, trata de expresar el grado de influencia humana en ella recogiendo dos factores principales. Este concepto trata de expresar el grado de antropización de las comunidades vegetales y cómo estas comunidades son no solo el resultado de la actividad humana, sino que a su vez son comunidades dependientes de la misma. Se ha considerado que la naturalidad puede conceptualizarse como la distancia de una comunidad vegetal hacia su climax o vegetación potencial. Según Loidi en la Península Ibérica se puede utilizar la siguiente escala:

1. Áreas intensamente urbanizadas, completamente ocupadas por edificios y carreteras, etc., prácticamente sin plantas.

2. Área periurbana, alrededores de áreas sometidas a intensas actividades urbanas, con comunidades de plantas fuertemente dependientes de la influencia del hombre; i.e. campos de cultivo *annmuae*, *Artemisietea* vulgaris (pp), *Ruderali-Secalietea* fpp), *Plantaginetalia*, *Parietarietalia*.

3. Parques, jardines, campos de cultivo abandonados. Vegetación terófita pionera. Onopordenea, Pegano-Salsoletea, *Taeniathero-Aegilopion, Tuberarietea.*

4. Plantaciones de árboles de especies exóticas para la producción de madera.

5. Praderas y prados pastoreados, *Arrhenatheretalia, Poetea bulbosae*, *Festuco-Brometea* (pp).

6. Matorrales naturales y pastizales de origen secundario. *Rosmarinetea*, *Festuco-Ononiderea*, *Cimo-Levenduletea*, *Calbno-Ulicetea*, Festuco-Brometea (pp), *Sedo-Scieranthetea*, *Lygeo-Stipetea*

7. Matorrales pre-forestales. *Prunetalia spinosae, Cyrisetea scoparío-striati, Pistacio-Rhamnetalia alaterni* (pp)

8. Bosques naturales despejados debido al pastoreo y prados boscosos (dehesas). Bosques mixtos de árboles autóctonos y exóticos. Explotación combinada de pastoreo y extracción de heno.

9. Bosque natural joven (etapa inicial) mezclado con matorral y otras comunidades de la sucesión vinculadas al sistema forestal, como aquellas de *Galio-Allicrietalia, Epilobierea angustifolif, Betulo-Adenostyletea* (pp). Explotación forestal severa o abandono reciente.

10. Vegetación natural potencial y vegetación permanente sometida a una explotación ligera. Las unidades implicadas son aproximadamente las mismas que en el siguiente nivel.

11. Bosque maduro no explotado. Grietas de roca y escombros. Comunidades costeras de dunas no perturbadas, marismas salinas. Praderas y matorrales climáticos de alta montaña, turberas, *Querco-Fagetea (pp, máximo), Quercerea iEicis (pp, máximo), Pino-Juniperetea, Vaccinio-Piceetea, Nerio-Tamaricetea, Asplenietea trichomanis, Thlaspietea rotundifolii, Ammophiletea, Spartinetea, Arthrocnemetea, Salicomietea, Crithmo-Limenietea, Juncetea trifidi, Elyno-Seslerietea, Salicetea herbaceae, Oxycocco-Sphagneteo, Scheuchzerio-Caricetea nigrae, Littorelletea, Potametea, Molinietalia (pp).*

Esta escala se va a utilizar como guía, pero no de manera estricta puesto que presenta un sesgo bastante alto en la preferencia de ecosistemas forestales frente al resto de ecosistemas. Es por ello, que en la valoración de la naturalidad se tendrán en cuenta (especialmente en los valores más altos) otros tipos de comunidades como las edafófilas o relictas que pudieran no llegar de manera natural a una etapa forestal.

Resilencia (*P*)

Podemos definir resilencia como la capacidad de un tipo de vegetación para recuperarse después de su destrucción por causas naturales o inducidas por el hombre. Por supuesto, el tiempo que una comunidad vegetal

tarda en recuperarse es muy variable y su reemplazabilidad es infinita cuando nunca se recupera y alta cuando solo toma unos pocos meses. La intensidad del daño también es un factor determinante y por esa razón consideraremos que destruirá la vegetación sin cambiar efectivamente las condiciones topográficas y edáficas previas. Loidi propone una escala inversa, ya que las comunidades vegetales menos reemplazables son evidentemente más exigentes en términos de protección. (Esta escala ha sido modificada de Loidi 1994)

0. Sin vegetación
1. Comunidades pioneras anuales: *Polygono-Poetea annuae, Ruderali-Secalierea, Hehanthemetea annuae.*
2. Vegetación perenne nitrófila: *Artemisietea vulgaris, Plantaginetalia majoris.*
3. Vegetación arbustiva: *Rosmarinetea, Calluno-Ulicetea, Cisto-Lavanduletea, Pegano-Salsoletea*.
4. Pastizales y prados perennes: *Festuco-Brometea, Molinio-Arrhenatheretea, Nardetea, Lygeo-Stipetea, Festuco-Honridetea.*
5. Matorrales secundarios o mal desarrollados: *Prunetalia spinosae; Cytisetea scopario-striati, Pistacio-Rhamnetalia alaterni.*
6. Matorrales arbustivos pre-forestales.
7. Bosques naturales de áreas templadas y no muy secas. *Querco-Fagetea, Quercetea ilicis, Nerio-Tamaricetea.*
8. Vegetación climática xérica mediterránea en grietas de roca y pedregales. Turberas (si la turba ha sido parcialmente removida). *Quercetalia ilicis, Pistacio-Rhamnetalia alaterni, Juniperión thuriferae, Asplemierea trichomanis, Thiaspietea rotundifoli, Crithmo-Limonietea, Oxycocco-Sphagnetea, Scheuchzerio-Caricetea nigrae.*
9. Vegetación de alta montaña *Vaccinio-Piceetea, Pino-Juniperetea, Juncetea trifidi, Elvnetalia, Salicetea herbáceas.y edafófila*: Marismas salinas, dunas costeras, acantilados, comunidades gypsófilas etc.
10. Vegetación relicta; sin posibilidad de recuperación por medios naturales después de la destrucción. Lugares excepcionales, que generalmente pertenecen a las categorías 7 a 9, se desarrollan bajo condiciones climáticas desfavorables y tienen el carácter de refugio debido a la topografía u otras circunstancias. Al menos algunas de las plantas tienen una capacidad reproductiva reducida y la destrucción de la comunidad implica su desaparición total o parcial.

Vulnerabilidad (*7*)

La evaluación objetiva de este parámetro es bastante difícil, subjetiva y variable en el tiempo. Esto se debe a que los factores que influyen sobre la misma no solo dependen de las características intrínsecas a las comunidades evaluadas, sino que depende a su vez del uso o importancia que se les da a dichas comunidades. Además, factores como la accesibilidad a dichas comunidades modulan este parámetro en función de la actividad o amenaza sobre la que se evalúa. (Vegetación de poblaciones pequeñas aislada en grietas inaccesibles es muy poco vulnerable al

trasiego de turismo y muy vulnerable a otras afecciones) Es por ello, que la escala presentada a continuación se trata de un ejemplo, y debe evaluarse cada caso por separado intentando analizar todos los factores implicados.

0. Sin vegetación
1. Grietas de roca y otros sitios de movimientos inaccesibles. *Crithmo-Limonietea, Asplenieteo trichomanis, Elyno-Seslerietea, Juncetea trifidi, Saficetea* herbáceas.
2. Matorral seral *Cisto-Lavanduletea, Rosmarinetesa, Festuco-Ononidetea, Caluno-Uficetea*.
3. Praderas naturales *Festuco-Brometea, Lygeo-Stipetea, Sedo-Scleranthetea*.
4. Bordes y mantos *Prunetalia spinosae, Cytisetea scopario-striali, Pistacio-Rhamneralia alaterni* (pp).
5. Praderas y pastizales pastoreados (retiro de la actividad ganadera) *Arrhenotheretalia, Poeralia bulbosas*.
6. Bosques de montaña oligotróficos *Hici-Fagenion, Quercenion pyrenalede, Vaccinio-Piretea, Pino-Juniperetea* (pp), etc
7. Prados boscosos (dehesas)
8. Bosques de tierras bajas y de laderas *Carpinion, Querceralia ilicis, Quercetalia pubescentis*.
9. Marismas salinas, vegetación de ríos, lugares húmedos *Arthrocnemetea, Salicornictea, Juncetea maritime, Seliceralia purpureae, Populon albe, Potametea, Phragmiterea* (pp), etc
10. Dunas costeras, turberas accesibles (explotación de turba). *Ammophiletea, Scheuchzerio-Caricetea nigrael (pp), Oxycocro-Sphagneteal* (pp)

1. Valor florístico y fitocenótico (*F*)

El valor de una comunidad junto con la naturalidad, se ha considerado tradicionalmente el principal factor a tener en cuenta para proteger dichas comunidades de alguna manera. Sin embargo, su evaluación objetiva es realmente difícil. Varios autores han intentado estimar aspectos relacionados con el valor florístico (o específico) de una formación o sitio en función de la riqueza, pero si consideramos solo el número de taxones que viven en un tipo de comunidad, no se está considerando la "calidad" de estas especies. Esto último hace referencia a las características de cada especie relacionadas con su naturalidad, significado histórico, representatividad de la flora regional, etc. A su vez, factores como la estructura o funciones ecológicas han sido propuestas como mejores indicadores del valor de estas comunidades. Loidi propone los siguientes indicadores a tener en cuenta:

- **Valor florístico**: diversidad específica (riqueza específica)
- **Valor fitosociológico**: diversidad fitosociológica (riqueza específica de sintáxones asociados o incluidos en la unidad apropiada, si hay más de uno)
- **La complejidad estructural** de la vegetación (Dominancia y Equidad)
- **Las relaciones** particulares entre organismos (individuos y poblaciones).
- **El carácter fitogeográfico**: contenido de flora endémica o característica territorialmente y sintaxones

A su vez, a modo de guía, propone la siguiente escala:

0. Sin vegetación.
1. Vegetación nitrofílica, flora común, estructura simple*: Polygono-Poetea annae, Artemisietea vulgaris ., Ruderali-Secalietea*.
2. Vegetación herbácea: *Rosmarinetea, Caluno-Ulicetea, Festuco-Onenidetea, Cisto-Lavanduletea, Pegano-Salsoletea.*
3. Pastizales y prados, vegetación helofítica y acuática: *Phragmitetea, Potametea, Molinietalia, Arrhenatheretalia, Festuco-Brometea, Poetea bulbosae, Lygeo-Stipeteo.*
4. Vegetación salina litoral e interior: *Arthrocnemetea, Spartinetea, Salicornietea, Juncetea maritimi, Crithmo-Limonietea.*
5. Grietas de roca y pedregales, vegetación de dunas costeras: *Aspleñietea trichomanis, Tlaspietea rotundifolii, Ammophiletea.*
6. Bosques deciduos oligotróficos y matorrales mediterráneos, mantos y bordes: *Querceralia roboris, Quercetalia dicis, Prunetalia spinosae, Cyrisetea sropariostriati.*
7. Bosques deciduos ricos en especies eutróficas: *Fagion, Quercetalia pubescentis*.
8. Vegetación climática subalpina y oromediterránea, bosques de alta montaña y vegetación arbustiva, praderas de Nardus: *Vaccimio-Piceetea, Pino-Junipereica, Narderea*.
9. Pastizales alpinos y oromediterráneos y comunidades asociadas, turberas y arroyos de montaña y estanques. Comunidades de plantas chionophylous (de lecho de nieve): *Juncetea trifidi, Elyno-Sesterietea, Scheuchzerio-caricetea nigrae, Oxycocco-Sphagnetea, Montio-Cardaminetea, Saliretea herbaceae.*
10. Bosques mesofíticos y húmedos de áreas térmicas con una rica flora que contiene plantas raras o relictas y comunidades asociadas de *Galio-Alfiarietalia, Trifolio-Geranienea, Montio-Cardaminetea, Adenostyletalia, etc. Praderas arboladas (dehesas): Populetalia albae, Alño-Padion, Carpinion.*

Rareza (*R*)

La rareza hace referencia a la frecuencia en la ocurrencia de las especies y las comunidades para lo que se han planteado numerosas fórmulas para estimarla. Para considerar a una planta como rara es necesario que se encuentre en pocos o muy pocos lugares, al menos en el contexto geográfico en el que estamos trabajando. Esto puede ocurrir con plantas que son absolutamente raras en toda el área que ocupan, con plantas que son comunes en otros territorios, pero escasas en el nuestro, o con aquellas que se encuentran en el límite absoluto o relativo de su distribución geográfica. Por esa razón, la rareza debe considerarse en un contexto geográfico; lo que significa que, si estamos evaluando la rareza de plantas y comunidades vegetales, debe hacerse en un contexto fitogeográfico tanto florístico como fitocenótico. Por todo ello, carece de sentido plantear una escala, puesto que la misma dependerá enormemente de localidad a localidad y del punto de referencia. En el caso de este estudio, la "escala" se va a basar en el promedio redondeado de la rareza de las unidades de vegetación 0-10 siendo 0 muy

común y un 10 muy rara (Calculada en base a estimaciones de ocurrencia) vegetación en 4 puntos de referencia diferentes (Local, Autonómico, Nacional y Internacional).

Coeficientes de necesidad territorial de protección (*E*)

Este parámetro intenta compensar la calidad de comunidades vegetales cercanas a áreas densamente pobladas que por su localización están normalmente muy alteradas pero que, a su vez, esta localización les debería otorgar prioridad a la hora de establecer los planes de conservación. Un buen ejemplo de esto, pueden ser los bosques de zonas peri-urbanas que, pese a que tienen una calidad ambiental mejorable, aportan funciones importantes actuando como zonas recreativas, de aprovechamiento y creando un tampón con el resto del medio natural. La conservación y mejora de estos espacios asegura un mejor cumplimiento de dichas funciones. Para calcular este coeficiente se tiene la siguiente escala en función de la densidad de población en habitantes por kilómetro cuadrado por municipio. Rangos de 0 a 2,5:

0,5→ 1 a 4 hKm^2, 0,7→4 a 19 hKm^2, 0,9 → 20 a 39 hKm^2, 1,1→40 a 59hKm^2, 1,3→ 60 a 79hKm^2, 1,5→ 80 a 99hKm^2, 1,7→ 100 a 129 hKm^2, 1,9→130 a 199 hKm^2, 2,1→ 200 a 299 hKm^2, 2,3→300 a 599 hKm^2 y 2,5→ 600 o más.

Retención de Carbono (CR)

Las comunidades vegetales cumplen un papel fundamental en la fijación del carbono en la tierra dependiente de su biomasa. En el caso de los bosques ese papel depende en función de su madurez, convirtiéndose en sumideros de carbono. La escala propuesta es la siguiente:

2. **1.0.** Comunidades herbáceas. La biomasa producida es rápidamente convertida en CO_2 por la herbívora /industria ganadera
3. **1.2.** Producción de madera en praderas y árboles frutales
4. **1.4.** Matorrales naturales y producción de madera a corto plazo (15 años)
5. **1.6.** Producción de madera a medio plazo (35-40 años) y comunidades en etapas preforestales o comunidades forestales degradadas
6. **1.8** Bosques maduros
7.
8.

Protección del Suelo (S)

Las formaciones vegetales tienen un rol muy relevante en la protección del suelo en todas las fases y concepciones del mismo, interviniendo mediante la retención del mismo mecánicamente, mediante la producción de sustancias en el suelo y mediando en su capacidad de retención, enriqueciéndolo y formándolo.

9. **0.4.** Áreas rurales, Campos sin cobertura vegetal

10. **0.6.** Plantaciones madereras con tratamientos severos (maquinaria, productos químicos) en pendientes pronunciadas.
11. **0.8.** Plantaciones madereras con tratamientos severos (maquinaria, productos químicos) en pendientes moderadas.
12. **0.9** Matorrales seriales
13. **1.** Pastizales y prados
14. **1.8** Bosques degradados y Bosques juveniles
15. **2.** Bosques maduros

Protección de los recursos hidrológicos (H)

Las comunidades vegetales cobran un papel esencial en la regulación y purificación de los recursos hídricos

16. **0.4.** Zonas rurales.
17. **0.5.** Plantaciones de árboles utilizando maquinaria y productos químicos cerca de arroyos. Cultivos nitrófilos por ganado cerca de un arroyo.
18. **0.8.** Plantaciones de árboles que utilizan maquinaria y productos químicos lejos de los arroyos.
19. **0.9.** Huertas y otros cultivos
20. **1.** Praderas, pastizales y matorrales
21. **1.5.** Bosques y bosques naturales
22. **2.** Vegetación riparia
23.

Interés para la conservación

Con estos valores se calcula el «interés para la conservación», que da una idea del valor de cada unidad de vegetación considerada:

$$B = (N + P + T + F + R)$$

$$CI = E \cdot B \cdot RC \cdot S \cdot H$$

Donde:

- B: Valor biológico, equivalente a $N + P + T + F + R$,
- CI: interés para la conservación (a mayor CI, mayor interés para la conservación).

- Para un área con «<i> unidades de vegetación, cada una con un valor CI_i se puede calcular un valor de interés total conocida el área de cada unidad, de la siguiente manera:

24.

$$TCI_i = CI_i \cdot AI_i$$

Donde:

- TCI; interés total para la conservación, de la unidad i
- A área ocupada por la unidad i.

Una vez conocido el interés total para la conservación de cada una de las unidades se puede calcular el «interés global» (GI) de toda el área mediante la siguiente expresión:

$$GI = \sum TCI_i$$

Este parámetro puede utilizarse para evaluar de forma objetiva el grado de conservación de un área

Para evaluar las unidades de vegetación, se van a considerar como si estuvieran en un estado medio de conservación puesto que es muy complicado evaluar algunos índices en la vegetación "recién" quemada como la protección de recursos hidrológicos o de suelo puesto que conforme avance el tiempo estos índices mejorarán. Por otro lado, la vegetación riparia no se va a considerar como vegetación riparia en algunos índices puesto que aunque sí que es vegetación de ribera, no cumple con la estructura necesaria para que en las escalas sea considerada como tal.

Unidades de vegetación	N	P	T	F	R	E	CR	S	H	B	CI
Cultivos de secano	2	1	2	1	0	0,7	1	0,4	0,4	**6**	**0,7**
Comunidades nitrófilasr	2	3	2	1	0	0,7	1	1	0,4	**8**	**2,2**
Latonar	5	1	3	3	1,75	0,7	1	0,9	1	**13,75**	**8,7**
Vegetación riparia	7	7	9	5	4,5	0,7	1,6	2	2	**32,5**	**145,6**
Juncales y ranúnculos	10	7	9	6	6,25	0,7	1	1	2	**38,25**	**53,6**

Matorrales mediterráneos mixtos	7	6	4	6	4,5	0,7	1,6	1,8	1	**27,5**	**55,4**
Pinares de pino carrasco	9	9	6	8	3,5	0,7	1,8	2	1,5	**35,5**	**134,2**
Matorral gipsícola	6	8	6	7	6	0,7	1,4	1	1	**33**	**32,3**

Tabla 55. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio

	TCI_s							
	Cultivos de secano	Comunidades nitrófilas	Latonar	Vegetación riparia	Juncales y ranúnculos	Matorrales mediterráneos mixtos	Pinares de pino carrasco	Matorral gipsícola
Ámbito	399,92	6,56	447,66	303,81	7,51	1152,04	4146,22	982,09
Afecciones	8,04	0,00	2,95	0,42	0,06	3,76	36,54	10,61

Figura 70 TCIs de las unidades de vegetación evaluadas

Como se puede observar, el valor biológico del pinar y de la vegetación asociada a la balsa de junquillos y ranúnculos son relativamente altos puesto que los valores máximos que se pueden alcanzar en esta escala es de 50 puntos. El interés de conservación (CI) para cada unidad de vegetación es moderadamente bajo siendo la vegetación riparia la que presenta un valor de 145,6 de los 1000 puntos posibles. Cabe destacar que la escala de valoración tiene un comportamiento exponencial que está muy sesgado hacia los factores E, CR, S, H, con el objetivo de localizar aquellas zonas de extrema necesidad de conservación, en nuestro caso los valores de la densidad de población devalúan a todas las unidades de vegetación. No obstante, en comparación, con el resto de unidades de vegetación, se observa una clara diferencia salvo con el pinar, que tiene un valor cercano. Respecto a los TCI, podemos observar que, respecto al total de la vegetación afectada, es el pinar el que mayor interés de conservación tiene dado su valor biológico y su mayor extensión frente a las otras unidades de vegetación natural. Así mismo, dentro de las superficies afectadas, es la superficie de pinar la que tiene un mayor valor de TCI

El valor de GI que sale para toda la afección de vegetación natural en el ámbito de estudio es de 62,38 de los 7445,81 presentes en el ámbito de estudio lo que supone un 0,83% del mismo.

5.2.2. Fauna

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción del módulo eólico "Augusto II" y su zanja de evacuación, se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente considerando un área de estudio de 10 km.
- Consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.
- La empresa Athmos Sostenibilidad S.L. ha realizado el trabajo denominado "Informe de Avifauna y quirópteros. Módulo eólico para la hibridación del proyecto del PFV Augusto II" (ver Anexo III). El trabajo de campo ha incluido un ciclo anual completo en el periodo enero 2022 – diciembre 2022.

5.2.2.1. Descripción de la comunidad faunística

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los bosques mejor estructurados. El ámbito de estudio es bastante heterogéneo en cuanto al hábitat disponible, zonas de matorral esclerófilos, bosques de frondosas y coníferas, zonas de transición, y cultivos de secano. De acuerdo con el Inventario Español de las Especies de Vertebrados Terrestres se cita un total de 98 especies animales en la 30TXM75 y 106 especies animales en la 30TXM85.

En la tabla 4 del apartado 4 del "Informe de Avifauna y Quirópteros del módulo eólico para la hibridación de PFV Augusto II están representadas las especies catalogadas y relevantes presentes en las cuadrículas UTM del ámbito en el que se ubica el módulo eólico del proyecto, según la información facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

A continuación, se presenta una breve descripción de la comunidad faunística presente en la zona seleccionada para la ejecución del proyecto. Se ha prestado especial atención a la avifauna y a los quirópteros, puesto que son los grupos animales potencialmente más sensibles ante la instalación de este tipo de infraestructuras.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo eólico AUGUSTO II existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), avutarda común *(Otis tarda*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), grulla común (*Grus grus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), abejero europeo (*Pernis apivorus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos dos especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans*), cuervo grande (*Corvus corax*), azor común (*Accipiter gentilis*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

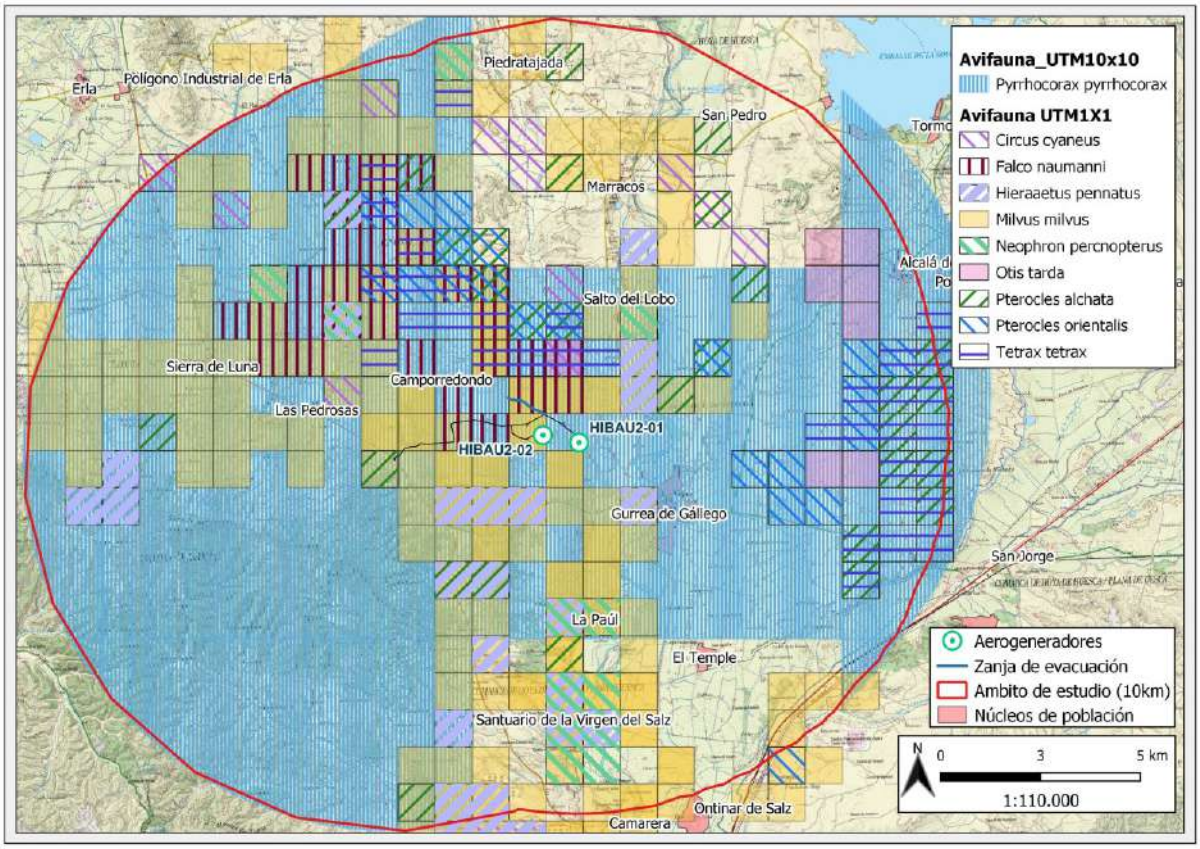


Figura 71. Fauna presente en el ámbito de estudio, en base a datos bibliográficos. Fuente: Servicio de Biodiversidad de Aragón.

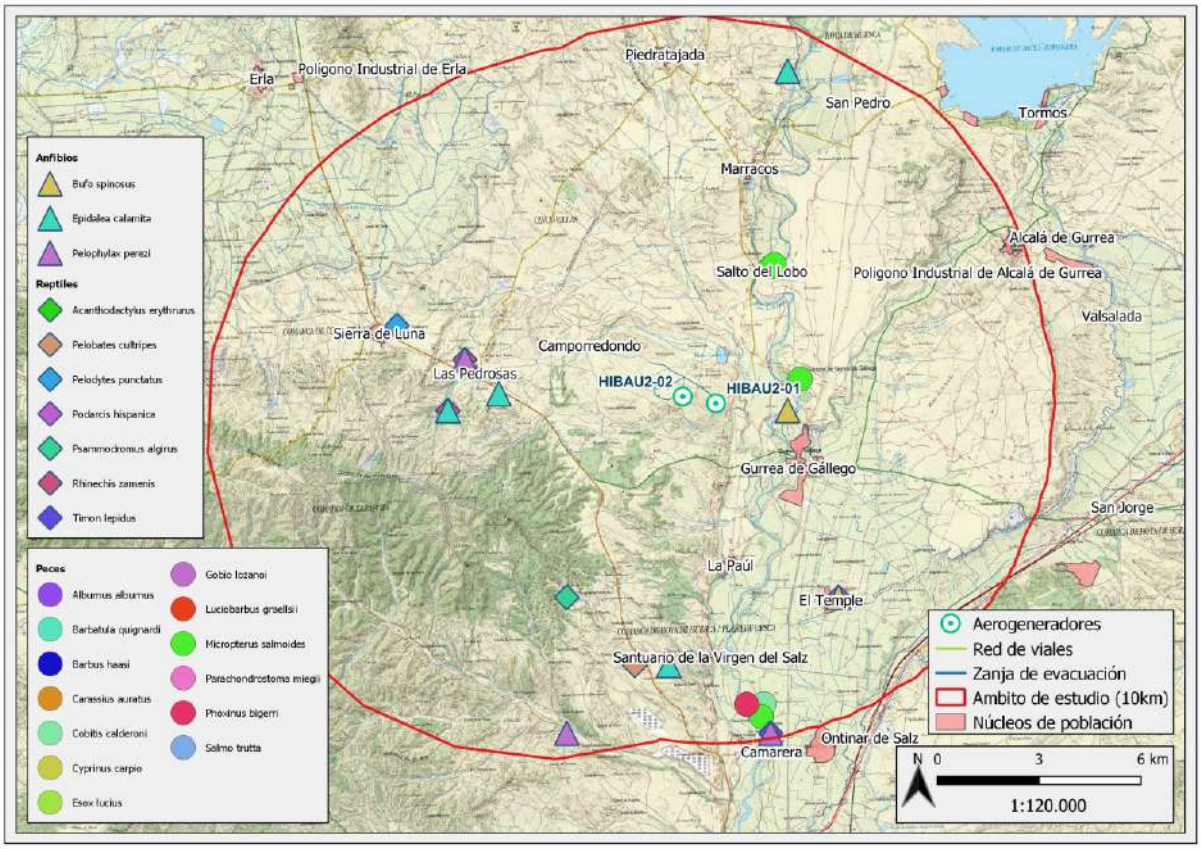


Figura 72. Fauna presente en el ámbito de estudio, en base a datos bibliográficos. Fuente: Servicio de Biodiversidad de Aragón

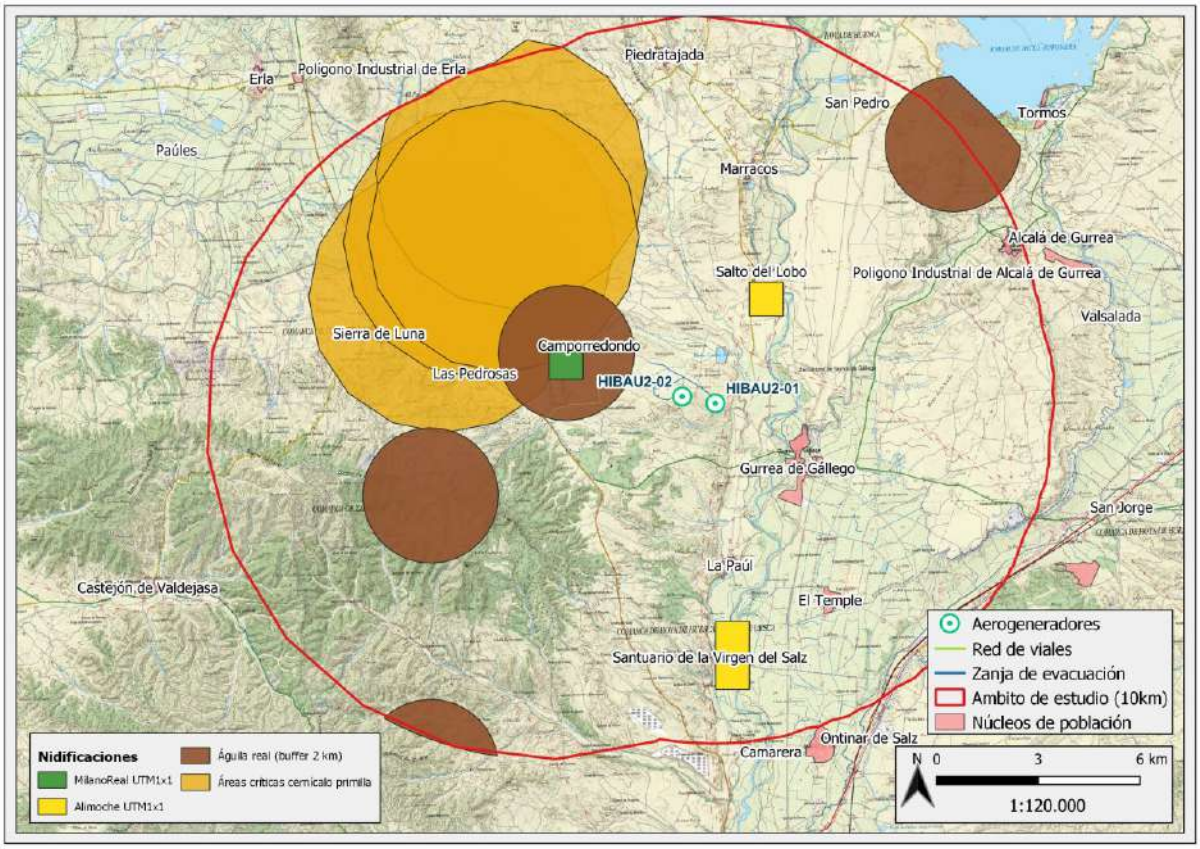


Figura 73. Nidificaciones en el área de estudio según datos bibliográficos. Fuente: Servicio de Biodiversidad de Aragón

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos dos especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación para los datos de telemetría correspondientes a milano real *(Milvus milvus*), se acumulan los datos de un único individuos, Carrizo, el cual presenta un elevado número de vuelos en el entorno del área de estudio.

En lo que se refiere a los datos aportados para quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se corresponden con tres individuos diferentes haciendo uso del área de estudio:

- Lluvia: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, por lo que su edad actual, aunque desconocida, supera los 9 años.
- Génova: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, por lo que su edad actual, aunque desconocida supera los 6 años. Este ejemplar se localizó muerto en Escuaín en el año 2022.
- Esera: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, y fue traslocada de los Pirineos a Castellón en

2018, Volvió a los Pirineos a los 15 días de la traslocación. Este ejemplar se localizó muerto en el valle de Aisa en el año 2022.

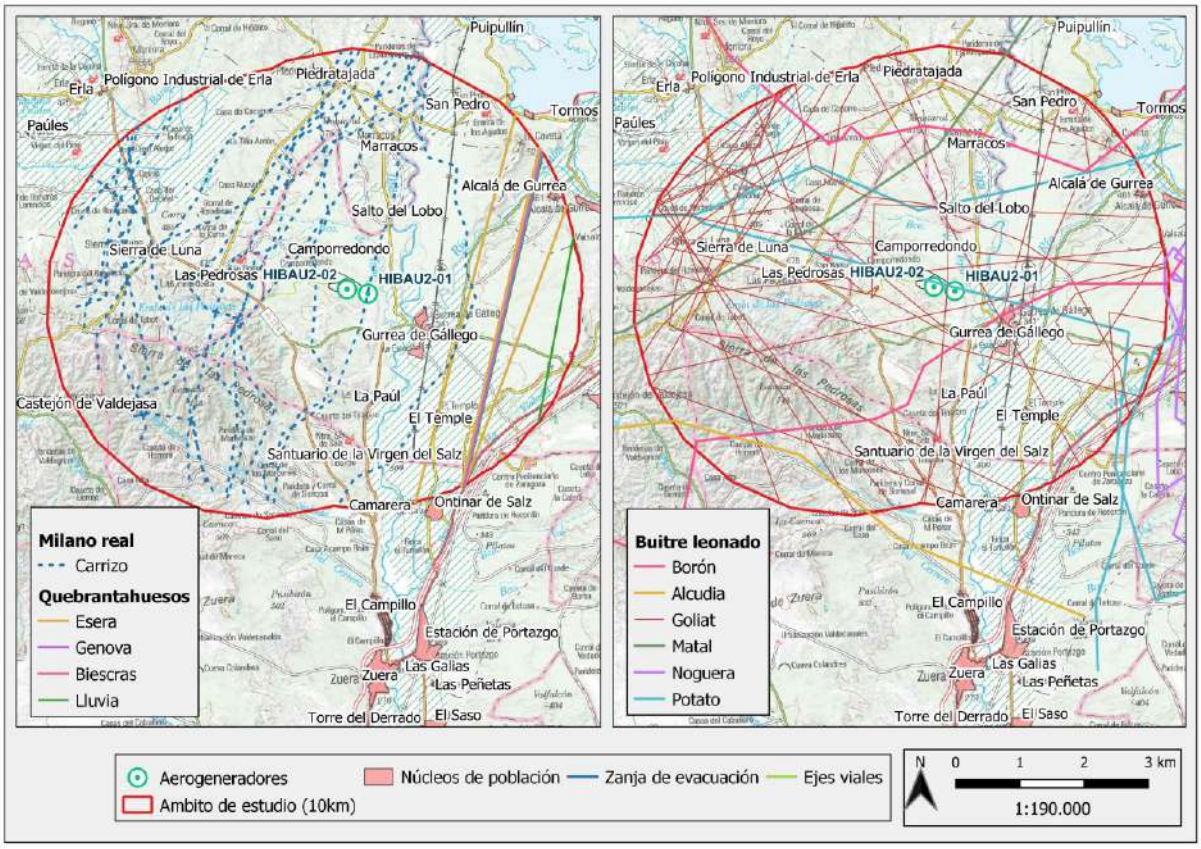


Figura 74. Telemetrías de milano real y quebrantahuesos en el ámbito de estudio. Fuente: Servicio de Biodiversidad de Aragón.

En cuanto a los mamíferos, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón y datos de las visitas de campo, en el ámbito de estudio encontramos cuadrículas UTM (10X10km) con presencia de; erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta común (*Genetta genetta*), nutria paleártica (*Lutra lutra*), garduña (*Martes foina*), turón europeo (*Mustela putorius*), tejón europeo (*Meles meles*) conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre (*Lepus granatensis*), corzo europeo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), musaraña gris (*Crocidura russula*), musgaño enano (*Suncus etruscus*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), gato montés europeo (*Felis silvestris*) y zorro europeo (*Vulpes vulpes*), Algunas de estas especies se encuentran en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de Aragón.

Los cursos de agua de mayor entidad más próximos al área de estudio es el río Gállego, y diferentes canales y balsas asociadas. Las especies de peces citadas en las cuadrículas de estudio son la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el barbo colirrojo (*Barbus haasi*), el sarbo (*Barbatula barbatula*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), el pez fraile (*Salaria fluviatilis),* la trucha común (*Salmo trutta*), lucio europeo (*Esox Lucius*) y el bagre (*Squalius cephalus*); entre otras invasoras en las cuadrículas de estudio son; el pez dorado (*Carassius auratus*), el alburno (*Alburnus alburnus*), el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii),* el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), la perca americana (*Micropterus salmoides),* la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), y el piscardo (*Phoxinus bigerri*).

La comunidad de herpetos es variada, citándose taxones que en algunos casos son de amplia distribución, como sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), rana común (*Pelophylax perezi*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes),* sapo partero común (*Alytes obstericans*), serpiente viperina (*Natrix maura*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythurus*), culebra bastarda (*Malpolon monsspessulanus*), culebra de escalera (*Rhinechis zamenis*), lagartija colilarga (*Psammodromus hispanicus*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), lagartija parda (*Podarcis liolepis*), galápago europeo (*Emys orbicularis*).

En estos grupos faunísticos, igual que en la ictiofauna, la afección se podría producir por la alteración de puntos sensibles, como ríos, acequias, balsas o zonas de concentración, o por muerte debida a atropellos o a cualquier actividad ligada a la fase de construcción y explotación del parque eólico.

Y en cuanto al grupo de los insectos, a continuación, se nombran las especies que presentan cuadrículas UTM (10x10) en la zona de estudio según la información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón; ciervo volante (*Lucanus cervus*), gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) o calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*).

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada no aporta información del grupo faunístico de los quirópteros.

Con los datos recopilados en el área periférica de 10 km se han inventariado 13 especies de quirópteros. Se puede considerar una diversidad relativamente elevada resultado de la variedad de ambientes presentes. El paisaje heterogéneo con zonas tanto llanas como relieves, con diversidad de cultivos de cereal y frutales de secano, monte bajo, márgenes, bosques de quercíneas favorecen en gran medida la abundancia y variedad de presas. Se han citado especies propias de ambientes forestales, rupícolas y murciélagos cavernícolas.

5.2.2.2. Especies incluidas en catálogos de protección

Según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) aparecen:

- 3 especie En Peligro de Extinción: Milano real (*Milvus milvus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), sisón común (*Tetrax tetrax*).
- 9 especies Vulnerables: aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura *(Rhinolophus hipposideros),* murciélago de cueva (*Minopterus schreibersii)*, murciélago ratonero grande (*Myotis myotis)* y galápago europeo *(Emys orbicularis).*

Según el Decreto 129/2022 en el que se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aparecen:

- 5 especies En Peligro de Extinción: milano real (*Milvus milvus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), avutarda común (*Otis tarda*) y lamprehuela (*Cobitis calderoni*).

- 14 especies Vulnerables: Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), cernícalo primilla *(Falco naumanni),* turón europeo (*Mustela putorius*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura *(Rhinolophus hipposideros),* murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*) y galápago europeo *(Emys orbicularis)*.

Según la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 30 noviembre de 2009, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres aparecen las siguientes especies (23) incluidas en el Anexo I (Especies de aves objeto de medidas de conservación):

- Águila real (*Aquila chrysaetos*), Azor común (*Accipiter gentilis*), Culebrera europea (*Circaetus gallicus*), Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), Buitre leonado (*Gyps fulvus*) ,Águila calzada (*Aquila pennata*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Milano real (*Milvus milvus*), Gavilán común (*Accipiter nisus*), Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Milano negro (*Milvus migrans*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Esmerejón (*Falco columbarius)*, Grulla común (*Grus grus*), Calandria común (*Melanocorypha calandra*), Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Alondra totovía (*Lullula arborea*), Bisbita campestre (*Anthus campestris*) y curruca rabilarga (*Sylvia undata*).

5.2.2.3. Descripción en detalle de las poblaciones sensibles

En este apartado se analizan con mayor profundidad las especies presentes en la zona de estudio con un mayor valor de conservación y más sensibles ante la implantación del módulo eólico. Se describe la categoría de protección en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el correspondiente de Aragón (Decreto 129/2022).

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)

Esta especie residente catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Córvido de tamaño mediano-grande, de coloración negro metálico uniforme. Longitud de 37-41 cm y envergadura de 68-80 cm. El adulto presenta pico y patas de color rojo vivo, siendo el primero largo y curvado. La población aragonesa se encuentra muy repartida, habita paisajes abiertos, dedicados al uso agrícola extensivo, colonizados por su capacidad para nidificar en el interior de edificaciones abandonadas o usadas para el ganado. En estas zonas forman también dormideros en grandes edificios tranquilos.

No existen estimas demográficas de la población aragonesa. Las principales causas del declive de la especie son; perdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (Alcántara De La Fuente, M. 2007).

Milano real (*Milvus milvus*)

Esta especie está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Ave rapaz de tamaño medio-grande que supera los 65 cm de longitud total y alcanza una envergadura de hasta 165 cm. Plumaje con predominio de tonalidades pardo rojizas. En Aragón se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirineo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda. Suele criar en bosques galería con predominio de chopos (Populus spp.) en valles fluviales. Las zonas de caza y campeo incluyen principalmente terrenos despejados como cultivos, matorrales y pastizales de algunos sectores pirenaicos, y zonas antropizadas con concentraciones ganaderas y vertederos.

Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza. Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Avutarda (*Otis tarda*)

Especie residente catalogada como “En Peligro” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Ave de gran tamaño, siendo una de las aves voladoras más pesadas del mundo. Presenta un fuerte contraste entre el dorso, ocre con un denso barreado más oscuro del plumaje, y las partes inferiores blancas. Cuello largo y patas relativamente largas, con tres dedos. Esta morfología la hace muy capacitada para caminar y para observar por encima de la vegetación baja.

La población española representa algo más del 50% de la población mundial (Palacín et al., 2004), distribuyéndose por la meseta norte (Castilla-León), Extremadura, meseta sur (Castilla-La Mancha, Madrid), valle del Ebro (Aragón, Navarra), valle del Guadalquivir y Murcia; las principales poblaciones se localizan en Castilla-León y Extremadura (Alonso y Alonso, 1996; Palacín et al., 2003 y 2004).

En Aragón, los núcleos reproductores principales se encuentran en Monegros, al sur de la sierra de Alcubierre, y en la cuenca de Gallocanta, albergando este segundo núcleo además contingentes de machos foráneos en la dispersión postnupcial (Sampietro, 1998). Núcleos secundarios de cría o ejemplares dispersados se localizan también, con bastante regularidad, en Campo Visiedo, Bajo Aragón y Tierra de Belchite, valles del Jalón y Jiloca, y Campo Romanos principalmente (Sampietro et al., 2004).

La avutarda es un ave esteparia, propia de zonas abiertas y despejadas, de orografía llana u ondulada. En el actual paisaje agrícola europeo requieren extensos mosaicos de cereal extensivos, barbechos y pastos (pseudo-estepas), beneficiándole especialmente los cultivos de leguminosas (Alonso y Alonso, 1990; Lane et al., 2001). En Aragón

ocupa secanos tradicionales con alternancia de parcelas de cereal, barbechos, cultivos de leguminosas (especialmente veza y alfalfas de secano), campos de girasol, pastizales asociados a cubetas endorreicas y eriales. La especie muestra la máxima dispersión en primavera y una mayor concentración en otoño e invierno (Martínez, 1988, Hidalgo De Trucios y Carranza, 1990).

La población aragonesa, junto con las de Navarra, Andalucía y Murcia, se encuentra entre los núcleos más amenazados de la península Ibérica (Alonso y Alonso, 1996; Palacín et al., 2004) del Ebro (Palacín et al., 2003). En las últimas décadas ha desaparecido como reproductora del Bajo Cinca, del sector de Azaila-Alcañiz.

La colisión con tendidos eléctricos supone en la actualidad la causa más importante de mortalidad no natural de adultos en esta especie en el contexto nacional y regional (24% de los casos de muerte constatados entre 1995 y 2005). Afecta a las aves adultas y especialmente a los machos, sobre todo en condiciones de visibilidad reducida. Y la construcción de nuevas infraestructuras, particularmente carreteras y tendidos eléctricos, que no solo causan accidentes directos, sino que también disminuyen la adecuación y la calidad de los hábitats para la especie. (Alcántara de la Fuente, M. 2007).

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Ave rapaz de tamaño medio y que alcanza hasta 50 cm de longitud total y una envergadura de hasta 116 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris y vientre blanco con estrías rojizas en los flancos. Alas grises por encima con primarias negras y dos bandas negras en las secundarias. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre, y barreado oscuro en la parte inferior de alas y cola, siendo el obispillo también blanco. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño. En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. No existen censos completos de la especie en Aragón.

La principal amenaza para esta especie es la alteración del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara de la fuente, M. 2007).

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 10 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido localizada principalmente en meses de verano durante el periodo reproductor de la misma (junio y julio) y paso migratorio postnupcial.

Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus)*

Especie catalogada como En Peligro de Extinción tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Se trata de una de las mayores aves rapaces de Europa, con una envergadura entre los 2,50 y los 2,80 metros, y con un peso entre 5 y 7kg. Las aves adultas presentan el dorso y las alas de color negro, y la cabeza y vientre entre blanco y amarillo-anaranjado. En contraste, el plumaje de la cabeza y vientre es oscuro en las aves jóvenes, y se va aclarando con la edad, alcanzando el plumaje adulto a los 5-7 años. Ave necrófaga especializada que se alimenta principalmente de huesos de carcasas de mamíferos, que frecuentemente rompe dejándolos caer sobre superficies rocosas.

Su presencia está muy ligada a áreas de montaña con cantiles, que utilizan como hábitat de nidificación. Dependen básicamente de la existencia de vientos orográficos para poder explotar de forma efectiva las enormes extensiones que conforman sus áreas de alimentación.

La principal causa de mortalidad de la especie es el consumo de cebos envenenados, y se ha constatado un incremento de los casos de mortalidad por electrocución. (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable tanto en el Catálogo Nacional de Especies amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Con una longitud total de hasta 65 cm y una envergadura de hasta 170 cm, es el más pequeño de los buitres europeos. El adulto es de color blanco-sucio con una franja negra en el borde exterior del ala que está formada por las plumas de vuelo. La cabeza y la garganta de los adultos carecen de plumas, mostrando la piel amarilla. En Aragón se distribuye de forma continua en el norte, donde se alcanza una de las mayores densidades de España, y fragmentada de forma progresiva hacia el sur.

Especie estival que comienza a llegar a finales de febrero y permanece por lo general hasta mediados de septiembre. Nidifica en cortados rocosos de muy diversas dimensiones y tipologías, prefiriendo los orientados al sur en el valle del Ebro.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, abandono de muladares, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos o caza ilegal (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Cernícalo primilla *(Falco tinnunculus)*

Pequeño halcón, de aspecto similar al cernícalo vulgar, pero ligeramente menor. Longitud de 26-33 cm y envergadura de 61-66 cm. Peso de 92-176 gr. El macho presenta cabeza gris-azulada uniforme, sin bigotera, manto rojo herrumbroso sin marcas. La hembra, similar a la del cernícalo vulgar, con coloración general de color castaño claro salpicado de manchas negras en dorso y pecho

En Aragón se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, principalmente al sur de las sierras de Alcubierre y Sijena, con poblaciones muy significativas también en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón. Esta especie se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano. Selecciona como hábitats de caza lindes entre terrenos de labor y los propios cultivos, desechando otros hábitats como matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen los tejados de edificaciones aisladas.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de infraestructuras para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y parques eólicos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

En el ámbito de estudio de 10km del proyecto se han detectado un dormidero postnupcial y 2 colonias activas de la especie.

Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)

Especie catalogada como "Vulnerable" tanto a nivel nacional como en Aragón.

De morfología similar a la de la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) pero de menor tamaño y de aspecto más grácil. Con una longitud de 28-32 cm y una envergadura de 55-63 cm. Ambos sexos presentan vientre blanco limpio y cola muy larga debido a la longitud de las rectrices centrales. En Aragón ocupa un amplio sector de la depresión media que incluye el sur de Cinco Villas y Bajo Jalón, Bajo Gállego, Monegros, Tierra de Belchite, Bajo Aragón y Bajo Cinca, siempre en llanuras pseudo-esteparias.

Ocupa paisajes llanos con vocación agrícola, preferentemente que mantengan parches de vegetación natural de carácter estepario, por debajo de los 600-700 m de altitud. Entre los hábitats que selecciona se encuentran terrenos de labor, en especial zonas en barbecho y rastrojeras con vegetación anual, en invierno también en siembras recientes.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie residente no ha observado en el ámbito de estudio, aunque cabe mencionar que a menos de 3 km al noroeste del vallado se localiza un área de interés para especies esteparias y según los datos aportados por biodiversidad se localizan varias cuadrículas de presencia y/o nidificación de ganga ibérica (*Pterocles alchata*) a menos de 2km de la ubicación de los aerogeneradores. Por lo que no se puede descartar el uso del espacio ocupado por la implantación por esta especie.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)

Especie catalogada como "Vulnerable" tanto a nivel nacional como en Aragón.

Ave mediana de 30-35 cm de longitud y 70-73 cm de envergadura. Alas puntiagudas y largas, cabeza pequeña, cuello corto y cuerpo compacto. Pico corto y robusto. Patas cortas cubiertas de plumas blancas hasta los dedos. El macho tiene la cabeza y parte superior del pecho de color gris, con mejillas y garganta de color amarillo herrumbroso con el centro negro.

En la distribución aragonesa se distinguen tres grandes áreas. La primera de ellas integra principalmente el territorio de Monegros, a ambos lados de las sierras de Alcubierre y Sijena, entre el Bajo Gállego y Hoya de Huesca, y el Cinca. Un segundo sector comprende las tierras de Belchite y Bajo Aragón, hasta el piedemonte ibérico. Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie residente no ha observado en el ámbito de estudio, aunque cabe mencionar que a menos de 3 km al noroeste del vallado se localiza un área de interés para especies esteparias y según los datos aportados por

biodiversidad se localizan varias cuadrículas de presencia y/o nidificación de ganga ibérica (*Pterocles alchata*) a menos de 2km de la ubicación de los aerogeneradores. Por lo que no se puede descartar el uso del espacio ocupado por la implantación por esta especie.

Sisón común (*Tetrax tetrax*)

Especie catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como “En Peligro” según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Ave esteparia de tamaño medio, con cuello y patas relativamente largos, que alcanza hasta 45 cm de longitud total y 115 cm de envergadura. El plumaje, que resulta muy críptico cuando el ave está posada, presenta un marcado contraste entre las partes superiores ocráceas con fino barreado y estrías negras, y el vientre y partes inferiores blancas.

Especie típica de estepas y pseudoestepas cerealistas, el sisón ocupa áreas abiertas y llanas, con predominio de vegetación herbácea, parches de matorral y arbolado escaso o ausente. En los ambientes cerealistas prefiere áreas muy parceladas que presenten una elevada heterogeneidad, alternando parcelas cultivadas de cereal con otras de leguminosas, barbechos y eriales (Martínez, 1994; Martínez, 1998). Fuera del periodo de cría, durante el invierno, los sisones tienden a concentrarse en cultivos de alfalfa y barbechos (García De La Morena, 2004, datos inéditos). En Aragón se ha comprobado la invernada localizada de bandos de sisón en cultivos de alfalfa (Pelayo, 2004).

En Aragón se encuentra durante el periodo reproductor repartido de modo irregular por amplios sectores de la depresión del Ebro y altiplanos de la Ibérica. Los núcleos principales se localizan en Monegros, Hoya de Huesca, Bajo Gállego, Bajo Cinca, Bajo Jalón, Campo de Daroca, Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Campo Visiedo. Otros núcleos más precarios se encuentran en el Somontano de Barbastro, Cinca Medio, La Litera, Ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Martín, Bajo Aragón y valle del Jiloca (Sampietro, 1998; PELAYO y Sampietro, 2004)

Como invernante ocupa un área mucho más reducida, habiéndose detectado la presencia de grupos invernales fundamentalmente en Monegros, Bajo Cinca, La Litera, Bajo Gállego, Bajo Martín y Bajo Aragón LA MORENA, 2004, datos inéditos).

En la península Ibérica el sisón se comporta como migrador parcial con desplazamientos importantes entre zonas de cría y de invernada, recibiendo además el aporte invernal de aves procedentes de Francia. Los escasos invernantes tienden a agregarse en bandos que se concentran en determinados sectores de la depresión del Ebro, sin que pueda tampoco descartarse la llegada de aves foráneas. La ocupación de las zonas de cría se produce durante marzo y abril.

La transformación del hábitat es el principal problema que afecta actualmente a la conservación de la especie.

Durante las visitas a campo realizadas no se ha constatado la presencia de la especie.

Lamprehuela (*Cobitis calderoni*)

Esta especie está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

Es una pequeña especie bentónica que no supera los 8 cm de longitud total, el cuerpo es cilíndrico y alargado con un pedúnculo caudal delgado y estrecho, la boca es ínfera y presenta tres pares de barbillas. Tiene una espina suborbitaria bífida eréctil que utiliza para defenderse de sus depredadores. El cuerpo está cubierto con manchas negras que se disponen en 4 filas de las cuales la inferior es la que presenta unas manchas mayores, rectangulares y ventralmente alargadas.

Existen tres poblaciones pertenecientes a las cuencas del Duero, Ebro y Tajo. Las del Tajo y Duero parecen estar más emparentadas filogenéticamente. Las de la cuenca del Ebro son escasas y poco abundantes. La lamprehuela habita las zonas altas y medias de los ríos donde hay gran cantidad de oxígeno disuelto, prefiere vivir en aguas claras con fondos de gravas y rocas. Se alimenta principalmente de invertebrados acuáticos en el fondo de los ríos.

Para la reproducción selecciona fondos de grava con fuerte corriente, las hembras excavan nidos con la aleta caudal y ponen aproximadamente 200 huevos proporcionalmente grandes con respecto al individuo.

La principal amenaza es la introducción de especies exóticas, pero también la extracción de grava en los ríos, las obras hidráulicas y la contaminación por vertidos.

Bermejuela (*Achondrostoma arcasii)*

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

Es una especie de pequeño tamaño, de cabeza pequeña, boca subterminal, aleta dorsal de perfil convexo, con su origen situado en la misma vertical de la inserción de las aletas ventrales, línea lateral muy marcada y coloración oscura en el dorso y roja en la base de las aletas pares. La longitud estándar presenta valores en los ejemplares adultos comprendidos entre 47 y 104 mm.

Las poblaciones son localmente abundantes, pero en regresión. Las poblaciones más amenazadas se encuentran en la vertiente Mediterránea. Vive en lagos y ríos de montaña formando una asociación muy característica con *Salmo trutta* es la única especie autóctona que habita en lagos endorreicos como la laguna de Gallocanta.

Su alimentación es oportunista, basada principalmente en invertebrados acuáticos, aunque en algunos ríos como el Moros su alimentación tiene un fuerte componente detritivoro consumiendo también algunas plantas. Esta alimentación oportunista parece tener un valor adaptativo particular en ríos mediterráneos de marcada estacionalidad.

Las principales amenazas sobre la especie son la introducción de especies exóticas y las repoblaciones de

trucha *(Salmo trutta),* así como, la pérdida de hábitat debido al aumento de vertidos y destrucción de los cauces por obras hidráulicas son las principales amenazas. Así como la extracción de gravas que destruyen las zonas de reproducción de la especie.

Las medidas de conservación propuestas para la especie son; realizar un control exhaustivo de las especies exóticas las cuales no deberían figurar como especies objeto de pesca. De esta forma se impediría la introducción de nuevas especies y el fomento de las ya existentes. Las obras hidráulicas que fueran estrictamente necesarias

tendrían que realizarse minimizando el impacto que generan en el hábitat de esta especie. Sería necesaria la depuración adecuada de los vertidos industriales y urbanos.

Tritón jaspeado (*Tritorus marmoratus*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especias Amenazadas de Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizarían varias cuadrículas UTM (1x1) de presencia de esta especie en el área de estudio de este proyecto.

Esta especie suele colonizar todo tipo de ambientes acuáticos, normalmente con poca corriente (balsas, charcas, pozos, abrevaderos, fuente arroyos y lagunas de alta montaña). Suele ocupar zonas con vegetación acuática en las áreas donde se reproduce, ya que protege los huevos dentro de hojas dobladas (Astudillo et al., 1997; Barbadillo et al.,1999; Salvador & García-París, 2001). Algunas de las poblaciones más amenazadas de tritón jaspeado se localizan en el Valle del Ebro, debido a la perdida de lugares adecuados para su reproducción por la alteración de la vegetación ribereña y la destrucción de su hábitat.

Sapo partero (*Alytes obstetricans*)

Especie catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Especie fundamentalmente europea. Es un sapo de tamaño pequeño (menor de 5 cm), aspecto rechoncho, cabeza grande y hocico redondeado, ojos prominentes, pupila vertical e iris dorado con vetas negras. Presenta una piel granulosa con verrugas pequeñas, frecuentemente agrupadas en los costados en dos hileras dorsolaterales. Miembros cortos y fuertes, los anteriores con 3 tubérculos metacarpianos, y los posteriores con membrana interdigital muy reducida y con un tubérculo metatarsiano pequeño. Coloración dorsal de gris a parda con pequeñas manchas verdes, rojizas y negras poco marcadas, con la zona ventral clara.

Presente en gran variedad de hábitats, desde áreas de montaña, zonas agrícolas, bosques, riberas, prados e incluso áreas muy humanizadas. Su período de actividad es muy variable en función de la zona geográfica. No es territorial y frecuentemente varios individuos comparten refugio bajo grandes piedras o grietas del sustrato. Los machos muestran competencia acústica entre ellos, así como complejas interacciones acústicas.

La especie se encuentra fuertemente amenazada por la alteración o destrucción de los puntos de agua empleados en su reproducción: descenso del nivel freático, pérdida de los usos tradicionales del agua en agricultura y ganadería, abandono de fuentes, canalización de arroyos, etc. Por otro lado, en algunas zonas sufren atropellos frecuentes en las carreteras, y en zonas de alta montaña la introducción de peces acaba con sus larvas. Además, recientemente la especie ha sido objeto de los únicos dos casos descritos en la Península Ibérica de mortandades masivas asociadas a enfermedades emergentes. (Atlas y Libro rojo de los anfibios y reptiles de España).

Galápago europeo (*Emys orbicularis)*

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón, así como en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

La distribución de esta especie, es discontinua y muy fragmentada en la Península Ibérica, siendo la mayor parte de las citas registros de individuos aislados o de poblaciones muy pequeñas y estando ausente de grandes áreas

peninsulares. Habita aguas limpias, tanto dulces como salobres. En general ocupa ambientes lénticos y demuestra preferencia por áreas con abundante vegetación acuática, también en lagunas y charcas permanentes y temporales, acequias y embalses.

La principal amenaza es la destrucción, alteración y contaminación de los hábitats acuáticos en que viven. Las capturas accidentales, principalmente asociadas a la pesca del cangrejo rojo americano, así como el furtivismo para consumo humano.

Las medidas a tomar para garantizar la conservación de la especie pasan, en primer lugar, por la conservación integral de los humedales, por el control y regulación de la actividad de pesca del cangrejo rojo, por un control efectivo de la caza furtiva y por la eliminación del galápago de Florida de los hábitats naturales.

Turón *(Mustela putorius)*

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

Mustélido de tamaño intermedio entre la marta y el armiño, El cuerpo es esbelto y alargado. La coloración general es bastante uniforme, normalmente tostado oscuro, pero se aclara en ambos flancos. Presenta un característico antifaz blanco alrededor del hocico y las regiones auriculares y oculares.

En la Península Ibérica se distribuye por toda su superficie, si bien, es bastante escaso en las mesetas centrales y en la zona oriental. Es generalista en cuanto a hábitat, vive en ambientes tan diversos como bosques caducifolios, de coníferas, espesuras de matorral, lagunas, zonas cultivadas, etc. Sin embargo, en muchas zonas centroeuropeas, la especie prefiere vivir en mosaicos de áreas abiertas y bosquetes. Se le atribuye un cierto carácter semiacuático, aunque no hay coincidencia plena sobre la generalidad de esta preferencia. No se conocen datos sobre densidad poblacional de la especie en España. No obstante, los núcleos aparentemente más densos se localizan en el centro de la Península, coincidiendo con las áreas de máxima densidad de conejos.

Los principales problemas o amenazas para la especie se relacionan con depredación de otros depredadores salvajes o asilvestrados, persecución y caza ilegal y patologías introducidas por otras especies salvajes.

Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Murciélago de tamaño grande, siendo el mayor de los representantes del género en Europa. Dimensiones: Antebrazo: 56,5-62,3 mm. Peso: 21-35 g. Presenta un pelaje de color castaño a pardo grisáceo en dorso, y vientre blancuzco. El hocico es ancho y tiene abultamientos glandulares. El uropatagio tiene un espolón cubriendo parte de su borde. Puede confundirse con el murciélago ratonero mediano (M. blythii).

Es un migrador estacional con movimientos regulares entre los refugios de cría y los de hibernación, en principio de poca entidad, pero habiéndose citado desplazamientos de hasta 390 km (De Paz et al., 1986, Serra-Cobo y Balcells, 1999). Puede ocupar ambientes muy variados, mostrando preferencia por zonas forestales abiertas y pastizales con arbolado (Garrido y Nogueras, 2002). También en cultivos, parques y áreas periurbanas. Los

refugios que utiliza pueden situarse en cuevas, túneles, minas, puentes, castillos, campanarios, desvanes y otras cavidades naturales o artificiales. El hábitat preferente de las colonias de cría difiere entre el área mediterránea (cavidades naturales) y centro-europea (desvanes) (Garrido y Nogueras, 2002). Las hembras maduran sexualmente a los dos años. Las parideras, formadas exclusivamente por hembras, se forman en el mes de marzo, teniendo lugar los partos entre abril y junio. Pueden configurar colonias de cría mixtas. La alimentación parece estar basada en insectos no voladores, especialmente carábidos, grillotalpas, licosias y grillos, que son capturados tras su localización desde el aire.

Los principales problemas de conservación tienen su origen en la alteración y molestias que puedan ocasionarse en sus refugios de cría. También pueden afectar a pequeños núcleos la destrucción de edificios, túneles y puentes, o su remodelación si esta no se adecua a los requerimientos de la especie. El uso de insecticidas en tratamientos selvícolas o para la agricultura ha afectado muy negativamente a la especie en diferentes zonas de su área de distribución.

Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)

Está especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es un murciélago de mediano tamaño, con hocico muy corto, perfil achatado y frente alta y protuberante. Las orejas son pequeñas y triangulares, con un trago corto, redondeado y proyectado hacia dentro. Las alas son largas y estrechas, con la segunda falange del tercer dedo muy larga, tres veces la longitud de la primera. Pelaje corto y denso, de color pardo grisáceo en el dorso y más pálido en la zona ventral y formado por pelos más oscuros en su mitad basal. Puede pesar entre 10,1 y 20,8 gramos.

En cuanto a su distribución, en Europa está presente en todo el sur del continente, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular. Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Los refugios se sitúan tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal.

Entre las amenazas para esta especie se encuentran la pérdida de refugios y las molestias humanas en periodos críticos de reproducción o hibernación. La pérdida de calidad del hábitat originada por cambios en los usos del suelo, incendios forestales, empleo indiscriminado de productos fitosanitarios, etc. también se encuentran entre las casusas de desaparición de poblaciones.

Murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum)*

Es el representante del género *Rhinolophus* de mayor tamaño en la Península Ibérica. Especie catalogada como “Vulnerable” tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es una especie amenazada escasa. En periodo de cría se puede encontrar en casas de campo abandonadas. Presente en diversidad de ambientes, principalmente matorral y bosque mediterráneo. Ocupa refugios

subterráneos durante el periodo de hibernación. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie y otras dependientes de estos refugios.

Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)

Es el más pequeño de los rinolofos de la región Paleártica. Coloración dorsal parda más o menos oscura, que responde a la punta de los pelos que en su base son de un color gris claro; la parte ventral algo más clara, de coloración grisácea. Las crías tienen un pelaje suave y de color gris oscuro. Orejas y membranas alares siempre más oscuras que el pelo del dorso.

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Este especie suele hibernar en cuevas kársticas y minas abandonadas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009).

5.2.2.4. Análisis de la capacidad de carga de aves esteparias

Sayre, Nathan F. (2008) introduce el concepto de capacidad de carga identificando cuatro tipos de usos principales de capacidad de carga:

1. Como atributo mecánico o de ingeniería de objetos o sistemas fabricados, que comenzó aproximadamente en 1840 en el contexto de envíos internacionales.

2. Como atributo de los organismos vivos y de los sistemas naturales, a partir de la década de los 80 del siglo XIX y desarrollado más completamente en la gestión de extensiones de tierra y caza a principios del siglo XX.

3. Como K, un límite intrínseco de aumento de la población de organismos, usado por biólogos de la población desde mediados del siglo XX.

4. Como el número de seres humanos que la Tierra puede soportar, empleado por los neomaltusianos, también desde mediados del siglo.

Hartvigsen, G. (2017) establece la capacidad de carga como el número máximo, la densidad o la biomasa de una población que un área específica puede soportar de manera sostenible. Esto probablemente varía con el tiempo y depende de muchos factores, incluidos factores ambientales, recursos y la presencia de depredadores, agentes patógenos y competidores, por citar algunos.

Cuando nos referimos a una población estable dentro de un ecosistema estable es normal encontrar ciclos en equilibrio que denotan una cierta fluctuación de las poblaciones enmarcada dentro de un ciclo límite autorregulado, un modelo muy sencillo de ello es el derivado de los sistemas Lotka - Volterra en sus famosas ecuaciones de los sistemas simples predador-presa. La pérdida de capacidad de carga fuera de estos equilibrios dinámicos y cíclicos está vinculada a la influencia de un factor externo que modifica el sistema. Entre otros factores cabe distinguir la pérdida de hábitat producida de forma directa por el desarrollo de un proyecto en un hábitat determinado.

En el caso que nos ocupa la instalación de parques eólicos afecta de forma directa a los hábitats faunísticos, derivada de la destrucción de la vegetación existente por la construcción de caminos, zanjas, plataformas y subestaciones eléctricas, por ejemplo. Algunos estudios han puesto de manifiesto que la pérdida de hábitat en especies esteparias genera un efecto negativo que puede condicionar sus poblaciones, como apuntan los trabajos de Morales et al., en 2005 en el caso del sisón (*Tetrax tetrax*), así como en el caso de la avutarda (Otis tarda), donde se ha comprobado la disminución poblacional y la pérdida de hábitat en el entorno de nuevas infraestructuras (Torres et al., 2012).

Sin embargo, existen especies para las que la pérdida de hábitat favorable no depende de una destrucción del mismo "*sensu stricto*", si no que la pérdida efectiva de hábitat se deriva de un rechazo de la especie a la presencia de las infraestructuras y, por ende, en un abandono del área como lugar de alimentación, campeo y reproducción. Estas afecciones suelen aparejar pérdidas de hábitat de superficies relevantes. Así, las aves esteparias son un grupo de aves que se ven, en general, muy afectadas por la presencia de instalaciones de generación de energía, tales como parques eólicos y fotovoltaicos, así como apoyos de líneas eléctricas, en el entorno. El problema con estas especies estriba, no ya en determinar el área de pérdida de superficie de alimentación y campeo, sino en determinar cuál es el área y el grado de afección que originan las instalaciones fotovoltaicas en su entorno, cuestión sobre la cual no existe mucha información y la existente no ofrece resultados concluyentes.

El área sobre la que se va a estimar la capacidad de carga se ubica en Aragón, en la provincia de Zaragoza.

Partiendo de la definición de capacidad de carga y teniendo en cuenta los datos disponibles de las poblaciones de aves esteparias, vamos a establecer un valor de referencia partiendo de sus densidades poblacionales en Aragón y, en caso de disponer de datos, de la provincia de Zaragoza. Estos valores marcan una realidad puntual que, aun teniendo en cuenta adecuadamente, por estar implícitos, los factores ambientales, puede estar lejos de la capacidad de carga del mismo territorio debido, fundamentalmente, al estado regresivo de las poblaciones de estas especies. Para corregir en lo posible este hecho se realizarán aproximaciones dentro del marco general de evolución de la presencia de la especie en el mismo marco geográfico. Puede parecer que estos valores se alejan mucho de los valores óptimos de capacidad de carga del territorio, pero se debe tener en cuenta que los valores actuales de densidad poblacional son reflejo de una presión antrópica sobre estas especies derivada de: transformaciones de cultivos de secano en regadío, la utilización masiva de insecticidas, prácticas agrícolas y ganaderas poco compatibles con estas especies, intensificación de usos agrícolas, colisión con tendidos eléctricos, caza ilegal o la construcción de nuevas infraestructuras. Por todo ello no es descabellado partir de este dato de densidad para, ajustándolo razonadamente, obtener unos valores estimados de capacidad de carga que puedan servir de referencia.

5.2.2.4.1. Avifauna objeto de estudio

Sisón común (*Tetrax tetrax*)

La monografía del segundo censo nacional de sisón común del año 2016 (García de la Morena, E. L.; et al (2018), recoge datos significativos sobre la densidad de población del sisón común en España. La mayoría de los territorios presentan densidades, en período reproductor estival, inferiores a 1 macho por kilómetro cuadrado. La población aragonesa presenta densidades en Zaragoza y Teruel de 0,44 machos/km², mientras que la población oscense desciende hasta los 0,16 machos/km². Algunas cuadrículas muestreadas han presentado valores superiores a los 2 machos/km².

En periodo invernal, las densidades disminuyen de manera importante, de forma que en Aragón se estiman 0,10 aves/km², en una horquilla de 0,03 a 0,19 aves por km². Sin embargo, la monografía del primer censo nacional de sisón común, de García de la Morena, E. L. et al (2006), refleja, en general, una mayor densidad de aves en la mayor parte de los territorios y, significativamente, hace referencia a observaciones de hasta 800 individuos dentro de una misma cuadrícula de 10x10 km al sur de Ciudad Real, lo que supondría una densidad de 8 individuos/km².

En este primer censo nacional de sisón de 2005, Zaragoza y Huesca refirieron densidades de población reproductora con valores alrededor de 1 macho/km², alcanzando densidades máximas de 5 o 3,8 machos/km² en el borde oriental de la provincia de Zaragoza, mientras que las densidades invernales medias en Aragón se estimaron en 0,13 aves/km², en una horquilla de 0,02 a 0,28 aves por km². La comparación de los datos poblacionales entre 2005 y 2016 pone de manifiesto un descenso del número de sisones en la provincia de Huesca muy relevante, disminuyendo la población invernal, según los datos del censo de 2016, de 254 sisones a 0, mientras que la población reproductora ha sufrido un descenso en densidad del 87,1% y un descenso en el número de machos del 89,7% contemplando una pérdida de hábitat del 7,3%. Estos datos hacen pensar que las densidades actuales de sisón están muy por debajo de la capacidad de carga del territorio para la que, en época reproductora, proponemos utilizar, como valor mínimo, la misma densidad que en 2005, es decir 1 macho/km².

Ganga ortega y ganga ibérica (*Pterocles orientalis /Pterocles alchata*)

Con respecto a las gangas la monografía del censo de estas especies, de Mougeot, F., et al (2021), aporta datos donde en España la densidad (media e intervalo de confianza del 90%) varía desde 2,5 (0,4-3,3) hasta 18,6 (7,0-39,0) individuos/km², con densidades más frecuentes de 4,7 individuos/km².

En las zonas donde está presente la ganga ortega se obtuvo una densidad media de 1,33 individuos por km², con un intervalo de confianza del 95% de 0,90-2,00 individuos por km². De los datos mostrados en la monografía se han inferido que estas densidades varían desde 0,75 (0,3-1,7) hasta 7,4 (3,6-13,1) individuos/km². Así mismo, se han inferido las densidades en áreas de Aragón del Valle del Ebro, donde las densidades medias de ganga ibérica son de 4,0 individuos/km², oscilando entre 2,2 y 6,7 individuos/km2; mientras que para la ganga ortega las densidades medias se estiman en 2,9 individuos/km² oscilando entre las 1,3 aves/km² hasta las 5,6 aves/km².

Los modelos de abundancia estiman la población de ganga ibérica en Aragón en 860 individuos (471-1.439); 784 dentro del área muestreada y 76 adicionales en la predicción del área de distribución potencial no muestreada). La mayor parte de la población se localiza en Zaragoza (73% de los individuos estimados), en concreto en la comarca de Belchite y al oeste de Zaragoza. Huesca cuenta con un 21% y Teruel con un 6% de la población estimada en Aragón en 2019. La población de ganga ibérica de esta comunidad representa el 70% de los individuos estimados dentro de su núcleo poblacional, Valle del Ebro, y un 11% del total nacional, lo que la hace la segunda comunidad más importante y con mayor responsabilidad para la conservación de la especie.

La población de gangas por cuadrícula muestreada con respecto a la presente en 2005 en Aragón ha disminuido, de forma que en 2019 es de un - 34,8% para la ganga ibérica y de un - 68,6% para la ganga ortega. Con estos datos podemos estimar que, en base a las densidades medias en Aragón por especie y el descenso de población respecto de 2005, la capacidad de carga considerada mínima para ganga ibérica en Aragón se sitúa en 12,7 aves/km², mientras que para la ganga ortega se sitúa en 4,5 aves/km².

Avutarda (*Otis tarda*)

La monografía del censo de avutarda común, de Alonso, J. C., et al (2005), pone de manifiesto que las mayores densidades de la especie se localizan en Villafáfila, con una densidad de 6,66 aves/km² y Madrid, en la población de Daganzo, con una densidad de 8 aves/km2. La población aragonesa es de pequeño tamaño, alrededor de 115 individuos, concentrados, mayoritariamente en la provincia de Zaragoza (Monegros y Gallocanta), pero no se aporta información respecto de la densidad de la especie en Aragón. Por su parte, Sampietro, F. J., et al (2021), si bien no realiza una estimación de la densidad de la especie, sí aporta datos suficientes para su cálculo, obteniéndose una densidad en época reproductora de 0,64 individuos/km².

Se estima que la reducción poblacional desde los años 70 ha sido del orden del 80%. En base a estos datos estimaremos como capacidad de carga 3,2 individuos/km².

Dentro de la bibliografía consultada, Zwart, M. C. et al (2016), prevé que la pérdida de hábitat provoque una disminución en la calidad general del hábitat afectado. La respuesta a nivel poblacional a esta disminución de la calidad del hábitat depende de si se dispone de hábitats alternativos. Por ejemplo, los gansos y cisnes se trasladaron de las áreas de control al área de un parque eólico sólo cuando se agotó la disponibilidad de alimentos en ésta. Además, las aves podrían ser desplazadas a hábitats menos adecuados como los ocupados por los parques eólicos, porque el hábitat óptimo excediera su capacidad de carga (por ejemplo, disponibilidad insuficiente de lugares de anidación o recursos alimenticios), lo que puede reducir su capacidad para sobrevivir y reproducirse. Esta caída en la productividad afecta a las especies de larga vida con baja productividad anual y maduración lenta más que a las especies de vida corta con mayor productividad anual.

5.2.2.4.2. Resultados

Para el establecimiento de la capacidad de carga control se ha calculado la superficie determinada por las áreas seleccionadas por el Gobierno de Aragón como áreas adecuadas para las especies esteparias situadas en un entorno inferior a los diez kilómetros de las infraestructuras. En cada una de estas áreas se ha identificado la presencia de cada especie según los datos proporcionados por el propio Gobierno de Aragón, de forma que el cálculo de hábitat adecuado para cada una de ellas se ha establecido con la suma de las áreas en las que la presencia de la especie está así refrendada. En aquellas áreas de presencia que han quedado partidas por el búfer de los 10 km, se han tenido en cuenta el área o población íntegra para el cálculo de la capacidad de carga control.

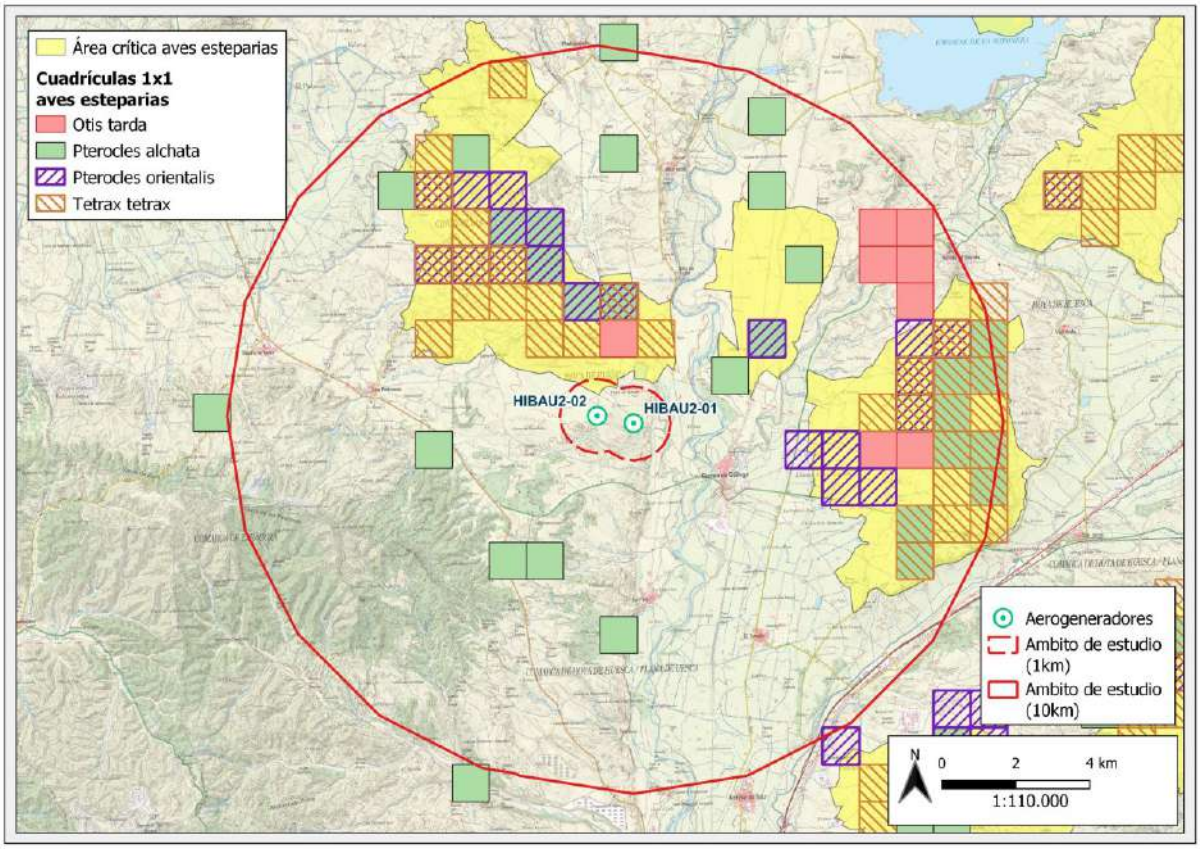


Figura 75. Áreas con presencia de esteparias seleccionadas por el GA (amarillo) en el ámbito de 10km alrededor de las infraestructuras del módulo eólico Augusto II, así como las cuadriculas 1x1 de las distintas especies de aves esteparias.

De estas superficies se deriva la siguiente tabla donde se muestra la totalidad de superficie adecuada por especie, su índice de capacidad de carga, y la totalidad de individuos por especie que pueden albergar las áreas así consideradas:

ESPECIE	Superficie en km²	Capacidad de carga por especie (ind./km²)	Capacidad carga teórica
Avutarda	0	3,2	0
Sisón	83,453	1	83
G. ibérica	33,6723	12,7	428
G.ortega	83,453	4,5	376

Tabla 56. Superficie adecuada para especies de avifauna esteparia en el entorno de 10 km del módulo fotovoltaico Augusto II, capacidad de carga de los espacios y número de individuos en las misma. Fuente: Gobierno de Aragón, MITECO y elaboración propia.

Para la **determinación de la pérdida de capacidad de carga** se han determinado las áreas de influencia de 1.000 m, considerando estas áreas como zonas que se encuentran por debajo de la calidad media. Esta superficie se ha detraído de la considerada adecuada según las áreas de esteparias. En base a ello se han determinado las zonas que resultan adecuadas de las áreas de esteparias establecidas por el Gobierno de Aragón una vez considerada la afección derivada de la presencia del módulo eólico.

En función de la superficie afectada por las instalaciones, de la superficie restante no afectada establecida según se ha descrito y de la capacidad de carga por especie, podremos estimar la pérdida de capacidad de carga por especie, la capacidad de carga restante y su porcentaje respecto a la inicial, según se muestra en la siguiente tabla:

ESPECIE	Superficie en km²	Capacidad de carga por especie (ind./km²)	Reducción de la capacidad de carga (nº de aves)	Capacidad de carga restante en entorno (nº de aves)	% de capacidad de carga restante en entorno
Avutarda	0	3,2	0	0	0
Sisón	0,228242	1	0	83	100
G. Ibérica	0	12,7	0	428	100
G.Ortega	0,228242	4,5	1	375	100

Tabla 57. Superficie afectada para especies de avifauna esteparia en el entorno de 1 km de los aerogeneradores del Parque Eólico Augusto II, reducción de la capacidad de carga de los espacios y capacidad de carga restante de los territorios del entorno. Fuente: Gobierno de Aragón, MITECO y elaboración propia.

Tal y como se puede comprobar la capacidad de carga restante en el entorno del módulo eólico se ve modificada mínimamente con respecto a la capacidad de carga inicial para todas las especies consideradas. Para determinar en número de individuos potencias se recurrirá a las densidad estimadas en los censos, aplicadas a las superficies designadas por el Gobierno de Aragón como potenciales para cada especie. Este número de individuos se detrae de la capacidad de carga de cada especie en el entorno para conocer la capacidad de carga restante.

Durante el trabajo de campo realizado para elaborar el estudio de avifauna no se ha detectado la presencia de sisón común (*Tetrax tetrax*) o ganga ortega (*Pterocles orientalis*) en el entorno de la zona de estudio en todo el ciclo anual.

Teniendo en cuenta que la superficie de las áreas de presencia de esteparias englobadas dentro del buffer de 1 km del módulo eólico Augusto II es escasa (0,228242 km^2) en comparación con la superficie total de dicho espacio de presencia de esteparias (83,453 km^2) estimamos que la capacidad de carga del entorno es adecuada y suficiente para acoger los posibles desplazamientos de los ejemplares de especies esteparias que pudieran ser desplazados por la instalación del módulo eólico.

5.2.2.5. Análisis capacidad de carga aves forestales

La capacidad de carga de define como un equilibrio entre la disponibilidad de hábitat y la cantidad de animales de una especie en particular que este hábitat puede soportar. En la actualidad, debido a su importancia de conservación, este dato suele aportarse para especies de avifauna esteparia. No obstante, en base al estudio de campo realizado para un ciclo anual completo, aparte de encontrar en el ámbito de estudio hábitats favorables para la presencia de esteparias, también encontramos áreas forestales y se han detectado especies típicas de ambientes forestales. Estas especies tienden a habitar zonas arboladas y muchas de ellas utilizan zonas abiertas durante el día para obtener alimento. Las especies de estas características observadas han sido principalmente: milano real (*Milvus milvus*), águila calzada (*Aquila pennata*), águila real (*Aquila chrysaetos*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), busardo ratonero (*Buteo buteo*) y milano negro (*Milvus migrans*), entre otras.

Por ello, a continuación, se va a analizar la presencia de zonas forestales en el ámbito de estudio y comprobar si las instalaciones del presente proyecto afectan a alguna de ellas. Entre los factores que pueden estar relacionados con la alteración indirecta del hábitat se han citado, entre otros, la propia presencia de los aerogeneradores, el movimiento de las palas al rotar, el ruido y la iluminación. A fin de analizar estas formaciones forestales, se aportan los datos de superficie actual presente en el ámbito de 10 km a los aerogeneradores:

Tipo de vegetación	Área Ha
Bosques ribereños	346,8
Enebrales	325,7
Encinares	6,2
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	155,4
Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	260,9
Arbolado disperso de coníferas	67,4
Sin formación arbolada	28531,7
Pinares de pino carrasco	3117,2
Choperas y plataneras de producción	68,0
Pinares de pino piñonero	7,5

Tabla 58: Superficies forestales en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa Forestal de Aragón (MFA)

En la siguiente tabla se aportan los datos de afección de la totalidad de las infraestructuras del módulo eólico a cada una de las unidades de vegetación:

Tipo de vegetación	Superficie del ámbito (m^2)	Superficie afectada	% de afección total
Balsa de Junquillos y Ranúnculos	1403 m^2	12 m^2	0,86 %
Cultivo de secano	5951171 m^2	119609 m^2	2,01 %

Encinas residuales	2295 m^2	0 m^2	0,00 %
Frutos secos	39595 m^2	0 m^2	0,00%
Infraestructura	128729 m^2	53598 m^2	41,64 %
Matorral gipsófilo	303676 m^2	3281 m^2	1,08 %
Olivar	648780 m^2	1723 m^2	0,27 %
Pinares	308981 m^2	2723 m^2	0,88 %
Pinar repoblación	25863 m^2	0 m^2	0,00 %
Matorral mediterráneo mixto	207800 m^2	678 m^2	0,33 %
Vegetación nitrófila	29285 m^2	0 m^2	0,00 %
Vegetación riparia	20866 m^2	29 m^2	0,13%
Vegetación natural	824155	6694	0,81 %
Vegetación antrópica	6694694	124055	1,85%
Otros	128729	53598	41,6%

Tabla 59: Superficies de ocupación del módulo eólico Augusto II

Como se ha comentado, en medios forestales puede presentarse una elevada diversidad en cuanto a grupos de aves se refiere. Hacer una previsión de posibles desplazamientos es una cuestión compleja que requeriría disponer de datos de distribución y densidad de muy variadas especies, no solo en el ámbito del proyecto sino en un ámbito mucho más amplio. Por otra parte, estas especies pueden presentar interrelaciones ecológicas no bien conocidas. No obstante, se pueden realizar consideraciones relativas a hábitat disponible.

En este sentido, calculadas las superficies de terrenos forestales en un radio de 10 km en torno a las instalaciones, se obtiene que la superficie forestal disponible asciende a 4355,09 Ha ocupadas principalmente por enebrales, bosque ribereño y mezcla de coníferas autóctonas. Esta superficie supone un 13,24 % del ámbito de estudio.

Las superficies de terreno forestal afectadas por el proyecto son bastante limitadas, bosques de coníferas; pino carrasco (*Pinus halepensis*), 2723 m^2, por lo que estos espacios no se van a ver prácticamente reducidos. En consecuencia, se estima que la pérdida de capacidad de carga, dadas las superficies de afección calculadas para el proyecto, serán mínimas.

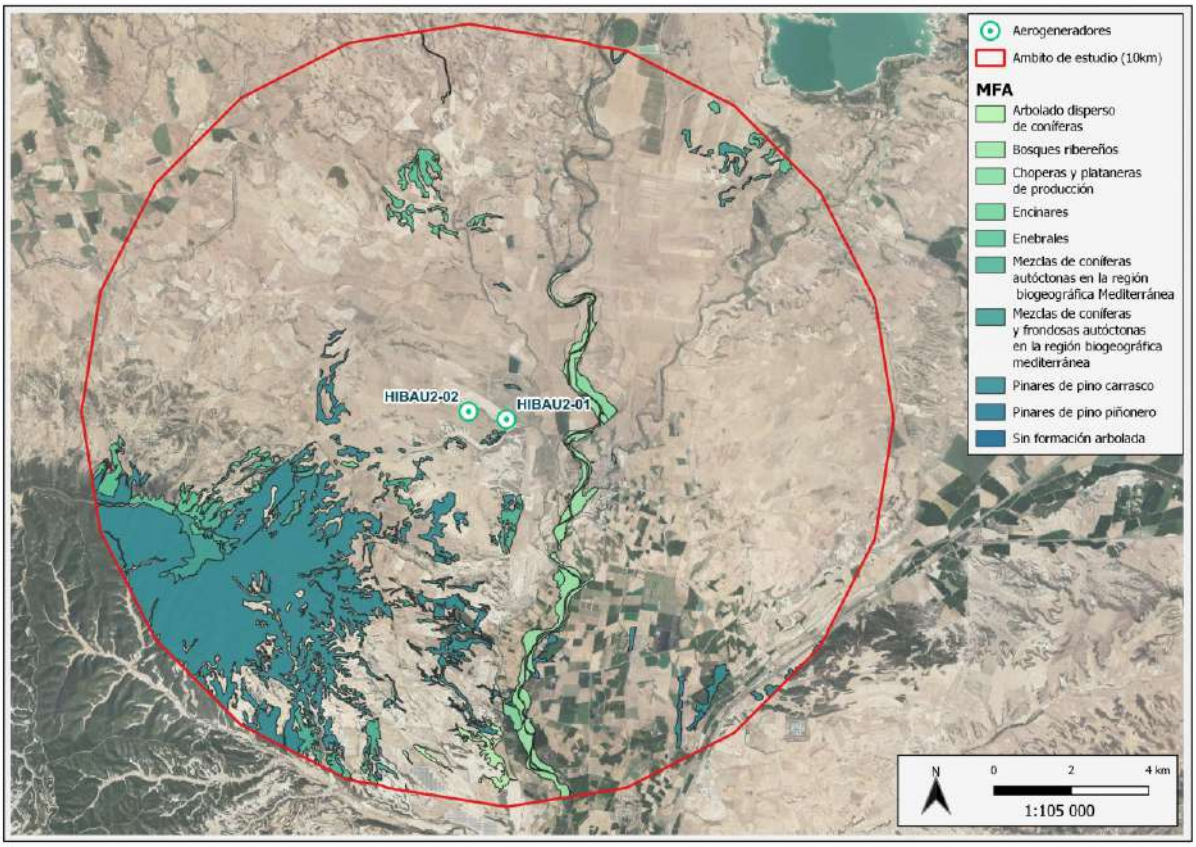


Figura 76: Análisis capacidad de carga aves forestales en el área de estudio del módulo eólico Augusto II

5.2.2.6. Análisis de la capacidad de carga del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Dada su relevancia se van a analizar los posibles efectos sobre la capacidad de carga del territorio para el cernícalo primilla. El caso de esta especie es completamente diferente al de las aves esteparias anteriormente tratadas. En primer lugar la capacidad de carga de un territorio se ve afectada, además de los condicionantes de origen antropogénico comentados anteriormente, entre los que destacan la intensificación y cambios en los usos y prácticas agrícolas, por la desaparición de colonias debido a la pérdida de lugares adecuados para la nidificación, ya sea por abandono y paulatino deterioro y desmoronamiento de edificaciones agroganaderas o por la rehabilitación de las mismas con materiales y características de los tejados que impiden el asentamiento de los cernícalos primilla, lo que puede llevar a la pérdida completa de un territorio, a priori, óptimo para la especie.

Por otra parte, esta especie no abandona los territorios de caza adecuados por la presencia de aerogeneradores por lo que no se produce, al menos no está documentada, una pérdida de hábitat por este motivo, tanto es así que, en zonas muy frecuentadas por la especie, se proponen medidas tales como un arado continuo en torno a los aerogeneradores para evitar la proliferación de insectos y la atracción del cernícalo primilla evitando así colisiones. Tampoco está clara la perdida continuada de hábitat favorable por la presencia de fotovoltaicas ya que, si bien ésta se produce sin lugar a dudas durante las obras, la recuperación de la cubierta vegetal y la adopción de ciertas medidas puede dar lugar a un buen cazadero para los primillas, que no rehúyen “per se” la presencia de infraestructuras o la presencia humana, baste pensar en las conocidas concentraciones de primillas en las SETs o las nidificaciones casi exclusivamente en edificios.

Hernández, F. y Alcántara, M. (2020) ponen de manifiesto la evolución de la población de primillas que registró un aumento muy significativo entre 1980 y 2009, pasando de entre 80 a 100 parejas repartidas en unas pocas decenas de colonias a un máximo histórico de 1.209 parejas en 302 colonias, con un aumento del área de distribución igualmente relevante. A partir de ese año, el descenso de la población ha sido continuado y preocupante lo que ha significado en 2016 la pérdida del 45% de la población y del 25% de las colonias respecto a 2009. Este declive parece motivado por la disponibilidad de hábitat adecuado para la especie y, quizá, por razones demográficas o asociadas a la estrategia dispersiva de la especie, con la pérdida de las colonias con mayor número de parejas que han disminuido proporcionalmente más que las colonias de pequeñas dimensiones (2-4 parejas) que ahora son mayoritarias, además de por las razones expuestas arriba.

Las comarcas meridionales de Bajo Cinca y Los Monegros albergan los núcleos principales de la especie, mientras que el núcleo de la Hoya de Huesca (sector que la especie pasó a ocupar recientemente, con una primera localización en 2003) en 2016 acogió un total de 58 parejas repartidas en 15 colonias, siendo el único del conjunto autonómico con tendencia claramente positiva. Esta circunstancia influye en el patrón de la evolución numérica de la especie a nivel provincial, que si bien mantiene la misma tendencia negativa que Zaragoza y Teruel su magnitud es menos acusada, con un 20% de disminución respecto a su censo máximo de 380 parejas y 89 colonias alcanzado en 2002.

Esta distribución tan condicionada da lugar a que la densidad de individuos de la especie por km2 sea un dato poco o muy poco relevante para determinar la capacidad de carga de un territorio más o menos amplio, siendo un dato obviado en el propio censo nacional, donde todas las referencias se hacen al número de colonias y el número de parejas por colonia.

Para el cálculo de la capacidad de carga del territorio será pues necesario establecer, en primer lugar, la posibilidad cierta de la presencia de edificios que puedan albergar a una colonia de cernícalo primilla para evaluar después la tendencia poblacional de los mismos en el pasado reciente, que puede responder a una pérdida de hábitat adecuado en el entorno inmediato. Tella J. L. et al (1998) ponen de manifiesto que los cernícalos seleccionaron márgenes de campos y cereales y evitan campos abandonados y matorral; ello parece ser debido a diferentes rendimientos (disponibilidad de presas). En pseudoestepas transformadas en áreas de cultivo intensivo los cernícalos seleccionaron hábitats similares, pero sólo usaban pequeñas parcelas para cazar, obteniendo presas de menor tamaño que en pseudoestepas no alteradas; ello probablemente es debido a la irregular distribución de los recursos como consecuencia de los tratamientos con biocidas. Consecuentemente, en pseudoestepas transformadas, los cernícalos primilla necesitaron áreas de campeo mayores, (unos 63,65 km2, equivalente a un círculo con un radio de 4,5 km en torno al primillar) que en aquellas con cultivos tradicionales (12,36 km2, que equivale a un círculo con un radio de 1,9 km en torno al primillar, según datos de colonias en Monegros). De ello se deriva, no sólo que la capacidad de carga de un territorio depende de la calidad del hábitat sino, además, que los primillas priorizan sus actividades de caza en determinados terrenos, por lo que para evaluar la pérdida de capacidad de carga será también necesario conocer la utilización del mismo por parte de la especie, de forma que una afección determinada en un área de alta calidad puede suponer una pérdida de capacidad de carga muy relevante, tanto más cuanto peor sea la calidad del hábitat circundante de la colonia. En estudios y seguimientos realizados en otras áreas (Andalucía y Extremadura), los resultados han sido similares, si bien ha habido parejas que se ha llegado a alejar a más de 15 km para buscar alimento.

Así mismo, el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es una especie gregaria, se agrupa durante el periodo post nupcial formando dormideros pre-migratorios. A. de Frutos y P. P. Olea (2008) describen la importancia de los

dormideros, extendiéndose dicho comportamiento desde el agrupamiento post nupcial hasta el abandono de las zonas de reproducción hacia los cuarteles de invernada, que en el caso del cernícalo primilla puede llegar a durar hasta dos meses. Las áreas elegidas como dormideros juegan un papel muy importante en la supervivencia de la especie, siendo altamente vulnerable durante la migración, cuando la presencia de dormideros y de alimento suficiente es altamente importante para reducir el alto coste energético de la migración, tanto por esta en sí, como los procesos de muda asociados a la época post-nupcial (Iñigo A., B. Barov, 2010).

Para los dormideros, las zonas de cultivos de secano son los hábitats más usados para la especie, siendo el radio máximo de campeo desde los dormideros de 9 km, estableciendo estos como la zona central y dispersándose a partir de este a distancias variables, hasta el máximo mencionado anteriormente, para alimentarse. A. de Frutos y P. P. Olea (2008) describen cierta fidelidad de los individuos hacia un dormidero, suponiendo esta una ventaja a la hora de estar familiarizados con el área alrededor del dormidero y las áreas de alimentación locales. Determinaros también, que las áreas medias de alimentación desde dichos dormideros son de radios de 3,7 km, siendo similares a los determinados para el periodo reproductor desde las colonias de cría.

Como hemos mencionado anteriormente, los hábitats agrarios son los más usados por la especie para la alimentación (A. de Frutos y P. P. Olea, 2008), siendo dentro de estos, los cultivos de regadío los menos utilizados, y no encontrando una diferencia significativa en el uso del resto de ecosistemas agrarios.

La zona cuenta con hábitat adecuado y condiciones climáticas aptas para la especie (dentro de la isoterma del mes de julio de 24ºC y superiores, y por debajo de los 500 mm anuales de precipitación). Igualmente, como se ha mencionado anteriormente, la comarca sobre la cual se encuentra ubicado nuestro proyecto, La Hoya de Huesca, es el único sitio del conjunto autonómico que presenta una tendencia claramente positiva, siendo el primer registro en 2003 y llegando hasta las 58 parejas en 2016 repartidas en 15 colonias.

En el estudio de avifauna del módulo eólico Augusto II se describe la cercanía del proyecto al ámbito de protección de la especie establecido en el Decreto 233/2010, así como la cercanía de varios de los aerogeneradores al área crítica de la misma, encontrándose el aerogenerador HIBAU2-02 a menos de 3,1 km al sureste de una de ellas.

Así mismo, durante el trabajo de campo se han detectado hasta 3 infraestructuras óptimas para albergar colonias de cría, siendo que durante la realización del ciclo anual en dos de ellas se detectó actividad durante el periodo reproductor de la especie. De tal forma, que en el primillar 206, situado a 6,23 km del aerogenerador HIBAU2-02, se detectaron hasta siete individuos de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), y en el primillar 207, situado a 8,29 km del aerogenerador HIBAU2-02, se detectaron hasta 8 individuos de la especie. Por otro lado, en el área de estudio se ha detectado también un dormidero post-nupcial, que durante las visitas realizadas se han llegado a contar agrupaciones de 68 ejemplares.

Teniendo en cuenta los datos recopilados durante el trabajo de campo, detectándose individuos campeando en el área de estudio, hasta 16 observaciones de la especie durante la realización de las tasas de vuelo y 42 observaciones adicionales, todas ellas coincidentes con áreas de campeo de cultivos de secano y zonas de vegetación natural herbácea. Además, siendo que dichas observaciones coinciden tanto con el periodo reproductor de la especie, como con el periodo de agrupación postnupcial, así como el entorno próximo a la ubicación de los aerogeneradores y que, el hábitat predominante en el área de estudio son los cultivos de secano con pequeñas lindes y parches de vegetación natural, hábitat propicio para la especie, podemos decir que el área seleccionada

para la ubicación del parque eólico constituye un hábitat adecuado para la especie tanto durante el periodo reproductor, como durante el periodo de agrupación post-nupcial.

De tal forma que, analizando todos los datos expuestos anteriormente y teniendo en cuenta la importancia de las colonias de cría así como de los dormideros postnupciales para la conservación de la especie, así como que el hábitat sobre el cual se ubican los aerogeneradores del módulo eólico objeto de estudio es adecuado para el cernícalo primilla en la actualidad, y que por lo tanto van a sufrir modificaciones que dará lugar a que no sean aptas para la misma, podemos deducir que la implantación sí que va a suponer una pérdida de la capacidad de carga para la especie y un posible desplazamiento con los riesgos poblacionales que ello implica.

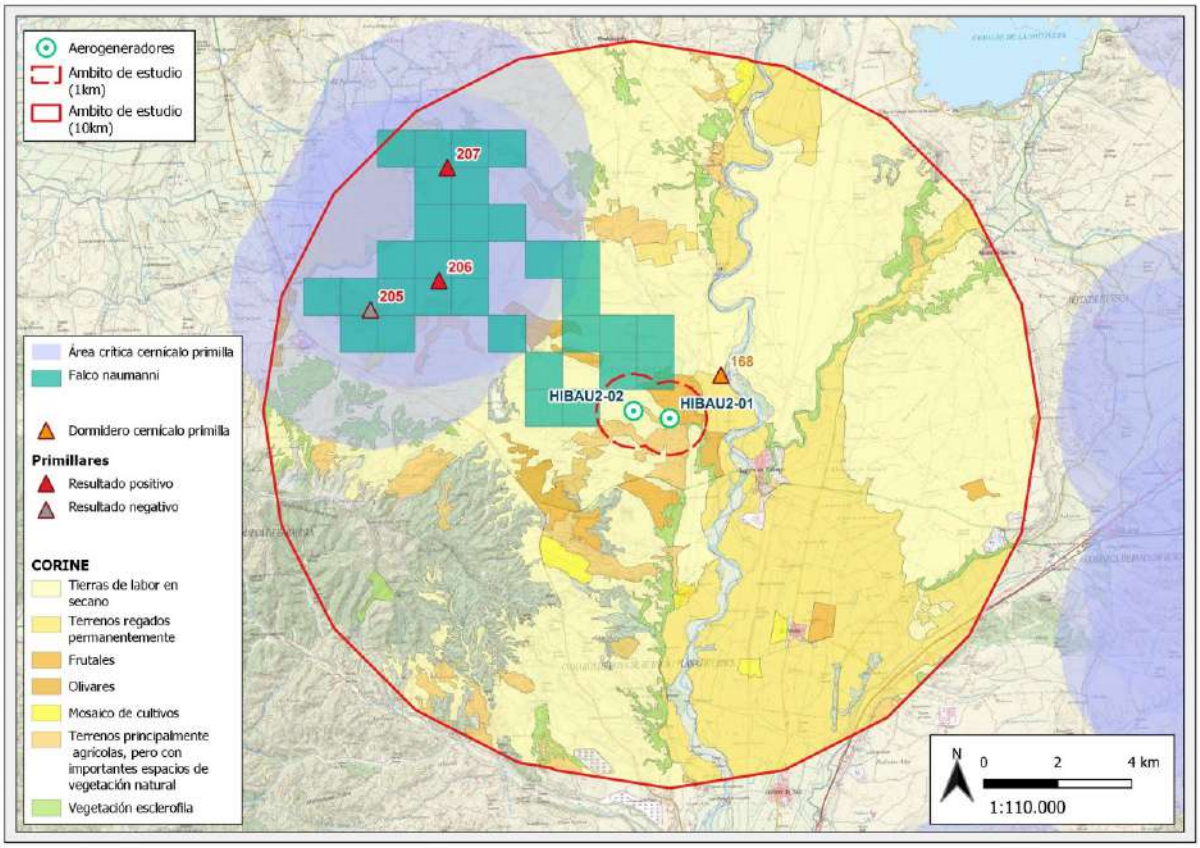


Figura 77: Análisis capacidad de carga para cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en el área de estudio del módulo eólico Augusto II

5.2.2.7. Estudio de Avifauna

5.2.2.7.1. Puntos de interés para fauna

Puntos de agua:

- Por un aparte, en la zona de norte del ámbito de estudio de 10 km en zona de secano, las **balsas y balsetes** se encuentran dispersas por el territorio en las zonas más llanas situadas en el entorno de la poligonal. Se trata fundamentalmente de puntos de agua de pequeño y mediano tamaño, empleados en su mayoría

en usos agrícolas y ganaderos; que pueden actuar como foco de atracción para las aves que allí acudan a beber en la época estival, o que puedan usarlas en momentos puntuales para descansar o alimentarse. Algunos de estos balsetes de agua podrían ser importantes para la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

- Al norte de la poligonal, a 10,9 km del aerogenerador HIBAU2-02, se encuentra el Embalse de la Sotonera, que supone un punto de atracción para muchas especies de aves y en su entorno, especialmente en época invernal donde ocasionalmente se localiza un dormidero de grulla común (*Grus grus*) y diferentes especies de anátidas.

- **Ríos y Barrancos.** En el entorno de la poligonal se encuentran diferentes puntos de agua natural como es el Río Gállego o el río Sotón que discurre a 1,6 y 2,7 km respectivamente al este del aerogenerador HIBAU2-02, así como diferentes barrancos por toda el área de estudio, como el barranco de Nuevo situado a 0,3 km al sur del aerogenerador HIBAU2-01 y los barrancos Chicharro y del Tejar situados a 1,3 y 0,7 km respectivamente del aerogenerador HIBAU2-01. Estas zonas son usadas por diferentes especies de aves para el descanso y alimentación, así como corredores migratorios.

Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por las zonas llanas de la poligonal, siendo escasas en las áreas más montañosas.

- **Explotaciones porcinas**. Este tipo de edificaciones se sitúan principalmente al noroeste y sureste de la poligonal. Este tipo de explotaciones constituye uno de los focos de atracción más importantes para aves necrófagas, encontrándose en todo el entorno de la poligonal y próximas a la ubicación de la totalidad de los aerogeneradores. En varias ocasiones se han observado ejemplares y grandes concentraciones de especies como buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), cuervo grande (*Corvus corax),* milano negro (*Milvus migrans),* milano real (*Milvus milvus*), entre otras.

- **Casetas**. En la zona de estudio se encuentran repartidas diferentes casetas, tanto en desuso, como parideras de ganado ovino, que pueden utilizar diferentes especies como mochuelo europeo (*Athene noctua*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) entre otras. Cerca de una de estas parideras de ovino se han observado concentraciones de especies necrófagas.

Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas

Analizada la superficie de implantación del proyecto objeto de estudio, y cruzando dicha superficie con la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), y no se observan puntos de alimentación suplementaria en el área de estudio.

Presencia de muladares no regulados

Durante la realización de estudio de ciclo anual no se han detectado la presencia de muladares no regulados.

Los puntos de interés para fauna se presentan en la siguiente figura. Se observa que estos puntos se ubican principalmente en el norte y el este del ámbito de estudio.

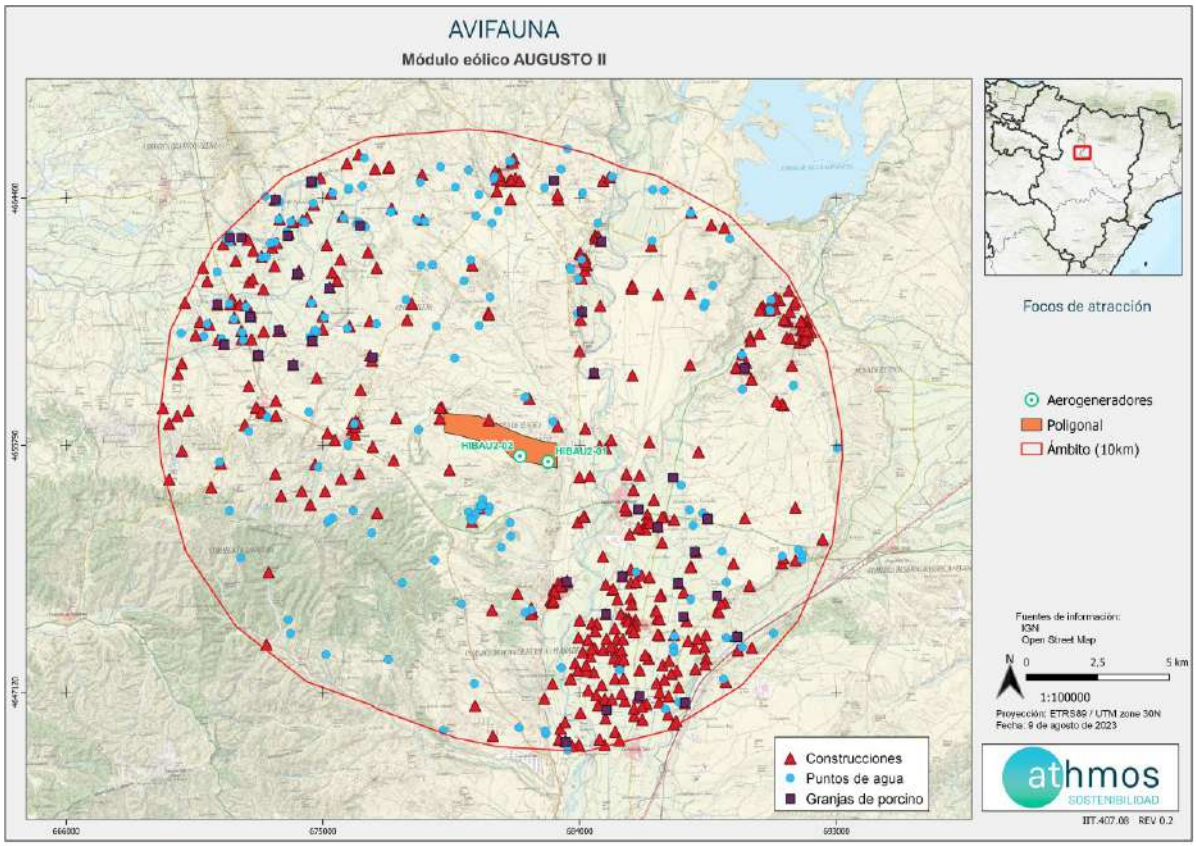


Figura 78.Localización de focos de atracción en el área de estudio de módulo eólico Augusto II. Fuente: Estudio de avifauna y quirópteros del módulo eólico Augusto II.

5.2.2.7.2. Aerogeneradores con mayor riesgo según especie

A continuación, se detallan los aerogeneradores con mayor riesgo según las especies presentes en el área de estudio, tanto amenazadas y/u objetos de conservación como de interés en base a los datos obtenidos en vuelos de riesgo en las tasas de vuelo, y con citas coincidentes con la implantación de los aerogeneradores.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HIBAU2-01	HIBAU2-02
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*		
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*		
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		X
Milano real	*Milvus milvus*	X	X
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*		
Águila real	*Aquila crhysaetos*	X	X
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeroginosus*		X
Aguilucho pálido	*Circus cyanistes*		

Busardo ratonero	*Buteo buteo*		X
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	X	
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		
Cuervo grande	*Corvus corax*		
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*		
Grulla común	*Grus grus*	X	X
Milano negro	*Milvus migrans*		X
Azor común	*Accipiter gentilis*		
TOTAL		4	7

Tabla 60. Relación entre aerogeneradores y uso del espacio por especies

Como podemos observar, el aerogenerador **HIBAU2-02** acumulan mayor número de especies y vuelos de riesgo, seguido por el aerogenerador **HIBAU2-01**.

Algunas de estas especies presentan riesgos de colisión altos, debido al tipo de vuelo, así como, los datos recopilados en otros parques eólicos con características similares. El comportamiento carroñero de especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), milanos (*Milvus sp*), y otras especies de comportamiento necrófago, unido a una posible mala praxis ganadera, puede generar un incremento del nº de individuos en la zona de estudio.

El riesgo de colisión de las aves depende de factores relacionados con la especie, el número o densidad de individuos totales, el comportamiento, las condiciones climáticas, la orografía y la propia naturaleza del parque eólico entre otras. Las condiciones climatológicas especialmente las que reducen la visibilidad (p.e. niebla) aumentan el riesgo de colisión (Erickson et al., 2001).

5.2.2.7.3. Posible riesgo de colisión por especie

El riesgo de mortalidad de aves por la actividad de los aerogeneradores viene dado por diversos factores como son el tipo de vuelo y altura de vuelo. No todas las especies de aves se comportan de la misma manera en el uso del espacio aéreo, siendo éste el motivo de que algunas especies sean más sensibles a los proyectos de energía eólica.

En función de todos estos parámetros, junto con el tipo de vuelo y abundancia de las diferentes especies observadas en las visitas a campo y los datos obtenidos de mortandades y uso del espacio en parques eólicos en fase de explotación distribuidos por todo el territorio aragonés, se han estipulado diferentes valoraciones de magnitudes de riesgo por colisión con aerogeneradores, las cuales se comentan a continuación:

Atendiendo a estas variables y en función de los datos obtenidos mediante la realización de las tasas de vuelo, no considerándose los datos obtenidos en observaciones adicionales, se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO
Aguilucho cenizo	***Circus pygargus***	**BAJO**	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	**MEDIO**

Cernícalo primilla	***Falco naumanni***	**MEDIO**	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	**ALTO**
Chova piquirroja	***Pyrrhocorax pyrrhocorax***	**MEDIO**	**Cernícalo vulgar**	*Falco tinnunculus*	**MEDIO**
Milano real	***Milvus milvus***	**MEDIO**	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	**BAJO**
Águila calzada	***Hieraaetus pennatus***	**BAJO**	**Culebrera europea**	*Circaetus gallicus*	**MEDIO**
Águila real	***Aquila chrysaetos***	**MEDIO**	**Grulla común**	*Grus grus*	**ALTO**
Aguilucho lagunero occidental	***Circus aeroginosus***	**MEDIO**	**Milano negro**	*Milvus migrans*	**MEDIO**
Aguilucho pálido	***Circus cyaneus***	**BAJO**	**Azor común**	*Accipiter gentilis*	**BAJO**

Tabla 61. Posible riesgo de colisión por especie

5.2.2.7.4. Conclusiones del estudio de avifauna

Las conclusiones obtenidas en el periodo en estudio, en cuanto a la afección del proyecto sobre la avifauna, y en base al análisis de la información facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se pueden anotar las siguientes cuestiones:

- La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo eólico AUGUSTO II existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), avutarda común (*Otis tarda*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), grulla común *(Grus grus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata),* abejero europeo (*Pernis apivorus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).
- Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. Igualmente, en el ámbito de estudio de 10km, encontramos el ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), áreas de interés para aves esteparias y el área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni).*
- El ámbito de estudio de 10 km del módulo eólico se encuentran varias figuras de protección de la Red Natura 2000; en concreto 1 ZEPA y 2 LICs/ZECs.
- Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.
- En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia,

comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus),* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans),* cuervo grande *(Corvus corax)*, azor común (*Accipiter gentilis)* y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

- Se incluyen los datos recogidos gracias a las distintas metodologías de transectos lineales, y su posterior análisis de IKAs (Índice Kilométrico de Abundancia), diversidad y densidades. Los resultados muestran que, a nivel de abundancia y densidad, varias especies superan valores de 10 indv/km (especialmente en el periodo invernal y estival), y que la zona en su conjunto obtiene un valor de diversidad medio. Las especies con un mayor protagonismo han sido principalmente la familia de los aláudidos y fringílidos, como la calandria común (*Melanocorypha calandra),* la alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y pardillo común (*Carduelis cannabina*) así como, otras especies de otras familias como; vencejo común (*Apus apus*).

- En las visitas a los primillares, se identificaron 3 estructuras con posibilidad de albergar la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*), siendo positivas a esta especie 2 de las infraestructuras, todas ellas situadas fuera de la poligonal del proyecto y siendo la más cercana a 6,3 km del aerogenerador HIBAU2-02.

- Durante las visitas realizadas a los transectos destinados a detectar especies esteparias de interés, no se han obtenido resultados positivos.

- En el dormidero postnupcial de cernícalo primilla (Falco naumanni) detectado en el área de estudio, a 1,8 km del aerogenerador HIBAU2-01 y situado en la SET Gurrea, en las visitas realizadas se han detectado hasta 68 individuos que entraban a descansar a la infraestructura.

- Se han localizado un total de 5 nidificaciones, correspondiente a la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus)* y alimoche común (*Neophron percnopterus*) y las nidificaciones aportadas por Biodiversidad son un total de 53, correspondientes a las especies; águila real (*Aquila chrysaetos*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), búho chico (*Asio otus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni).*

- En el caso de las prospecciones realizadas para la detección de puntos de nidificación de especies rupícolas, el resultado ha sido positivo para todos ellos, obteniendo datos de especies como; cuervo grande (*Corvus corax*), común (*Neophron percnopterus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y búho real (*Bubo bubo*).

- Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio. Estas especies son ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), avutarda común (*Otis tarda*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

- Se han analizado los aerogeneradores con mayor probabilidad de riesgo, siendo el aerogenerador **HIBAU2-02** el que recoge mayor número de especies en vuelos de riesgo.

- Se ha calculado el índice de sensibilidad obteniendo valores altos para el conjunto de todas estas especies, con valores más altos para: águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), grulla común (*Grus grus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*). También se ha elaborado un modelo de vulnerabilidad espacial que ha permitido identificar aquellas cuadrículas con mayor vulnerabilidad según las especies y observaciones recogidas, obteniendo valores de riesgo alto en torno a ambos aerogeneradores; **HIBAU2-01 e HIBAU2-02**.

- Se ha calculado el posible riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, siendo buitre leonado (*Gyps fulvus*) y grulla común (*Grus grus)* los que obtienen un riesgo **alto;** y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), milano negro (*Milvus migrans*), busardo ratonero (Buteo buteo), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*), riesgo **medio.**

5.2.2.8. Estudio de Quirópteros

5.2.2.8.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos

Se han analizado **7103 secuencias** o pases identificados, correspondientes a 13 taxones de quirópteros, obtenidos durante un ciclo anual completo con una media de cuatro noches en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y dominantes fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus sp*. La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii* (65,37%), seguida de *Pipistrellus pipistrellus* (23,37%) y *Pipistrellus pygmaeus*, con 5,81%. El resto de especies tienen una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii* y *Tadarida teniotis* las especies destacables. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja.

De este listado de especies detectadas y en orden a lo expuesto anteriormente, aquellas que están catalogadas con la categoría de Vulnerable son: *Myotis myotis, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus ferromequinum, Miniopterus schreibersii.*

En relación con la actividad de estas especies, la más notable corresponde a *Pipistrellus kuhlii* con algo más de 191 pases/hora. La actividad se puede considerar baja en todas las especies detectadas (exceptuando las del género *Pipistrellus*), como cabe esperar en un ambiente de espacios despejados, de cultivos de cereal de secano, sin formaciones forestales, cortados rocosos, cavidades y otros microhábitats favorables para la alimentación y refugio de los quirópteros.

5.2.2.8.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables para quirópteros

No se conocen refugios con agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica (5 km) y tampoco en la proximidad del proyecto (<1 km).

Hábitats y refugios: Especies cavernícolas

La zona no dispone de cavidades naturales favorables para este grupo de especies. Las especies de este grupo no tienen refugios conocidos cercanos a la poligonal del proyecto AUGUSTO II. Los refugios con estas especies se encuentran distantes, todos ellos a más de 15 km de la poligonal. Los refugios conocidos más cercanos serían unas cavidades artificiales, Túnel Acequia de Sora y Túnel Canal de Bárdenas, en los términos municipales de Orés y Ejea de los Caballeros, respectivamente, donde se pueden observar agrupaciones temporales de rinolófidos.

Teniendo en cuenta la detección de especies de rinolófidos catalogadas, como son el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferromequinum*) y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), no se descarta la presencia de refugios cercanos para este grupo de quirópteros cavernícolas.

Hábitats y refugios: Especies forestales

No se han obtenido registros de este grupo de especies, aunque no se descarta que hubiera presencia puntual de especies migradoras el género N*yctalus* procedentes de algún soto fluvial bien conservado como los que hay en el río Gállego a unos 1,2 km de distancia. Los registros identificados *como Nyctalus noctula y Nyctalus leisleri* por el software de identificación automático kaleidoscope se han asignado al grupo fónico *E.serotinus/E.isabelinus/N.leisleri/N.noctula/N.lasiopterus/V.murinus*. Lo más probable es que estos registros correspondan a la especie de este grupo fónico *Eptesicus serotinus* con presencia confirmada y muy probable en la zona de estudio.

Así mismo sí que se han obtenido registros de *Barbastella barbastellus*, pudiendo corresponderse con individuos migratorios o con poblaciones en bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*) maduros cercanos al área de estudio.

Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas

Se trata del grupo mejor representado en el área estudiada, siendo *P. pipistrellus, P. pygmaeus y P. kuhlii* las especies que han mostrado una mayor actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. No se descarta la presencia de colonias en edificios de campo dispersos por el entorno del área de estudio.

La ausencia de cortados rocosos condiciona la presencia de especies fisurícolas por lo que se prevé una escasa actividad de *H. savii y T. teniotis*.

La actividad extractora de alabastro en la zona de estudio ha creado cortados verticales terrosos que podrían ofrecer grietas que podrían ser utilizadas por este grupo de especies de murciélagos fisurícolas.

5.2.2.8.3. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros

El paisaje predominante del área poligonal se compone principalmente de campos de cultivo de cereal de secano, parches de matorral bajo y pinar de repoblación (*Pinus sylvestris*). Este hábitat predominante constituye zonas de forrajeo de mucho interés para los quirópteros.

En el área de estudio no se pueden identificar hábitats de riesgo para especies amenazadas. Ocasionalmente el área puede ser transitada por especies fisurícolas y generalistas, sobre todo procedentes de la localidad de Quinto de Ebro, con numerosos refugios potenciales para estas especies, como se puede observar en los resultados de la actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. Aunque la es muy probable la abundancia temporal en

el mes de julio y agosto de langosta en estos campos de cereal que explique datos obtenidos de picos de registros y que suponen un foco de atracción para diferentes especies de quirópteros.

Para estimar el riesgo de siniestralidad se ha tenido en cuenta:

- Su fenología y comportamientos (métodos de caza, altura de vuelo y dieta preferente).
- Abundancia y presencia en el área de estudio mediante los resultados de las grabaciones de ultrasonidos.
- Datos de ocupación de refugios de colonias y hábitats favorables.
- Dimensiones y tipología del modelo de aerogenerador.

ESPECIE	NOMBRE	CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO DE VUELO	ABUNDANCIA EN LA ZONA (EN FUNCIÓN DE LOS REGISTROS Y DEL CONOCIMIENTO DE LOS REFUGIOS CERCANOS	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
Barbastellus barbastellus	**Murciélago de bosque**	**3**	MUY ESCASO	NULO
Eptesicus serotinus	**Murciélago hortelano**	**1**	MUY ESCASO	NULO
Hypsugo savii	**Murciélago montañero**	**2**	ESCASO	BAJO
Pipistrellus pipistrellus	**Murciélago enano**	**2**	MUY ABUNDANTE	ALTO
Pipistrellus pygmaeus	**Murciélago de Cabrera**	**2**	ABUNDANTE	MEDIO
Pipistrellus kuhlii	**Murciélago de borde claro**	**2**	MUY ABUNDANTE	ALTO
Myotis ssp.	-	**4**	MUY ESCASO	NULO
Tadarida teniotis	**Murciélago rabudo**	1	MUY ESCASO	NULO
Rhinolophus ferromequinum	**Murciélago grande de herradura**	4	MUY ESCASO	NULO
Rhinolophus hipposideros	**Murciélago pequeño de herradura**	4	MUY ESCASO	NULO
Myotis myotis	**Murciélago ratonero grande**	3	MUY ESCASO	NULO
Miniopterus schreibersii	**Murciélago de cueva**	1	MUY ESCASO	NULO
Plecotus austriacus	**Orejudo gris**	4	MUY ESCASO	NULO

Tabla 62: Especies de murciélagos detectados en la estación de registro de ultrasonidos en módulo eólico AUGUSTO II y clasificación en función del tipo de vuelo y caza (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos a veces a cierta altura. 2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies a veces a cierta altura. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados a veces a cierta altura. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados cerca del suelo). Se señala (*) aquellas abundancias a las que se suman los datos de refugios cercanos o datos conocidos.

Cabe señalar que el riesgo NULO hace referencia a un riesgo muy bajo, no siendo posible afirmar el riesgo 0 en ninguna especie constatada en el área de estudio.

En teoría, el mayor riesgo de siniestralidad de quirópteros se obtendría en los aerogeneradores situados cerca de puntos de atracción como cortados rocosos, puntos de agua, edificaciones, tras el periodo de cría (con el inicio de la disolución de las colonias de cría y su dispersión), y el comienzo del periodo de apareamiento (entre la segunda quincena de agosto y todo el mes de septiembre).

5.2.2.8.4. Modelo asimilativo de mortalidad por especies

Una vez identificadas aquellas especies que presentan un riesgo ALTO de colisión, o en su caso aquellas que presentan riesgo BAJO, pero que por su patrón de vuelo podrían sufrir algún siniestro, y que han sido descritas en el epígrafe anterior, se procede a realizar una estimación en cuanto a riesgo de mortandad se refiere.

No se dispone de datos de referencia, en cuanto a siniestralidad se refiere, sobre proyectos de generación eólica en el entorno próximo al proyecto en cuestión, por lo que resulta imposible hacer una estimación directa de la siniestralidad que se pudiese dar, en fase de explotación.

A fin de poder tener una idea aproximada de la siniestralidad para el módulo eólico AUGUSTO II, el análisis en cuestión se ha fundamentado en los datos de siniestralidad anual recopilados por Athmos Sostenibilidad, en el seguimiento ambiental en fase de explotación de proyectos eólicos dentro de la Provincia de Zaragoza, según la metodología establecida por el Gobierno de Aragón.

En este caso concreto, se selecciona como clúster de referencia, Monlora, formados por parques eólicos que constan de 59 aerogeneradores en total. En dichos parques el seguimiento de la siniestralidad en quirópteros se ha llevado a cabo conforme al protocolo establecido por el Gobierno de Aragón durante un periodo de 3, continuándose en la actualidad.

Ambos se localizan en la provincia de Zaragoza, este clúster se sitúa al suroeste de la poligonal en la comarca de Las Cinco Villas, concretamente en los TTMM Castejón de Valdejasa, Luna y Sierra de Luna, y distan del módulo eólico 11 km.

Tomando estos proyectos como referencia, se ha calculado un índice con los siniestros totales para un ciclo anual y un número de aerogeneradores, extrapolando estos datos al número total de aerogeneradores que componen el módulo eólico Augusto II.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	SINIESTROS/AERO/AÑO
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	**1,18**
Murciélago montañero	*Hypsugo savii*	**0,23**
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	**0,01**
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	**0,67**
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	**0,01**

Tabla 63 Aproximación de mortalidad anual de especies y número de individuos en el módulo eólico AUGUSTO II tomando de referencia los resultados obtenidos durante dos ciclos anuales completos en dos clústeres eólicos en la provincia de Zaragoza por Athmos Sostenibilidad

La aproximación establece 2,1 siniestros/aerogenerador/año en aquellas especies para las cuales se realiza la valoración, en función de los parámetros descritos en el epígrafe anterior.

En ambos supuestos, tanto si se tomase como buena la aproximación realizada como si se tiene en consideración los valores menores esperados para el módulo eólico AUGUSTO II (2,1 siniestros/aerogenerador/ año), en relación con las recomendaciones que el SECEMU establece en función de la siniestralidad de quirópteros en parques eólicos y la necesidad de adopción de medidas (aerogeneradores que acumulen más de 10 siniestros/año), nos encontraríamos en valores por debajo de lo establecido y por tanto fuera de los límites que la Asociación Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos considera como críticos para actuar al respecto.

5.2.2.8.5. Conclusiones estudio de quirópteros

Según la información recopilada, se pueden aportar y comentar los siguientes puntos:

- La documentación bibliográfica del área periférica de 5 km donde se engloba el proyecto AUGUSTO II no ha permitido obtener registros y datos sobre la presencia de especies que no se hubieran identificado en el muestreo realizado en el ciclo anual en la estación de registro de ultrasonidos. Por tanto, el inventario de especies alcanza trece de especies de quirópteros. La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica en el entorno de la depresión del Río Ebro.

- Se han analizado **7103 secuencias** o pases correspondientes a **trece** especies de quirópteros, obtenidos durante un ciclo anual completo con una media de cuatro noches al mes en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y actividad fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus* sp. La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii (*65,37%), seguida de *Pipistrellus pipistrellus* (23,37%) y *Pipistrellus pygmaeus*, con 5,81%. El resto de especies tuvieron una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii y Tadarida teniotis* las especies destacables. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja, y fueron*, Barbastella barbastellus, Eptesicus serotinus, Myotis spp, Plecotus austriacus, Miniopterus schreibersii, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros y Myotis myotis.*

- Se han detectado un total de 5 especies catalogadas a nivel autonómico o nacional, con la categoría de Vulnerable: *Myotis myotis, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus ferromequinum, Miniopterus schreibersii y Myotis sp.*

- No se conocen refugios y agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica del proyecto (5 km) y tampoco en la proximidad del proyecto (<1 km).

- El ámbito de estudio del módulo eólico no se solapa con ninguna figura de protección de la Red Natura 2000.

- En lo relativo a la categorización del riesgo de las especies presentes dentro del ámbito del proyecto (13 especies), se han tenido en consideración variables como, fenología y comportamiento de las especies en relación con el vuelo y hábitos de alimentación, características del modelo de aerogenerador, abundancia y presencia en colonias próximas.

  De entre las especies identificadas, presenta riesgo **ALTO***: Pipistrellus kuhlii y Pipistrellus pipistrellus;* riesgo **MEDIO**: *Pipistrellus pygmaeus*. El resto de especies presentan riesgo BAJO o NULO.

- Dado que no se dispone de información de referencia en cuanto a siniestralidad se refiere, de proyectos emplazados en zonas con condiciones similares, se ha realizado una aproximación a una experiencia constatada de varios proyectos emplazados en la comarca de Las Cinco Villas y la provincia de Zaragoza, obteniendo una siniestralidad global para la totalidad del módulo eólico "AUGUSTO II" de **2,1 siniestros/ aerogenerador/año**.

5.2.2.9. Zonas agrarias de Alto Valor Natural (AVN)

Teniendo en cuenta las tendencias crecientes de intensificación de los ecosistemas agrarios y decrecientes en cuanto a la biodiversidad de dichos medios agrarios, la Unión Europea ha propuesto una serie de estrategias para paliar y frenar dichos efectos en la biodiversidad. Dentro de estas estrategias destaca la definición de sistemas agrarios de alto valor natural (AVN).

Dentro de los diferentes índices calculados para establecer las AVN encontramos los siguientes:

- Índice de biodiversidad agraria (IB): basado en la riqueza de especies, ponderando la importancia relativa de cada una de ellas según su grado de amenaza, siendo las especies seleccionadas en función de su grado de vinculación con el medio agrario, siendo en total de 529 especies tanto de fauna como flora.
- Áreas ambientales favorables a la presencia de una alta biodiversidad: índice para definir las áreas en las que las condiciones ambientales favorecen la presencia de una alta biodiversidad agraria, analizando una influencia combinada del medio rural, el clima, la topografía, la hidrografía, la superficie forestal, actividades humanas ajenas al recurso agrario, entre otras variables.

El objetivo de este estudio es detectar en que zonas está más favorecida la presencia de una alta biodiversidad como consecuencia de los sistemas agrarios que se practican, siendo pues necesario determinar aquellas zonas donde la contribución puramente agraria a la distribución de la alta biodiversidad (Jesús Olivero et al., 2011).

Por tanto, en el área de estudio perteneciente al módulo eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Augusto II, y como podemos ver en el mapa expuesto a continuación, encontramos que el vallado de la implantación no se encuentra sobre cuadrículas 1x1 a las cuales se les ha asignado como zonas agrarias de Alto Valor Natural, pero que sin embargo se encuentra colindante a varias de dichas cuadrículas, del mismo modo, prácticamente la totalidad de la zanja de evacuación se encuentra proyectada sobre cuadrículas 1x1 a las cuales se les ha asignado como zonas agrarias de Alto Valor Natural. Por lo tanto, encontramos una contribución positiva del factor agrario a la existencia de una elevada biodiversidad agraria.

Así mismo, en dicho mapa se exponen también el Índice de Biodiversidad agraria (IB) y las áreas ambientales favorables que se han calculado para determinar las zonas de Alto Valor Natural. Como podemos observar, en la cuadrícula 10x10 en la que se localiza localizan los aerogeneradores y la zanja de evacuación encontramos un IB

alto (concretamente del 70,4), por tanto, hay una representación elevada de aquellas especies elevadamente vinculadas al medio agrario. En lo que se refiere a las áreas ambientales favorables, encontramos que la cuadrícula 10x10 en la cual se localizan los aerogeneradores y la zanja de evacuación presenta un índice de favorabilidad alto (concretamente 0,64). Esto evidencia que las diferentes variables tanto de buenas prácticas agrarias, como climáticas, medio rural, superficie forestal, entre otras, favorecen a una elevada biodiversidad agraria. Mencionar que parte de los viales de acceso se encuentran en una cuadrícula 10x10 diferente, con un índice de favorabilidad medio (de 0,29).

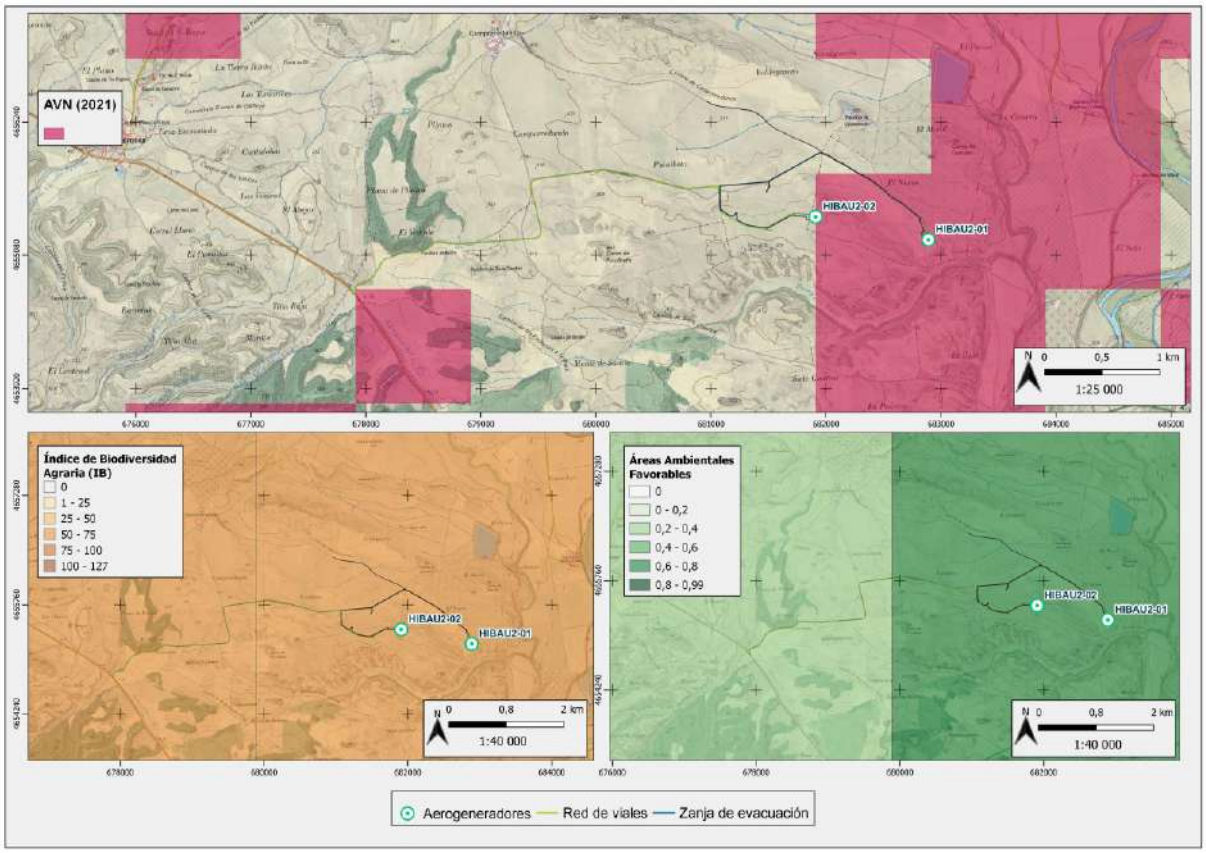


Figura 79: Índice agrario de Alto Valor Natural (AVN) en el área de estudio. Fuente: MITECO

5.3. Condicionantes Territoriales

5.3.1. Zonificación ambiental para energías renovables

La implantación de proyectos de generación de energía renovable está siendo impulsada por los objetivos de transición del sistema energético, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050. Lo cual ha incrementado el número de solicitudes para la instalación de nuevos parques eólicos y plantas eólicas.

Ante este escenario el Ministerio de para la Transición Ecológica y el Resto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de proyectos de instalaciones de generación de energía

renovable eólica y eólica, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio.

Esta herramienta de zonificación ambiental muestra el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Entre los factores que se consideran para la sensibilidad en la zona de estudio, pueden encontrarse: visibilidad de la implantación, planes de recuperación y conservación de especies amenazadas, zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, ubicación de masas de agua y zonas inundables, áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España y Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

En base a este análisis de factores se obtiene un mapa de zonificación a escala nacional, el cual presenta los índices de sensibilidad en función de la valoración obtenida. El criterio que determina los valores de los índices para energía eólica y fotovoltaica se muestran en la siguiente tabla.

VALOR ENERGIA EÓLICA	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL
0	0	Máxima (no recomendado)
0 – 6.000	0 – 6.000	Muy alta
6.000 – 7.000	6.000 – 7.500+	Alta
7.000 – 8.500	7.500 – 8.500	Moderada
8.500 – 10.000	8.500 – 10.000	Baja

Tabla 64: Tabla resumen del índice de sensibilidad ambiental. Fuente: MITECO.

Como se observa en la figura, el presente proyecto se ubica prácticamente en su totalidad en zonas de sensibilidad baja, aunque parte de los viales de acceso y la zanja de evacuación transcurren por zona de sensibilidad eólica moderada. Existen zonas cercanas con sensibilidad máxima, asociadas a espacios Red Natura 200, núcleos de población y sus alrededores y cursos de agua.

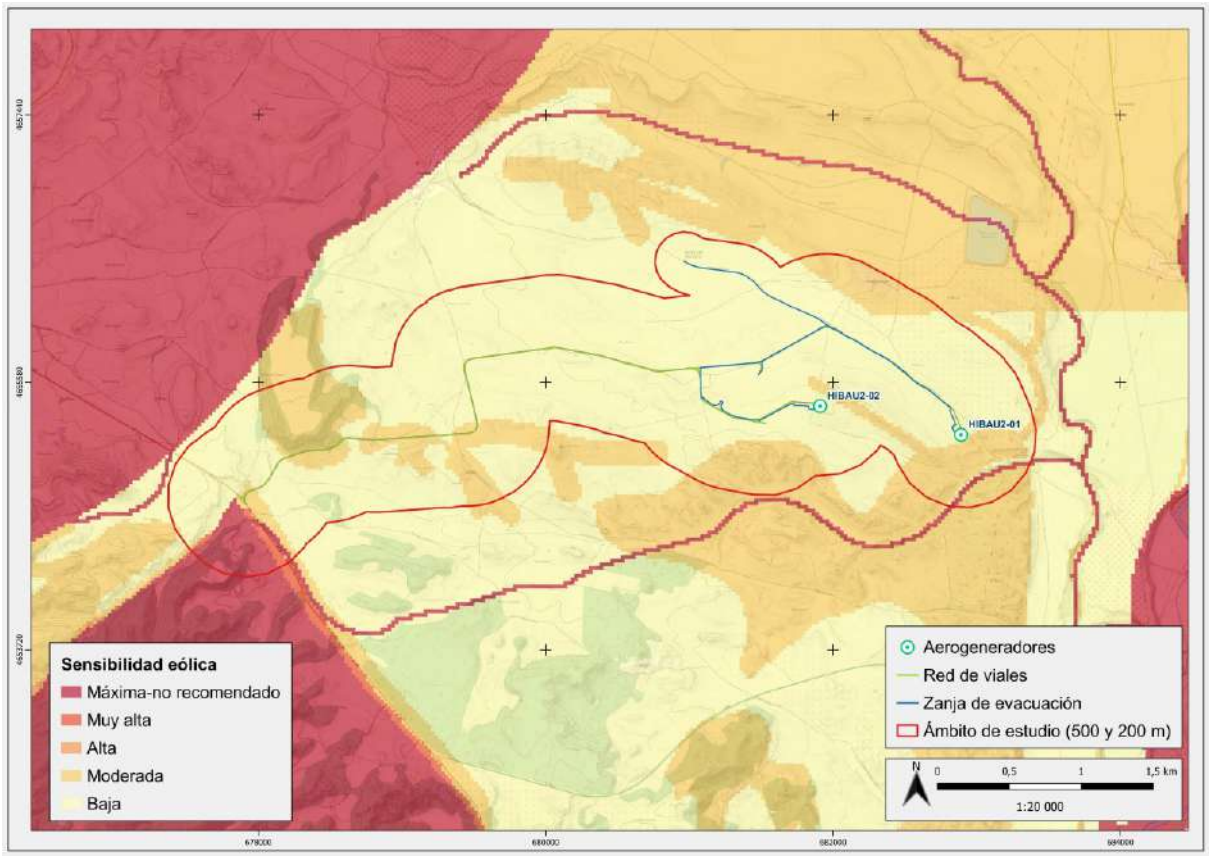


Figura 80: Mapa de sensibilidad ambiental para la zona de estudio. Fuente: MITECO.

5.3.2. Ordenación territorial y urbanismo

5.3.2.1. Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Decreto Legislativo 2/2015, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón, que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de esta Comunidad Autónoma. En este documento se desarrollan las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

En concreto, el Decreto 202/2014, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, confirma la validez de la documentación elaborada por la Comunidad Autónoma de Aragón, la cual está integrada por una memoria con análisis y diagnóstico de la situación actual, un documento explicativo del modelo territorial y normas de aplicación directa en el planeamiento urbanístico municipal y derivados.

Entre los objetivos descritos en la EOTA, el objetivo 13 hace referencia al sector energético, por lo que está directamente relacionado con el desarrollo del presente módulo eólico. A continuación, se describen los objetivos específicos más relevantes recogidos en el objetivo 13.

Objetivo 13: Gestión eficiente de los recursos energéticos. Garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de ecoeficiencia (origen renovable y autosuficiencia).

Objetivo 13.1: Infraestructuras energéticas. Pretende incorporar a la EOTA los objetivos establecidos en el Plan Energético de Aragón 2013-2020. Esto se realiza mediante la gestión eficiente de las infraestructuras energéticas y en base a los objetivos y finalizades descritas en el Plan Energético de Aragón.

Objetivo 13.2: Reducción de la dependencia energética exterior. Avoca por reducir la dependencia energética del exterior de la Comunidad Autónoma. Mediante impulsar la exploración de recursos energéticos para reducir las emisiones, diversificar las fuentes, poner en valor recursos inexplorados y reducir importaciones.

Objetivo 13.3: Incrementar la participación de las energías renovables. Plantea incrementar la participación de la energía de origen renovable en la producción y consumo de energía. Mediante promover el desarrollo de los parques eólicos y del uso de la biomasa forestal.

Objetivo 13.5: Adecuación del desarrollo territorial a la disponibilidad de energía. Adecuar el desarrollo territorial a las disponibilidades de energía a medio y largo plazo. Mediante la simplificación administrativa, desarrollo de redes inteligentes para la distribución energética y otros.

Objetivo 13.6: Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje. Plantea compatibilizar las infraestructuras de generación, transporte y distribución de energía con el paisaje y el patrimonio territorial. Mediante una integración ambiental y paisajística, la eliminación progresiva de tendidos aéreos en zonas de interés patrimonial natural y cultural. También apuesta por la integración ambiental de las infraestructuras energéticas mediante diferentes estrategias, algunas de las cuales se desarrollan en el presente documento.

Objetivo 13.7: Previsión de infraestructuras energéticas en el planeamiento urbanístico. Prever, en los instrumentos de ordenación del territorio y de planeamiento urbanístico, las infraestructuras necesarias para el abastecimiento energético de los asentamientos, cuantificando el aumento de la demanda de energía. Asimismo, deberán tener en cuenta las posibilidades de conexión con las redes de transporte y distribución de energía, tanto preexistentes como de nueva implantación, mediante el diseño de corredores de infraestructuras. Mediante el soterramiento de las infraestructuras energéticas y otros tendidos aéreos y valorando la viabilidad de las infraestructuras energéticas e infraestructuras necesarias para el abastecimiento energético.

Estos objetivos se ajustan al proyecto planteado en el presente estudio.

5.3.2.2. Planeamiento urbanístico

A continuación, se expone las figuras de planeamiento urbanístico vigentes actualmente para todos los términos municipales afectados por el desarrollo del proyecto. En base a lo expuesto, posteriormente se muestra la calificación del terreno donde se asienta el módulo eólico en función de los usos del suelo que puedan darse.

Gurrea de Gállego

El término municipal de Gurrea de Gállego se rige por su propio Plan General de Ordenación Urbana, aprobado en enero de 2020. Según este Plan los terrenos afectados por las obras e instalaciones del proyecto se encuentran sobre:

- Suelo No Urbanizable Genérico.

Según el Artículo 369 "Se califican como suelo no urbanizable genérico (SNU-G) aquellos terrenos que, sin verse sometidos a protección especial, sean acreedores a un grado de protección que aconseje su preservación del potencial desarrollo urbanizador y edificatorio, sin que hayan sido incluidos en la categoría especial".

Según el Artículo 403. "Se podrán autorizar, siempre que no se lesionen los valores determinantes de la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

a) Las ligadas con los usos productivos rústicos en las condiciones establecidas por estas Normas.

b) Las relacionadas con las actuaciones de interés público general.

c) Podrán autorizarse siguiendo el procedimiento establecido en el artículo 25 de la LUA-99 las construcciones e instalaciones indicadas en el Artículo 378, sin que el listado tenga carácter excluyente de otros que, debidamente justificados, obtuvieran esa consideración.

d) Vivienda unifamiliar: se podrán autorizar edificios aislados destinados a vivienda unifamiliar en lugares donde no exista posibilidad del núcleo de población, de conformidad con las Normas de este Plan, así como las viviendas asociadas a un uso permitido agrario o de interés público."

- Suelo No Urbanizable Especial de Protección del Ecosistema Natural.

Según el artículo 398:

1. "…se delimita como suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural el conjunto de los espacios naturales que, por su destacado valor ecológico, paisajístico y científico, o bien por ser representativos de los ecosistemas existentes en el término municipal, merecen unas medidas especiales de preservación de su equilibrio ecológico, de potenciación en su estado primigenio o de mejora de su estado actual.

2. Se considerarán pertenecientes a esta categoría todos aquellos ámbitos comprendidos en el término municipal que cuenten con declaración como espacios naturales protegidos en virtud de la legislación específica. En estos ámbitos, se considerarán las condiciones de protección establecidas en su normativa propia y en sus planes específicos de gestión, protección y ordenación.

3. El suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural (SNU-E/EN) comprende las siguientes categorías:

- ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (ZP)
- LIC Montes de Zuera (LC.1)
- LIC Bajo Gállego (LC.2)
- Montes de Utilidad Pública (MP)
- Bosques de Coníferas (MA)
- Bosques de Riberas (MA)

4. En estos ámbitos, se considerarán las condiciones de protección establecidas en su normativa propia y en sus planes específicos de gestión, protección y ordenación, quedando prohibidas, subsidiariamente, las siguientes actividades:

- Explotaciones extractivas y forestales no ligadas a la mejora y conservación del medio, excepto en localizaciones concretas y asociadas a operaciones de dragado, corrección, restauración del cauce, construcción de defensas, acondicionamiento de riberas u otras análogas, emprendidas por la Administración o aprobadas y supervisadas por ésta, a realizar en condiciones preestablecidas sobre el volumen de extracciones, la forma de realizarlas y el cese de éstas. Las condiciones podrán convenirse y se harán constar en la licencia con las garantías necesarias

- Nuevas roturaciones y quema de vegetación.

- Vertidos a cauce público.

- Accesos para el tráfico de vehículos que pudieran implicar deterioro del medio, así como la práctica de deportes o competiciones con vehículos motorizados.

- Eliminación de vegetación autóctona e introducción de especies foráneas que puedan amenazar la conservación de la reserva autóctona.

- En general, de toda obra que no resulte estrictamente necesaria a los fines de protección y conservación de la naturaleza, admitiéndose únicamente usos públicos compatibles con dicha finalidad.

5. No obstante lo dispuesto en este artículo con carácter general y con independencia de las autorizaciones sectoriales que en cada caso puedan concurrir, toda autorización de usos, instalaciones o edificaciones en el suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural deberá contar con informe favorable previo del servicio municipal competente en materia de medio ambiente, en virtud del que se podrán imponer cuantas restricciones procedan de acuerdo con cada particular situación que se produzca.

En la siguiente imagen se puede observar la afección que suponen las instalaciones para el término municipal:

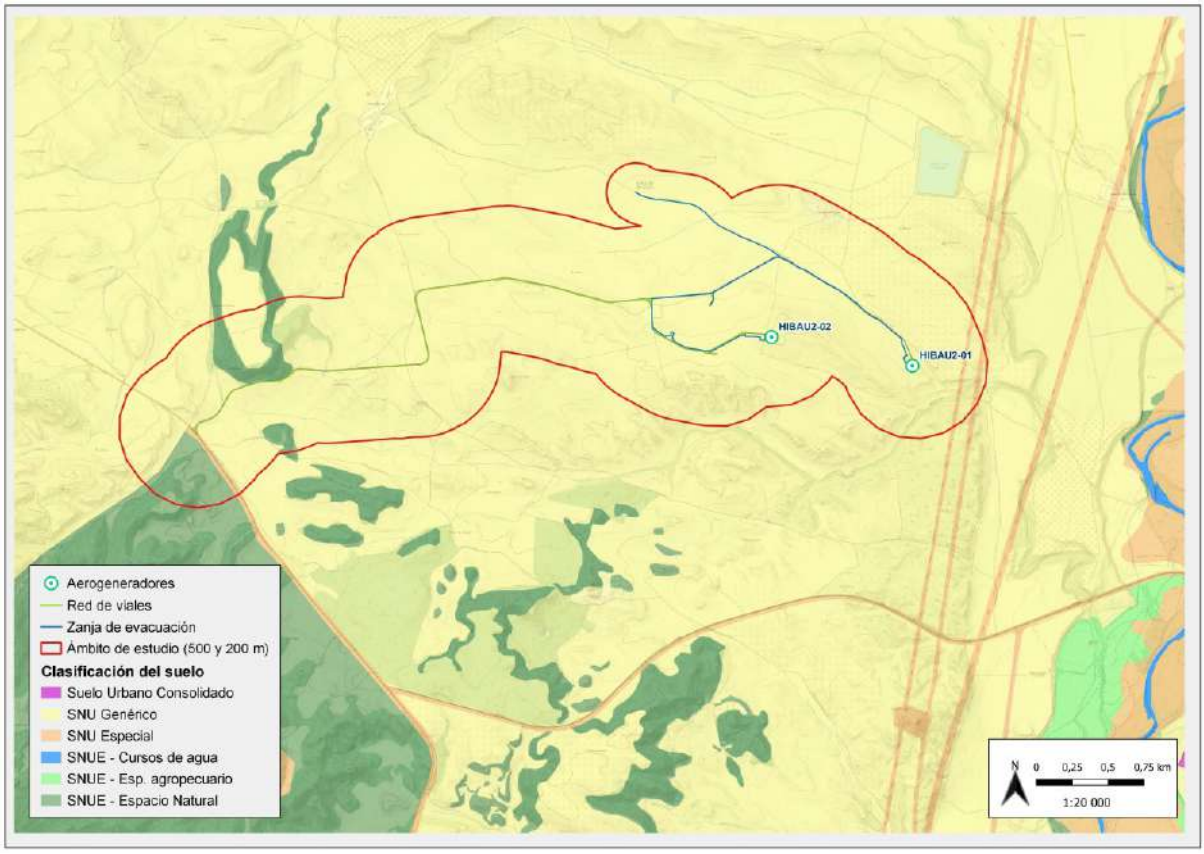


Figura 81: Planeamiento urbanístico en el término municipal de Gurrea de Gállego. Fuente: MITECO.

5.3.3. Red Natural de Aragón

La Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de Medidas Urgentes en Materia de Medio Ambiente crea la denominada Red Natural de Aragón, en la que se integran los espacios naturales protegidos regulados en el 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, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En el presente apartado se analizan los elementos incluidos en la Red Natural de Aragón que se encuentran en un ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras objeto de estudio.

5.3.3.1. Parques nacionales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no se encuentra ninguna zona declarada como parque nacional.

5.3.3.2. Parques naturales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no se encuentra ninguna zona declarada como parque natural.

5.3.3.3. Reservas naturales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como reserva natural.

5.3.3.4. Monumentos naturales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como monumento natural.

5.3.3.5. Paisajes protegidos

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como paisaje protegido.

5.3.3.6. Humedales convenio RAMSAR

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como Humedal en la Lista RAMSAR.

5.3.3.7. Reservas de la Biosfera

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como Reserva de la Biosfera.

5.3.3.8. Humedales Singulares

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna zona declarada como humedal singular.

5.3.3.9. Red Natura 2000

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos dos espacios incluidos en la Red Natura 2000.

- ZEPA ES0000293 “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar” a unos 3,7 km del aerogenerador más cercano y el vial de acceso es colindante a este espacio.

  Esta ZEPA es un amplio espacio que ocupa una parte de la extensa plataforma estructural situada en la margen izquierda del Ebro, de una superficie de 25.542,1 ha. Comprende la parte norte y oeste de dicha plataforma y sus vertientes, hacia las planicies de Tauste al oeste, y a la ribera del Ebro, al sur. Los relieves alomados han sido originados por erosión hídrica. Se alternan las muelas y las vales cultivadas. Gran parte de la superficie está ocupada por extensas masas de Pinus halepensis, que se constituyen como unas de las más importantes de Aragón. Éstas contribuyen a evitar la erosión del suelo y a mantener una importante reserva de humedad, generando un microclima más húmedo y fresco que el de su entorno estepario. Existe un uso tradicional ganadero de ovino dentro de este espacio.

Alberga importantes poblaciones de rapaces, particularmente forestales (*Aquila chrysaetos, Milvus migrans, Circaetus gallicus* y *Hieraaetus pennatus*), pero también rupícolas (*Neophron percnopterus, Bubo bubo, Falco peregrinus*). Además, una pequeña población meridional de *Milvus milvus* y varios dormideros de *Gyps fulvus* y una importante presencia de aves del matorral (*Galerida theklae, Lullula arborea, Sylvia undata*), con buenas densidades de *Oenanthe leucura* en los cantiles y cárcavas. Presencia de algunas especies esteparias, más patente en zonas cercanas.

- ZEC ES2430078 "Montes de Zuera" a unos 3,7 km del aerogenerador más cercano y el vial de acceso es colindante a este espacio.

  Espacio de gran extensión, 17.273,42 Ha, situado en el centro de la Depresión del Ebro, ceñido a los montes de Zuera, Sierra de Erla, Sierra de las Pedrosas y Montes de Castejón y a su piedemonte más próximo. Se eleva en las zonas más altas a 742 metros. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos. En la parte más meridional encontramos depósitos cuaternarios conformando amplios glacis pleistocenos.

  Las comunidades vegetales dominantes están constituidas por formaciones arbóreas de *Pinus halepensis,* en ocasiones con sotobosque de boj y sabinares abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano y algunos encinares densos de gran interés. En el fondo de los barrancos y en condiciones de mayor humedad junto a las especies citadas aparecen algunos quejigos y arces. En las zonas más degradadas, sobre todo en taludes, aparecen matorrales termófilos mediterráneos presididos por *Quercus coccifera, Rosmarinus officinalis*, tomillares y aliagares. En los fondos de algunos barrancos encontramos formaciones puramente mediterráneas de *Pistacia terebinthus*. Destacar las comunidades gipsícolas ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatum*, etc. Los usos ganaderos y agrícolas tradicionales son las principales actividades en este sector.

- ZEC ES2430077 "Bajo Gállego" 3,8 km al sureste del aerogenerador más cercano y sigue el curso del río Gállego en su último tramo hasta desembocar en el río Ebro. Fue propuesto como LIC en el año 2000 y confirmado en el 2006. Finalmente fue designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 1.309 ha.

  Curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas abajo de Gurrea de Gállego hasta aguas arriba de Montañana. La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial holocena sobre la que discurre, contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan interesantes sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de *Populus alba, Populus nigra y Salix alba*, junto con otras formaciones arbustivas con especies del género Salix. La vegetación se distribuye en orlas alrededor del cauce del río, según el nivel de inundación anual y la humedad edáfica. Generalmente tras la banda de soto arbóreo encontramos otras especies de los géneros Fraxinus, Ulmus, Tamarix, etc. El río deposita barras y flechas de aluviones en las orillas del río, las cuales se encuentran en diferentes grados de colonización vegetal.

5.3.3.10. Árboles Singulares

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ningún árbol en el catálogo de árboles singulares. Sin embargo, sí que encontramos 1 árbol catalogado dentro de la base de datos de árboles y arboledas sobresalientes de Aragón; es Pino del Campo Viejo a 2,5 Km. Este ejemplar de *Pinus halepensis* presenta una altura de 15m, un diámetro de copa mayor de 16,7m, un diámetro de copa menor de 15,5 y un perímetro de 4m.

5.3.3.11. Lugares de interés geológico

Los Lugares de Interés Geológico (LIG), también conocidos como Puntos de Interés Geológico (PIG), son considerados como una parte fundamental del patrimonio natural y cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

El Inventario de Lugares de Interés Geológico (IELIG) constituye una infraestructura de conocimiento y gestión del patrimonio geológico español. Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles. El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los Puntos de Interés Geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada 'PATRIGEO', que puede consultarse online.

Dentro del ámbito autonómico destaca el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo, ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales. Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación, se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

1. Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) –Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

2. Áreas de interés geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II)-Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

3. Yacimientos paleontológicos: son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

4. Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

En un entorno de 10km, alrededor del Módulo de Generación Eólico proyectado, y su línea de evacuación, no existe ningún LIG inventariado:

5.3.3.12. Geoparques

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ningún Geoparque.

5.3.3.13. Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ningún bien inventariado en la Lista del Patrimonio Mundial.

5.3.3.14. Reservas naturales fluviales

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna Reserva natural fluvial.

5.3.4. Planes de Recuperación y Planes de Conservación

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 1 Plan de Conservación:

- Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). El Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, establece un nuevo régimen de protección para la conservación de la especie y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. El ámbito de este plan se localiza a 6 km al suroeste del aerogenerador más cercano y a 3 km del vial de acceso.

  Así mismo, en la zona noroeste del ámbito de estudio de 10 km se localizan cuatro áreas de críticas del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el aerogenerador más cercano se localiza a 3,2 km.

  El cernícalo primilla (*Falco naumanni)* está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

5.3.5. Otras áreas de interés

- Plan de recuperación de especies esteparias de Aragón.

Su tramitación administrativa comenzó a partir de la “orden de 26 de febrero de 2018, del Consejo del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (Pt*erocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. En el ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 3 áreas de presencia de aves esteparias. Una de estas áreas es atravesada por el tramo final de la zanja de evacuación y es colindante

con parte de los viales de acceso. Mientras que las otras dos áreas de localizan a 2,6 y 4,6 km del aerogenerador más cercano.

Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

5.3.6. IBAs

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

En el ámbito de 10 km en torno al proyecto objeto de estudio se encuentra 1 Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA).

- IBA ES115 “Montes de Zuera – El Castellar. Se localiza en la zona suroeste a unos 3,8 km del aerogenerador más cercano. Es una zona de cerros situados en el centro de la depresión del Ebro, al norte de Zaragoza, también llamados Montes del Castellar o de Castejón. Este área presenta un clima semiárido (unos 300 mm de lluvia al año), con fuerte erosión, y muchos barrancos. Predomina el bosque mediterráneo de pino carrasco y matorral esclerófilo, en las laderas y valles se da cultivos de cereal de secano. Bosquetes de encina, quejigo y arce de Montpellier en las umbrías más húmedas. Hay una baja densidad de población. Las actividades humanas son la caza menor (perdiz, conejo) y la agricultura de cereal de secano en los valles. Además, existen instalaciones militares, la zona sur es campo de maniobras militares (San Gregorio).

  En cuanto a la avifauna, es importante la presencia de milano negro (*Milvus migrans*), con un mínimo de 7 parejas reproductoras; águila calzada (*Aquila pennata*), con un mínimo de 12 parejas reproductoras; collalba negra (*Oenanthe leucura*) con entre 11 y 50 parejas reproductoras; águila real (*Aquila chrysaetos*) con 5 parejas reproductoras; ganga ibérica (*Pterocles alchata*) con entre 2 y 33 parejas reproductoras; y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) con 10 machos.

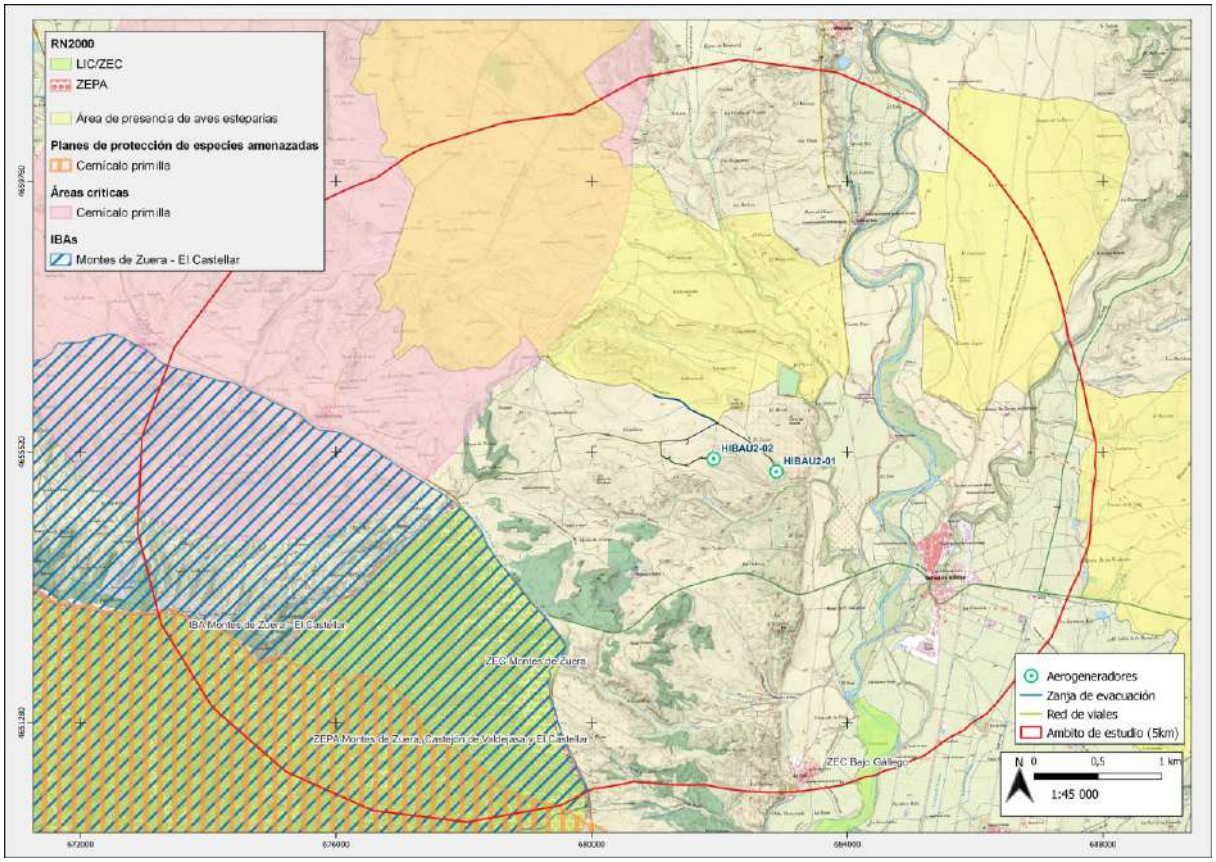


Figura 82. Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000. Fuente: IDEARAGON

5.3.7. Dominio Público Forestal y Pecuario

Ninguna de las infraestructuras del proyecto afectaría a Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna Vía Pecuaria.

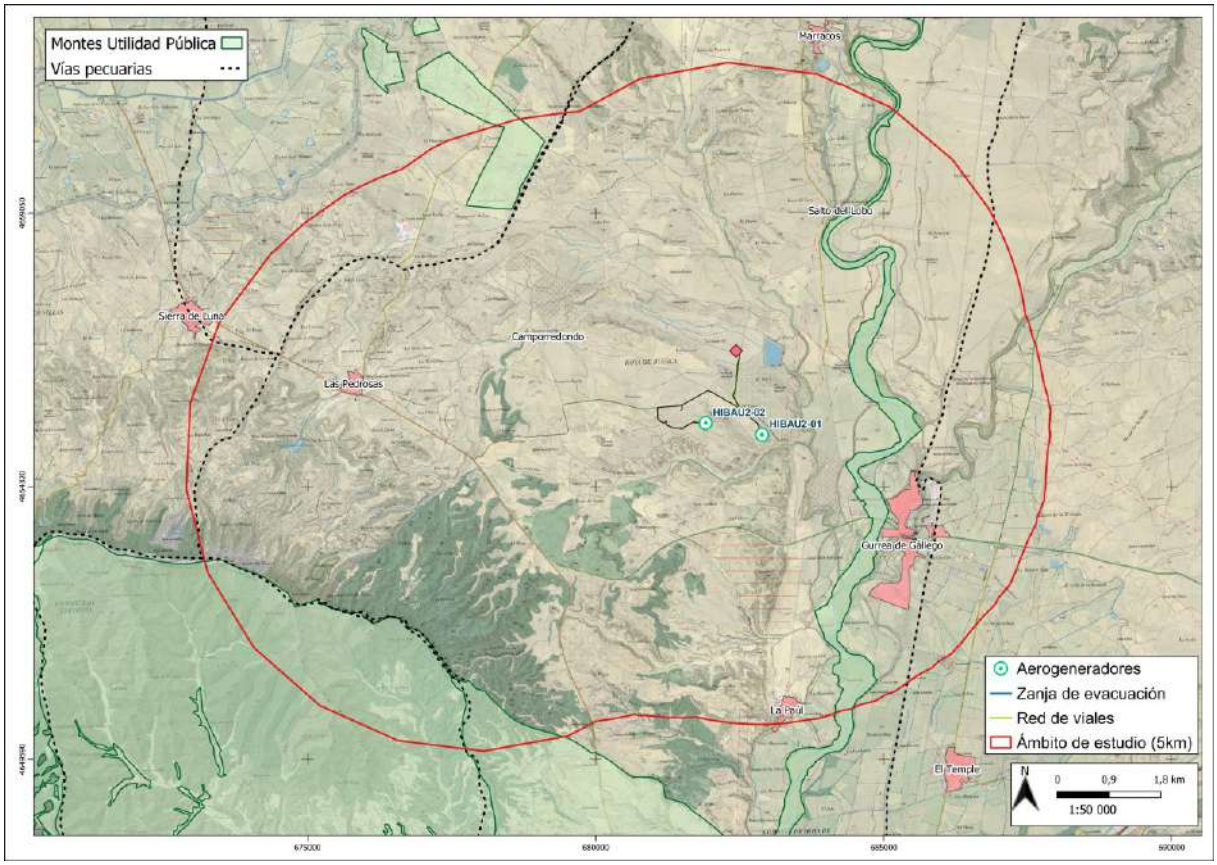


Figura 83: Dominio público en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

5.3.8. Áreas cinegéticas

Las infraestructuras del proyecto afectan a 1 coto deportivo de caza mayor y menor.

La siguiente tabla muestra los datos de las superficies afectadas, diferenciando entre superficies temporales y permanentes.

Nombre del coto	Matrícula	Tipo	Superficie (ha)	Afección (ha)		Afección (%)	
				Temporal	Permanente	Temporal	Permanente
Gurrea de Gállego	2210266	Deportivo	10.695,69	9,7	6,6	0,11	0,06

Tabla 65. Superficies de cotos de caza afectadas por la instalación del módulo eólico. Fuente: IDEAragon

La siguiente figura muestra la instalación del módulo eólico Augusto II junto a los cotos de caza en el ámbito de estudio.

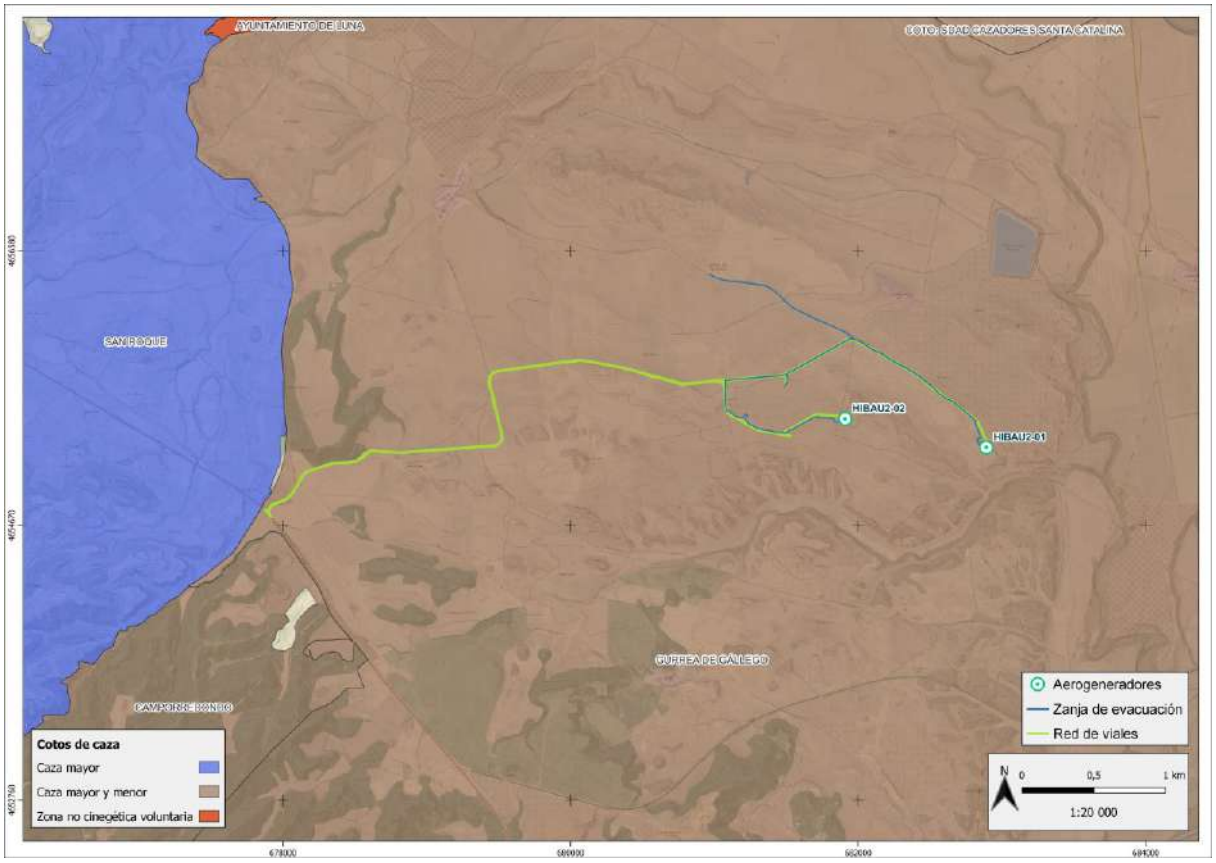


Figura 84: Cotos de caza afectados por la implantación del módulo eólico. Fuente: IDEARAGON

5.4. Medio perceptual

Las percepciones ambientales se entienden como la forma en que cada individuo aprecia y valora su entorno, e influyen de manera importante en la toma de decisiones del ser humano sobre el ambiente que lo rodea. El valor que la población da a los espacios que habita y visita, se fundamenta principalmente en la percepción del paisaje, ya que esta es la parte más visual de este aspecto.

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

No obstante, existen otros factores que también se analizan en este apartado ya que condicionan esta percepción, relacionados con los ruidos y vibraciones y con la iluminación. Se trata de aspectos importantes a la hora de percibir el entorno que nos rodea, y pueden influenciar de forma significativa en la valoración del entorno.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobre todo proteger.

5.4.1. Descripción general del Paisaje

Según el "Atlas de los Paisajes de España" del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el ámbito de estudio se engloba dentro de varias unidades de paisaje diferentes, coincidiendo con la implantación:

- **Llanos y glacis de la depresión del Ebro.**

Este tipo de paisaje es además el dominante en el área de estudio, además es el paisaje de mayor presencia territorial en la Depresión del Ebro, constituyendo una de las imágenes más habituales del centro de la cuenca. Se trata, en general, de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro. Son unidades que aparecen dentro de los dos grandes conjuntos naturales de la depresión: el somontano pirenaico y el piedemonte ibérico, por un lado, y la tierra llana del centro por otro. Tienen en común una serie de rasgos fisiográficos y rurales, que otorgan un indudable carácter a este tipo de paisaje. Las litologías superficiales influyen decisivamente: el color (ocres, bermejos, grises blanquecinos sobre conglomerados, areniscas y materiales margo-yesíferos) y el contenido en sales, elevado en muchos casos, que limita el uso agrícola. Hay zonas con formas estratificadas en posición vertical con crestas muy llamativas en paisajes dominados por la horizontalidad. Los elementos de la trama física del paisaje están en la base de las formas tradicionales de los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal. Presencia de abancalamientos en amplias parcelas.

5.4.2. Dominios de paisaje

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente compactas desde diferentes puntos de visión u observación. El segundo criterio ha sido lo de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en este caso el resultado puede coincidir bien con un relevo homogéneo, misma vegetación y uso de elementos antrópicos, bien uno de ellos o la combinación de dos o más.

Conviene apuntar que en el territorio los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades o bien por las características del suelo y/o vegetación que las definen.

En la zona de estudio englobada dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón encontramos los siguientes dominios, establecidos en "Documento Informativo Territorial 9.001. Grandes dominios del paisaje":

Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico

El gran dominio paisajístico "Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico" se localiza disperso por todo el territorio aragonés, no obstante, es claramente predominante en la zona del Somontano y Depresión del Ebro, situado entre las Sierras Exteriores y la margen izquierda del citado río, si bien también se encuentra en las áreas que conectan las depresiones del Huecha y la de La Almunia de Doña Godina-Cariñena con el dominio de Montaña media metamórfica ibérica con matorral, frondosas y coníferas, las que conectan el dominio de Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos con el valle del Turia, del Alfambra, del Mijares o del Aliaga y focos más puntuales en las proximidades del Huerva, el Aguas Vivas o el Regallo. Ocupa una extensión de 6.520,44 km2, lo cual, supone un 13,6% del territorio aragonés y se enmarca dentro de todas las comarcas aragonesas excepto: Sobrarbe, Matarraña/Matarranya y Bajo Aragón Caspe. Se caracteriza por desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, ya sean calizas, dolomías, margas, conglomerados, arcillas o yesos e incluso

presentan acumulaciones de época cuaternaria en forma de glacis. Debido a la gran diversidad de sustrato, así como a la edad del mismo, se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos. El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente.

Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones

Este gran dominio paisajístico incluye desde pequeñas depresiones intramontañosas -entendidas a la escala de trabajo- hasta los grandes valles. Se trata de un dominio extenso y fragmentado que ocupa una extensión de 6.428,94 km^2, lo cual, supone un 13,46 % del territorio aragonés y está presente en todo el territorio de Aragón y por ende en todas sus comarcas. Se trata de un paisaje de llanuras aluviales que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más de los 1.800 m. La altitud media de este dominio está en torno a 560 m. Como el propio nombre indica este integra el conjunto de cursos y valles fluviales del territorio aragonés. Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales detríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria. Debido a la diferente evolución tectónica de estos espacios se distinguen tres sectores en el análisis que se detallan a continuación. Las depresiones de la comarca de Gúdar-Javalambre, compuestas por materiales plásticos que se adaptan a los accidentes tectónicos, derivados de distintas fases de la Orogenia Alpina. Las depresiones de la comarca Sierra de Albarracín generadas por la acción tectónica, y controladas por deformaciones negativas o fallas. La cuenca del Ebro constituida por sedimentos aluviales cuaternarios como los glacis y terrazas derivados de la erosión de los sedimentos terciarios con la implantación y funcionamiento de los cursos fluviales. El paisaje se resuelve en depresiones de tipo fluvial, valles, con sistemas de glacis y terrazas bajos asociados a los ríos. Así mismo se incluyen de forma subsidiaria las depresiones de origen kárstico o endorreico, focos endorreicos y poljes capturados por la red de drenaje. Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos.

Relieves en graderío con mosaicos de secano, matorral y bosquetes

Este gran dominio se encuentra muy presente en muchas zonas del territorio aragonés, cabe señalar su presencia en el norte de las Cinco Villas, partes medias del valle del río Alcanadre o Cinca, tramo bajo del propio Cinca, estribaciones nororientales de la Sierra del Moncayo, márgenes de grandes cuencas lacustres y otras intramontañosas (Calatayud, Almazán), tramo medio del río Huerva, Campo de Belchite, este de la Ribera Baja del Ebro y del Bajo Martín, Matarraña, Bajo Aragón y Bajo Aragón-Caspe, norte de la Sierra de Arcos, norte de la comarca del Maestrazgo, en las proximidades de la depresión del Turia y del Alfambra, en la comarca de la Comunidad de Teruel y Gúdar Javalambre. Constituye uno de los dominios con mayor superficie de Aragón, ocupando una extensión de 8.897,32 km2, lo cual, supone un 18,63% del territorio aragonés.

Se trata de un paisaje escalonado que presenta un rango altitudinal amplio. Las alturas mínimas se encuentran en torno a los 70m, en el tramo más bajo del río Cinca, y las máximas alcanzan más de 1.600m. La altitud media de este dominio está en torno a 650m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio y son responsables de la energía de relieve que podemos observar hoy, son El Ebro, así como afluentes del mismo por ambas márgenes. La presencia de estratos subhorizontales de conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas e incluso algunos estratos de calizas, margas y yesos, es característica en este dominio de paisaje. Todos ellos se sedimentaron durante el periodo de endorreísmo de la cuenca terciaria del Ebro.

El paisaje se percibe como entorno dominados por plataformas escalonadas, en ocasiones con elevados escarpes y vales que se han ido degradando a causa de la incisión de los ríos y barrancos tributarios. Estos procesos han sido causados por una intensa erosión hídrica que se ha centrado en los estratos más deleznables, visualizándose de forma nítida en el retroceso progresivo de los escarpes.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, matorrales esclerófilos, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, bosques de coníferas y cultivos que forman mosaicos. Es decir, actualmente se trata de paisajes eminentemente agrarios con presencia de vegetación natural en los espacios menos aptos para el cultivo. Este dominio alberga un gran número de entidades de población entre las que destacan ciudades como Teruel, Barbastro o Tarazona, así como un sinfín de núcleos urbanos de menor entidad.

Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares

Se localiza en diversos espacios de forma fragmentada. Concretamente se encuentra adosado a las sierras de El Castellar, la Sierra de Alcubierre y la Loma Negra; alrededor de algunos relieves de plataformas terciarias como La Plana o la Muela de Borja; en los márgenes de la plataforma de Bujaraloz; al sur del dominio de Cuestas de areniscas entre secanos y en el Pirineo en las proximidades del valle del Aragón, en el sector de la Canal de Berdún, tanto en la comarca de La Jacetania como en el Alto Gállego y constituyendo una franja W-E entre el dominio de la Alta montaña calcárea pirenaica con roquedo, coníferas y pastos; y las Sierras y mallos pirenaicos de conglomerados con pinares y matorral de la Jacetania y la Ribagorza. Ocupa una extensión de 669,85 km 2, lo cual, supone un 1,40% del territorio aragonés.

Se trata de un paisaje de carácter alomado que presenta un rango altitudinal amplio que varía desde los 230m hasta los 1140m, en el entorno de la Sierra de Leyre. La media altitudinal de este dominio está en torno a 500m. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio y son responsables de la energía de relieve que podemos observar hoy, son el Barranco de la Violada y el río Aurín afluentes del Gállego y del río Aragón respectivamente.

Este dominio se caracteriza por la presencia de formaciones de materiales fácilmente erosionables entre las que se encuentran: yesos, arcillas y margas. Ocasionalmente se reconocen estratos de calizas o lutitas que presentan una morfología alomada. En su conjunto se trata de materiales que no han sido deformados por la Orogenia Alpina, ya que se sedimentaron en épocas posteriores a la misma, y se presentan por tanto en estratos horizontales con alguna deformación local o ciertos buzamientos tectónicos.

El paisaje se resuelve en relieves alomados modelados por la erosión hídrica superficial que ha generado morfologías de pendientes suaves como colinas o cerros alargados.

Sierras calcáreas de la Depresión del Ebro con pinares, matorrales y secanos

El gran dominio paisajístico "Sierras calcáreas de la depresión del Ebro con pinares, matorrales y secanos" está representadas por la Loma Negra en Bardenas Reales, los Montes de Castejón y la Sierra de Alcubierre. Ocupa una extensión de 638,05 km^2, lo cual, supone un 1,34% del territorio aragonés. Se encuentra en las comarcas de Cinco Villas, Hoya de Huesca, Los Monegros, Ribera Alta del Ebro, Zaragoza y Ribera Baja del Ebro. Se trata de un paisaje depresivo que presenta un rango altitudinal que varía desde 220m hasta casi los 840m. Su altitud media se sitúa en torno a los 570m.

Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de calizas, de época terciaria y estratos alternantes de yesos, arcillas y margas en los estratos situados en cotas inferiores. Se trata de sedimentos depositados en épocas posteriores a la Orogenia Alpina por lo que no han sufrido deformaciones importantes. Es por ello que los estratos se presentan de forma horizontal, no obstante, en ocasiones, se observan algunas deformaciones en los yesos o ciertas deformaciones tectónicas en algunos estratos, como sucede en sectores de la Sierra de Alcubierre.

Estos relieves están cubiertos en gran medida por bosques de coníferas, tierras de labor en secano, matorrales esclerófilos y matorral boscoso de transición. Es decir, es actualmente un paisaje de pinares, generalmente repoblados, y matorrales adaptados a las duras condiciones climáticas de la Depresión del Ebro, que se combinan con extensos cultivos de secano de escasa productividad. Son paisajes que albergan núcleos de población de pequeño tamaño entre los que se encuentran: Remolinos, Castejón de Monegros, Castejón de Valdejasa o La Almolda.

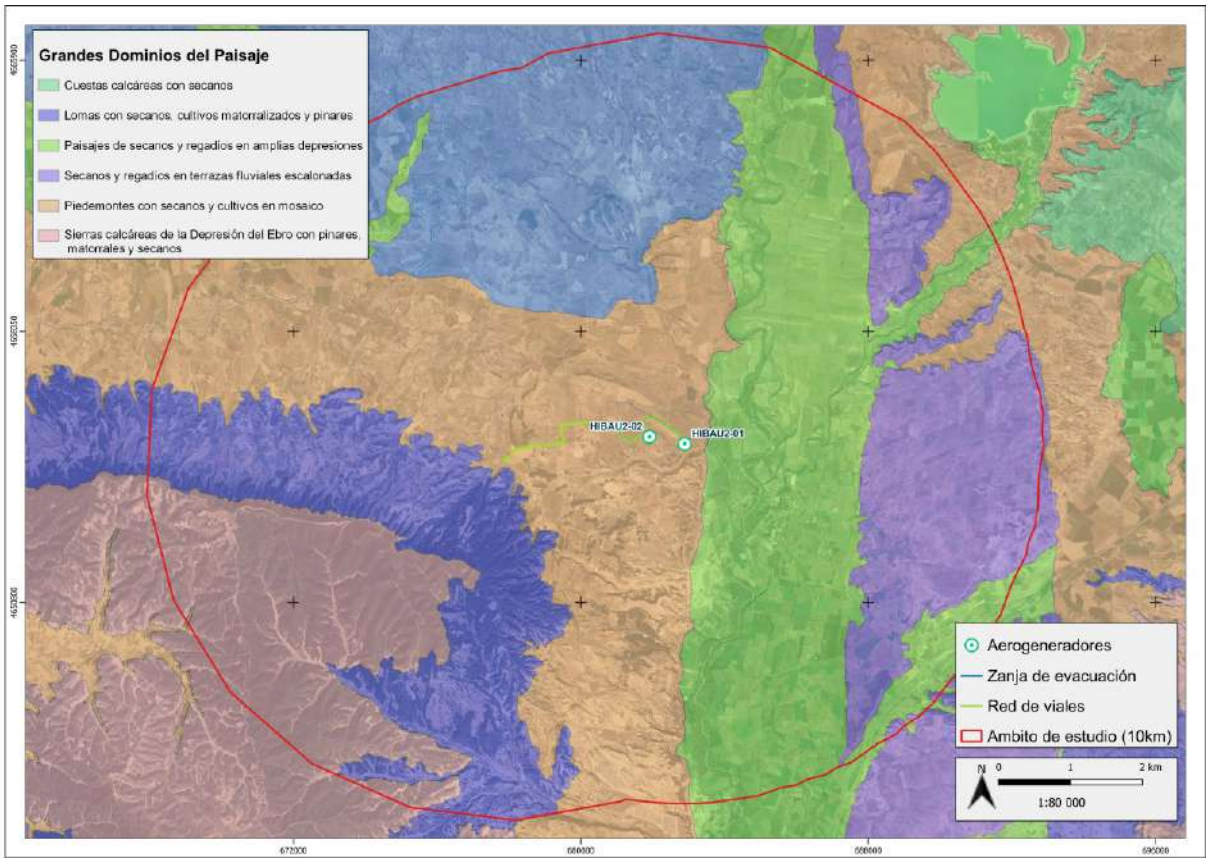


Figura 85: Mapa de dominios de paisaje. Fuente: IDEAARAGON.

Se entiende por **calidad del paisaje**, el mérito o valor que presenta para ser conservado. La valoración de la calidad de las unidades de paisaje se basa en criterios objetivables de base científica, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los factores tanto físicos, como bióticos y antrópicos que intervienen en la determinación del paisaje.

Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON) las infraestructuras del proyecto se localizarían en una zona que posee una calidad de 4, siendo esta media.

La **fragilidad del paisaje** es otro pilar clave para la caracterización del paisaje, entendiéndose como tal, la capacidad de absorción de impactos. La fragilidad de un paisaje determina su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Para valorar esta fragilidad se tienen en cuenta, al igual que en la calidad, criterios objetivables y científicamente contrastados. Todas las infraestructuras del proyecto se ubican en zona de fragilidad 2, es decir alta.

La **aptitud del paisaje** se entiende como el grado de idoneidad de los paisajes para acoger determinadas actividades o actuaciones, tanto actuales como futuras. Es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la cual se quiere evaluar. Según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON), la zona afectada por las infraestructuras del proyecto posee un grado de aptitud Alto.

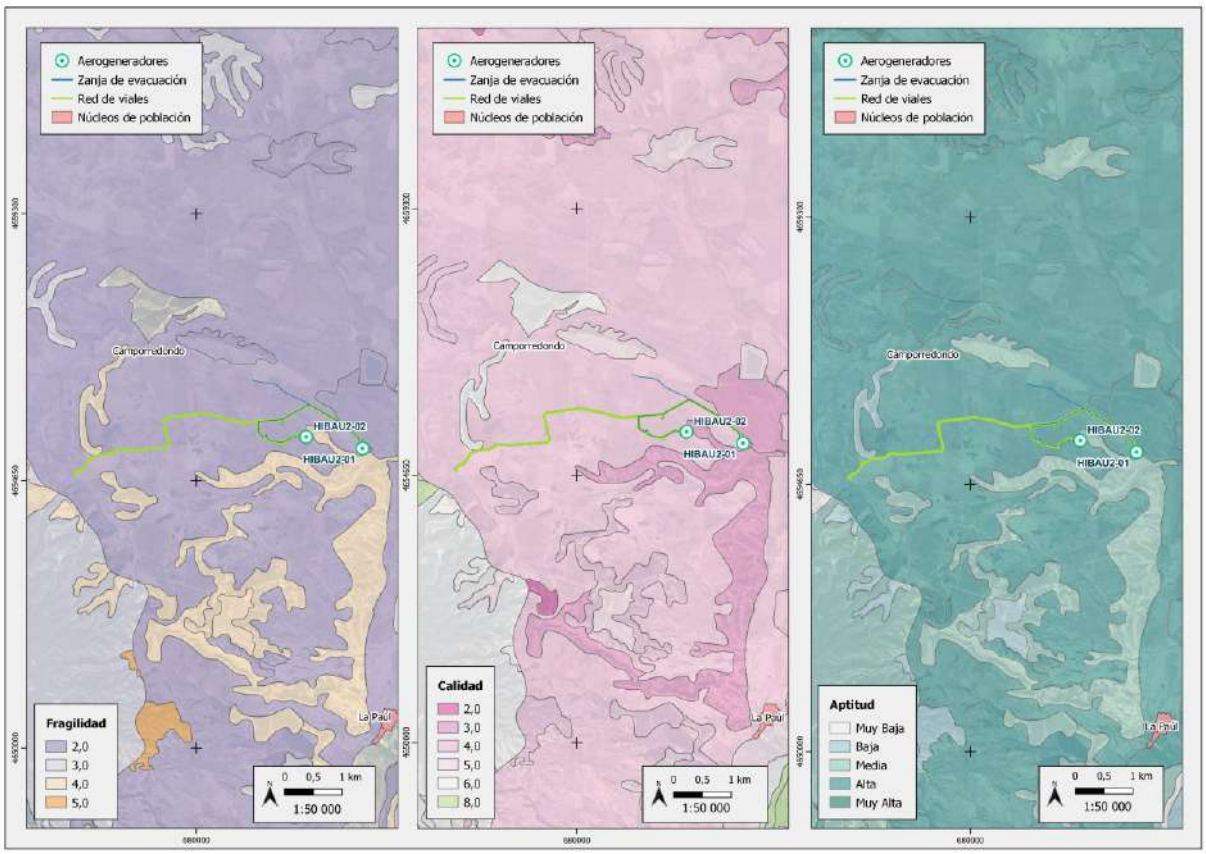


Figura 86: Calidad, Fragilidad Y Aptitud del Paisaje. Fuente IDEARAGON

Figura 87: Paisaje típico que se encuentra en la zona de estudio.

5.4.3. Análisis de visibilidad

Para realizar un estudio de la visibilidad del módulo eólico Augusto II y el análisis de su impacto sobre el paisaje se ha utilizado el programa de código abierto Quantum GIS, con el que se ha elaborado un mapa de visibilidad de la planta y conocer la Zona de Influencia de Visual del proyecto calculado su cuenca visual. La cuenca visual se define como una zona desde la que son visibles un conjunto de puntos o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles resulta, por tanto, de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad de todos los elementos considerados en el análisis.

Para ello se ha utilizado un Modelo Digital de Elevaciones (MDT) con paso de malla de 25 m y una red de puntos, siendo en este caso los aerogeneradores que se prevé implantar.

Pero a la hora de analizar la Zona de Influencia de una infraestructura hay que tener en cuenta otras variables además del perfil topográfico del terreno. La presencia de otras entidades (edificios, vegetación,), las condiciones climatológicas y atmosféricas, la refracción atmosférica y la propia curvatura de la tierra también afectan a la visibilidad de un objeto.

Según Aguiló, M. et al. (1984) y González Alonso, S. et al. (1983) se pueden considerar tres distancias de visibilidad:

- Entre 200 y 500 m, el observador tiene una participación directa y recibe impresiones de los detalles inmediatos
- Entre 500 y 3.000 m, la construcción se inscribe en el entorno permitiendo apreciar el sentido del paisaje circundante (morfología, organización, etc.).
- A partir de 3.000 m, se aprecian manchas y masas.

La superficie de la tierra se curva y desaparece a una distancia de aproximadamente 5 km, además, en el caso de elementos altos como aerogeneradores, torres de medición, apoyos de líneas eléctricas, pueden permanecer visibles por encima del horizonte, por lo que para el cálculo de la cuenca visual del proyecto se ha utilizado un ámbito de 10 km a los aerogeneradores, cuya superficie total es de 32886,8 Ha.

Se ha considerado 1,60 m como altura media de o la observador/a y la altura máxima de los aerogeneradores, 200 m– siendo esta la suma de a altura del buje (115 m) y el radio de las palas (85 m). La Zona de Influencia Visual se muestra en la siguiente imagen.

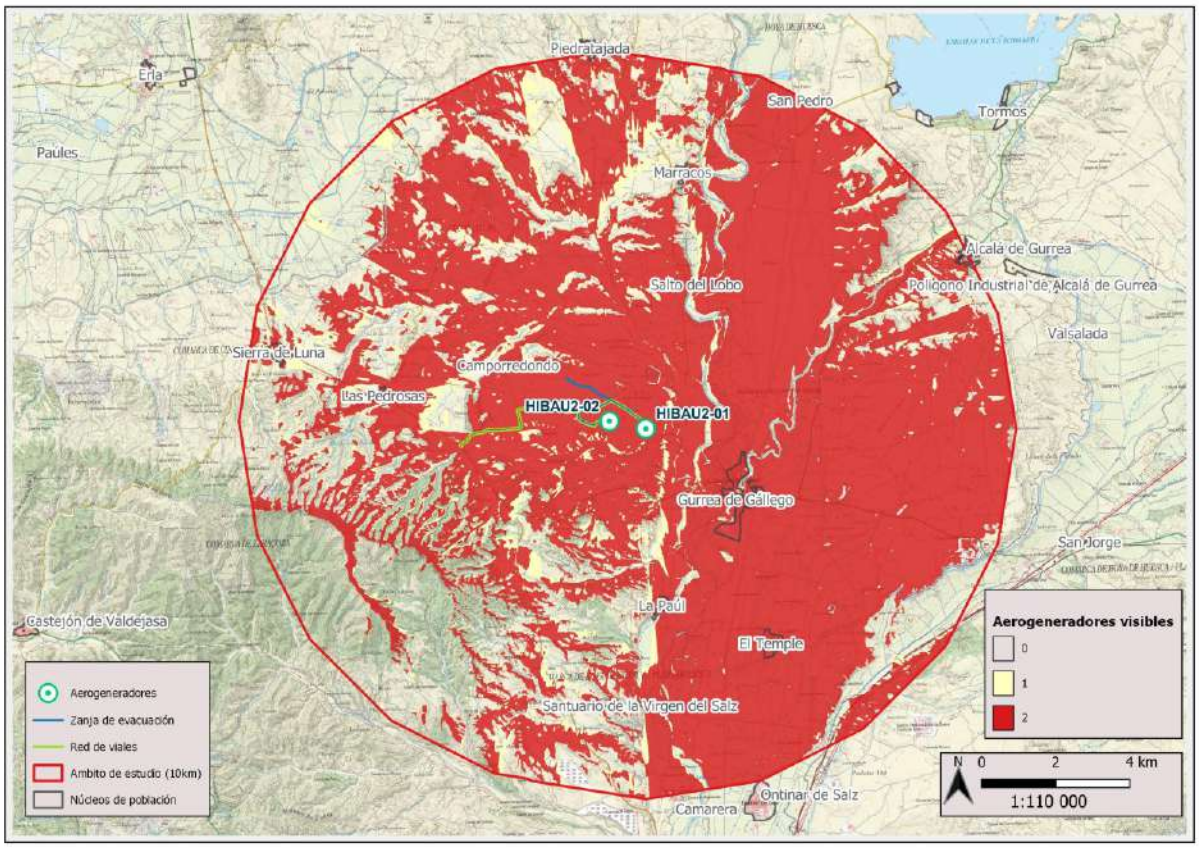


Figura 88: Cuenca visual de 10 km para el módulo eólico Augusto II. Fuente: Elaboración propia

Aerogeneradores visibles del módulo eólico	% del territorio

0	31,15
1	5,55
2	63,29
Superficie visible	68,85
Superficie no visible	31,15

Tabla 66: Influencia visual del módulo eólico Augusto II.

La imagen resultante se puede interpretar de dos maneras. Por un lado, nos informa de cuantos de los aerogeneradores por los que está formada la implantación son visibles desde cada punto del territorio. Y al mismo tiempo nos dice desde cuantos puntos se puede ver dicho punto del territorio. Esta cuenca visual calculada utilizando sistemas de información geográfica se corresponden con la máxima potencial en función de las cotas del modelo digital de elevaciones. Pero a la hora de analizar la Zona de Influencia de una infraestructura hay que tener en cuenta otras variables además del perfil topográfico del terreno. La presencia de otras entidades (edificios, vegetación), las condiciones climatológicas y atmosféricas puesto que en días con climatología adversa la visibilidad disminuye considerablemente, la refracción atmosférica y la propia curvatura de la tierra también afectan a la visibilidad de un objeto, reduciéndola considerablemente.

Como resultado de este análisis se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 68,85 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (los dos aerogeneradores) desde el 63,29% de la superficie total.

Los municipios más cercanos al proyecto son Gurrea de Gállego y Las Pedrosas. Por ello se va a realizar un análisis de la cuenca visual de los municipios con el MDS Lidar de segunda cobertura. Al realizar el análisis de cuencas visuales con un MDS (modelo digital de superficies) en vez de con un MDT (modelo digital del terreno) las cuencas visuales se ven ligeramente alteradas. Esto es debido a que el MDT hace referencia a la capa de suelo, eliminando totalmente los elementos de vegetación y construcciones a diferencia que el MDS los tiene en cuenta. En contraposición los archivo MDS son archivos mucho más pesados y con un procesado de los datos mucho más complejo y laborioso ya que es necesario realizar diferentes filtrados de la nube puntos para conseguir el resultado.

Respecto al análisis más general del ámbito de 10 km en este caso, teniendo en cuenta las infraestructuras se puede observar que, en el interior del municipio, más concretamente en las calles céntricas y las situadas en la zona más oriental del municipio, las infraestructuras eólicas no se apreciarán. Esto es debido a que los edificios actúan como barrera, obstaculizando la visibilidad total o parcialmente. La visibilidad de los aerogeneradores en los núcleos urbanos se da en espacios abiertos y en los tejados de las viviendas.

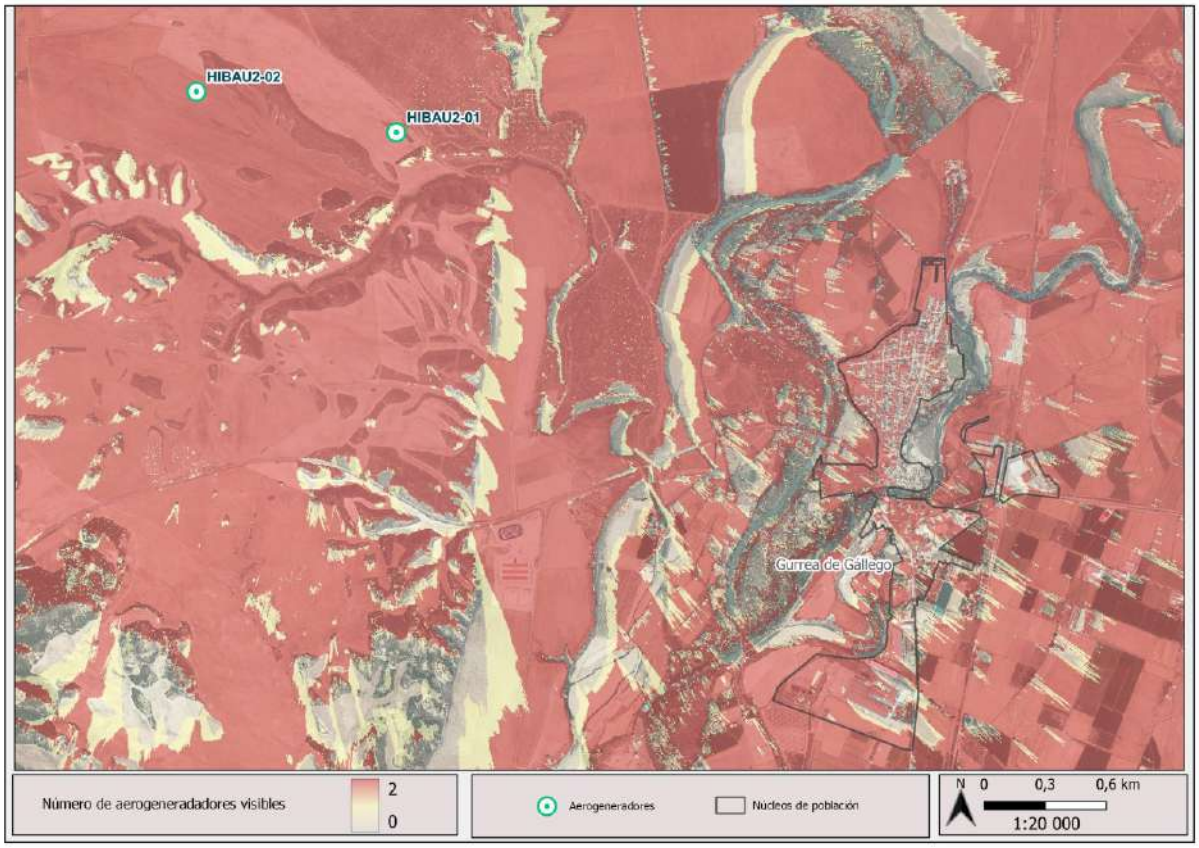


Figura 89. Cuenca visual Lidar desde el municipio de Gurrea de Gállego

Tamaño

Una infraestructura es más sensible cuando mayor es su cuenca visual. En el caso que nos ocupa, los aerogeneradores serán visibles desde el 68,85% del ámbito analizado, por lo que podemos decir que la cuenca visual es media. Dado que los aerogeneradores se encuentran en una ubicación con una altitud que se asemeja a la media típica de la zona de estudio en su totalidad, y si se añade la elevación adicional proporcionada por los aerogeneradores, esta altitud resulta significativamente superior a la media del ámbito de 10 km.

La altitud del área de estudio va aumentando a medida que nos acercamos al sector suroeste de la misma, hacia la Sierra de las Pedrosas, por otro lado, encontramos que la altitud va disminuyendo conforme nos acercamos a los cauces del río Gállego y el río Soton.

Forma

El análisis de la forma de la cuenca visual proporciona información de cómo es el territorio de estudio.

La cuenca visual en este caso muestra una configuración irregular y aunque bastante compacta, dando lugar a una visibilidad total o prácticamente total en la gran mayoría del ámbito. A pesar de la considerable altura de nuestras infraestructuras de estudio, los aerogeneradores, la cuenca visual se caracteriza por su compleja orografía territorial, que incluye numerosos valles de fondo plano, los cauces del río Gállego y el río Sotón y varios barrancos que se extienden a lo largo de toda la zona, así como zonas de sierra.

Como hemos dicho anteriormente, la altitud disminuye a medida que nos desplazamos hacia el sector oriental del área de estudio, dando lugar a que dicha diferencia de altitud realce la visibilidad de las infraestructuras, ocasionando así que en este sector se puedan ver mayoritariamente todas las infraestructuras. En la mitad occidental del área de estudio, la visibilidad de las infraestructuras se ve reducida debido a la topografía de dicha área. Esto se debe a la presencia de barreras naturales generadas por el relieve del territorio, encontramos mayor número de barrancos y zonas con mayor variabilidad de altitud.

Dominancia

Los aerogeneradores, y las infraestructuras asociadas, se localizan en el término municipal de Gurrea de Gállego. La superficie que abarca el área de estudio es irregular, y presenta una altitud media de 420,71 m, siendo la zona que presenta una mayor cota en el área de estudio la correspondiente con la Sierra de las Pedrosas, con una altitud de 774,02 m. Por otro lado, las cotas más bajas se corresponden con los cauces de los ríos Gállego y Sotón siendo las altitudes mínimas de 218,95 m.

Si evaluamos la superficie con visibilidad de las infraestructuras obtenemos una altitud media de 394,86 metros.

Como hemos mencionado anteriormente, el área de estudio se encuentra en una zona de transición, donde encontramos altitudes bajas en las cuencas de los ríos (mínimas de 218,95 aproximadamente) que van aumentando conforme nos acercamos a las zonas de sierra (con altitudes máximas de 774 aproximadamente). Del mismo modo, el espacio donde está situada la implantación presenta unos valores altitudinales bastante homogéneos (con altitudes máximas de 479 metros y mínimas de 378 metros, aproximadamente), dando lugar a una cota media de 400,8 m, a la cual hay que sumar la altura del aerogenerador. Estos dos factores dan lugar al siguiente resultado: las infraestructuras tienen dominancia sobre el paisaje.

Compacidad

Otro índice a calcular al analizar una cuenca visual es la compacidad, que es el porcentaje de zonas visibles dentro del contorno de la cuenca visual potencial o natural. Las cuencas con una mayor compacidad presentan menos huecos o zonas no visibles y las que poseen una compacidad baja presentan un mayor número de huecos.

La cuenca visual del módulo eólico bajo estudio exhibe una compacidad media-alta, con un 31,15% de espacios no visibles, a lo largo de toda la región de análisis. Este fenómeno se debe a que, la topografía del terreno no es muy irregular en parte del área de estudia, y hay que contar con la elevada estatura de las infraestructuras del proyecto; por lo que hay una significativa cantidad de zonas visibles en prácticamente la totalidad del área de estudio.

Puntos de observación

Dentro del ámbito de estudio de 10 km se encuentran un total de 13 núcleos de población. Los datos de dichos núcleos son los siguientes:

Población	Distancia mínima aproximada (metros)	Número de habitantes
Alcalá de Gurrea	9280	230

Camporredondo	1184	171
El Temple	6309	416
Gurrea de Gállego	2444	1.460
La Paúl	4530	223
Las Pedrosas	2211	97
Marracos	5343	91
Ontinar de Salz	9987	796
Piedratajada	8533	91
Salto del Lobo	2928	---
San Pedro	8728	---
Santuario de la Virgen de Salz	7372	---
Sierra de Luna	5254	281

Tabla 67: Núcleos de población más cercanos presentes en el área de estudio

Desde todos los núcleos urbanos del ámbito de 10km será visible alguno de los aerogeneradores. A pesar de ello caben destacar los municipios de Gurrea de Gállego, Las Pedrosas y El Temple. Desde la práctica totalidad de la superficie de estos municipios se podrá observar la totalidad los aerogeneradores.

En lo que se refiere a las vías de ferrocarril, encontramos 2 líneas que cruzan el ámbito de estudio en la zona sureste del mismo. Desde algunos de los tramos de estas vías serán visibles los dos aerogeneradores del proyecto.

Nombre	Distancia (km)	Visibilidad del proyecto
BIF HUESCA-HUESCA	4,15	Si
MADRID-CHAMARTIN-BARNA-EST. DE FRANÇA	4,15	Si

Tabla 68. Vías de ferrocarril presentes en el área de estudio

En el ámbito de estudio de 10km encontramos una extensa red de carreteras, de las cuales algunas tienen datos del índice de Intensidad Media Diaria de vehículos (datos de 2020) según el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana:

Nombre	IMD (Intensidad Media Diaria)	Nombre	IMD (Intensidad Media Diaria)
A-1207	148	CHE-1415	---
A-1209	1.571	CV-613	---
A-124	2.642	CV-810	---

A-23	20.044	CV-811	---
C.P.-13	---	CV-851	---
CHE-1417	---	N-330	---
CHE-1428	---	SC-22014-01	---
CHE-1430	---	SC-5029-01	---
Sin nombre	----		

Tabla 69: Carreteras presentes en el área de estudio

Dentro de todas las carreteras que se encuentran dentro del área de estudio encontramos los viales de acceso a la implantación se inician en la A-124, y el tramo inicial de los mismos (290 m) transcurren por una carretera de la cual no se ha podido averiguar el nombre.

En el área de estudio también podemos encontrar otros puntos o rutas de interés, las cuales pueden actuar a modo de atractivos turísticos, o que pueden tener un flujo de gente constante.

Tipo	Nombre	Distancia aproximada al aerogenerador más cercano (m)
Inmueble catalogado	Iglesia de San Jorge	9400
BIC	Castillo de Alcalá de Gurrea	9400
Vías pecuarias	Cañada de Montaral	4760
Vías pecuarias	Cañada real de Castellazos	9310
Vías pecuarias	Cañada Real de las Cinco Villas	6130
Vías pecuarias	Cañada Real de Navarra a Huesca	4700
Vías pecuarias	Colada de Monlora	7520

Tipo	Nombre	Distancia aproximada al aerogenerador más cercano (m)
Vías pecuarias	Colada de Puendeluna	8680
Vías pecuarias	Vereda de Alacalá de Gurrea a Zuera	2790
Recorrido de interés paisajístico	Paisajes de las Cinco Villas Orientales	4000
Recorrido de interés paisajístico	Paisajes de las Bajas Cinco Villas	6350
Senderos Turísticos de Aragón	GR 234 – Camino de la Jorgeada	9410
Patrimonio Natural	Pino del Campo Viejo	3360
Patrimonio Cultural	Ermita de la Virgen de Salz	7590
Patrimonio Etnológico	Bodegas de Las Pedrosas	6180
Patrimonio cultural	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción de El Temple	6660
Patrimonio cultural	Iglesia de San Bartolomé	4710
Patrimonio cultural	Iglesia de San Nicolás de Bari	2900
Patrimonio eclesiástico	Iglesia de San Sebastián	7600
Patrimonio eclesiástico	Iglesia de Santa Águeda	9180
Patrimonio eclesiástico	Iglesia de Santa Catalina	7100
Patrimonio eclesiástico	Iglesia de Santa María La Mayor	6190
Patrimonio cultural	Iglesia Parroquial de San Jorge	9660

Tabla 70: Senderos, puntos o rutas de interés presentes en el área de estudio

Como podemos ver en la tabla anterior, encontramos una elevada cantidad de puntos de atracción e interés turístico en el área de estudio; encontramos varios recorridos de interés paisajístico y senderos turísticos; diferentes Vías Pecuarias y un BIC (Bienes de Interés Cultural).

Como se ha explicado anteriormente hay que tener en cuenta que el cálculo de cuencas visuales mediante software GIS no tiene en cuenta la influencia de las condiciones meteorológicas sobre la visibilidad. De manera que la infraestructura no será visible desde las zonas más alejadas los días con climatología adversa.

Se definen como aquellos lugares que soportan un mayor tránsito humano o a los que se asocia una predisposición a la contemplación y percepción del paisaje.

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras se han definido 16 puntos de observación, que se detallan en la siguiente tabla junto al tipo de punto:

Punto de observación	Tipo	Nombre
1	Núcleo urbano	Gurrea de Gállego
2	Patrimonio etnológico	Bodegas de Las Pedrosas
3	Núcleo urbano	Salto del Lobo
4	BIC	Castillo de Alcalá de Gurrea
5	Sendero Turístico de Aragón	GR 234 – Camino de la Jorgeada
6	Patrimonio natural	Pino del Campo Viejo
7	Patrimonio cultural	Ermita de la Virgen de Salz
8	Patrimonio Eclesiástico	Iglesia de San Sebastián
9	Núcleo urbano	La Paul
10	Vías Pecuarias	Cañada Real de Navarra a Huesca
11	Núcleo urbano	Sierra de Luna
12	Carretera	ZP-1150
13	Ocio	Aeródromo Gurrea de Gállego
14	Vía Pecuaria	Cañada Real Cinco Villas
15	Núcleo urbanos	Marracos
16	Carretera	A-1209

Tabla 71: Puntos de observación seleccionados en el ámbito de estudio

Estos puntos de observación se han seleccionado por diferentes motivos. Todos los puntos de observación no soportarán la misma afluencia de visitantes y por lo tanto el número de observadores potenciales que se acerquen a cada uno de ellos varía. Se han elegido diferentes núcleos urbanos, como Gurrea de Gállego, La Paul, Sierra de Luna y Marracos. También se han elegido senderos, carreteras y recorridos de interés paisajístico debido a su distribución y afluencia de observadores; como son el GR234, la Cañada Real de las Cinco Villas, la ZP-1150 o la A-1209.

Del mismo modo, se han elegido diferentes puntos catalogados como Bienes de interés Cultural o Patrimonio Cultural como son: el Castillo de Alcalá de Gurrea, la Ermita de Virgen de Salz, la Iglesia de San Sebastián. Estos espacios se han seleccionado debido a la posibilidad de atraer tanto a la población local como a turistas

Así mismo se han escogido lugares del medio natural que pueden resultar de interés para el público, el Pino del Campo Viejo o las bodegas de Las Pedrosas o el Salto del Lobo. Por último, también se ha seleccionado el aeródromo de Gurrea de Gállego, ya que es una zona de ocio que puede atraer la afluencia de gente.

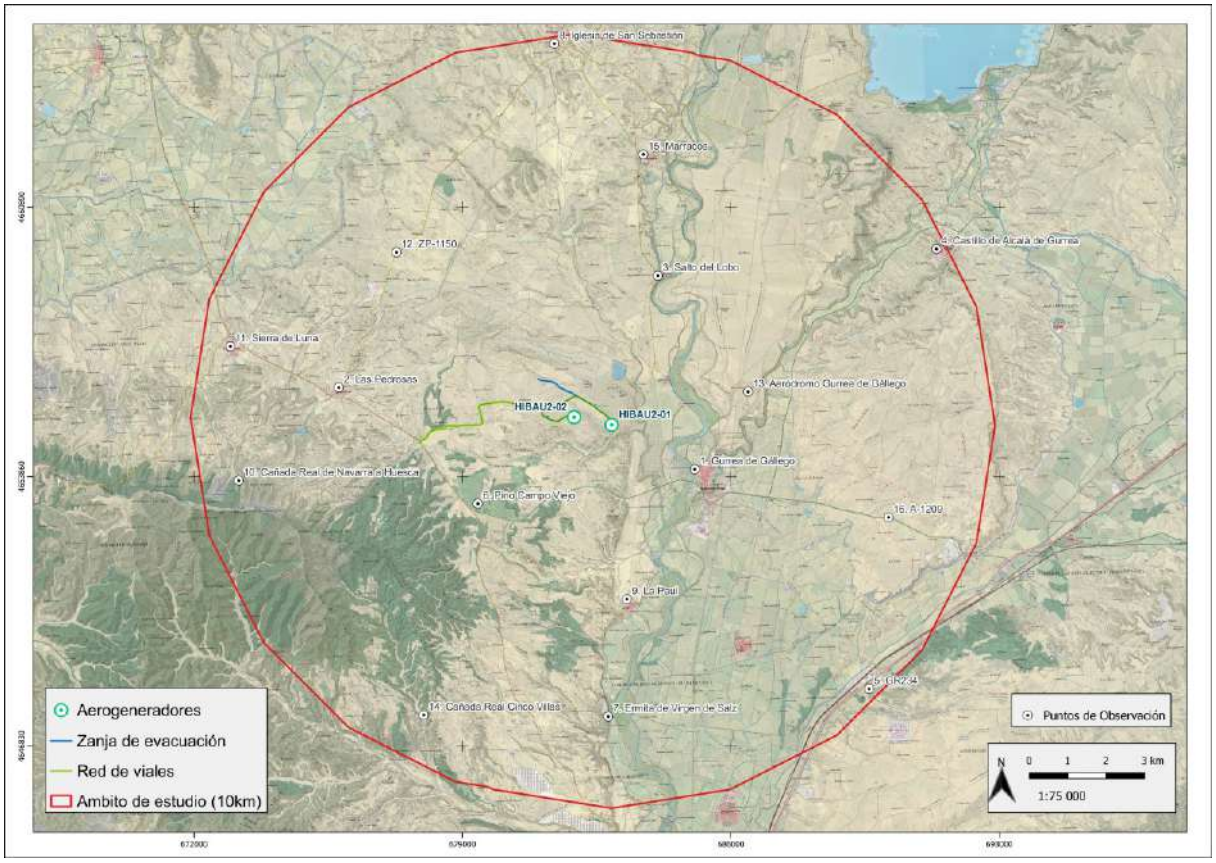


Figura 90: Puntos de observación (interés) del módulo eólico Augusto II

Red de intervisibilidad entre los puntos de observación y los aerogeneradores

A partir de la capa de puntos de observación seleccionados en el ámbito de 10 km y el mapa de cuencas visuales de los aerogeneradores se puede obtener cuantos aerogeneradores se observan desde cada uno de los puntos. A continuación, se muestra cuantos aerogeneradores se ven desde cada punto de observación:

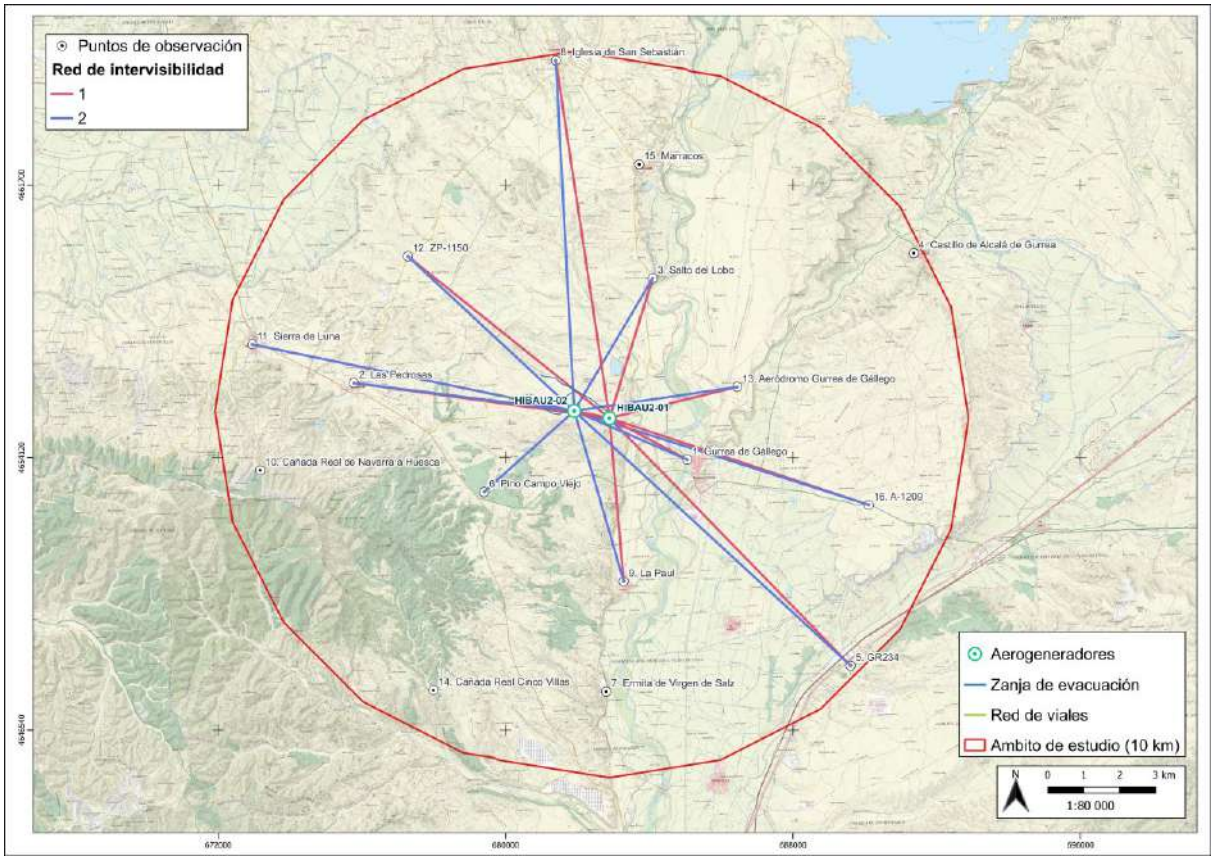


Figura 91: Red de intervisibilidad de la cuenca visual del módulo eólico Augusto II

Punto de observación		Visibilidad (aerogeneradores visibles)
1	Gurrea de Gállego	2
2	Las Pedrosas	2
3	Salto del Lobo	2
4	Castillo de Alcalá de Gurrea	0
5	GR 234 – Camino de la Jorgeada	2
6	Pino del Campo Viejo	1
7	Ermita de la Virgen de Salz	0
8	Iglesia de San Sebastián	2
9	La Paul	2
10	Cañada de Navarra a Huesca	0
11	Sierra de Luna	1
12	ZP-1150	2

13	Aeródromo Gurrea de Gállego	2
14	Cañada Real Cinco Villas	0
15	Marracos	0
16	A-1209	2

Tabla 72: Intervisibilidad de los puntos de observación seleccionados en el ámbito de estudio

Según este análisis, desde once de los puntos de observación se divisarían las infraestructuras objeto de estudio. Sin embargo, dentro de los 16 puntos establecidos como puntos de observación, encontramos nueve desde los cuales se divisarían los 2 aerogeneradores pertenecientes a la implantación.

Como se puede observar en la tabla y el mapa expuesto anteriormente, dichos puntos de observación son: Nº1 Gurrea de Gállego, Nº2 Las Pedrosas, Nº3 Salto del Lobo, Nº5 GR-234, Nº8 Iglesia de San Sebastián, Nº9 La Paul, Nº12 ZP-1150, Nº13 Aeródromo Gurrea de Gállego, Nº16 A-1209.

A pesar de que más de la mitad de los puntos de observación en el análisis de cuencas visibles presenten la visibilidad de una o más estructuras del presente proyecto cabe destacar que a más de 5 km de distancia va disminuyendo la percepción de una infraestructura de estas características por parte del observador.

5.4.4. Ruido y vibraciones

De acuerdo con el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, se entiende como contaminación acústica a la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de actividades o para los bienes de cualquier naturaleza o causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Dicha Ley, en su Artículo 7, establece una clasificación de áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo, siendo estas:

- Tipo a – Sectores del territorio con predominio del sueleo de uso residencial.
- Tipo b – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Tipo c – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Tipo d – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- Tipo e – Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Tipo f – Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

El ruido ambiental está generado por fuentes de emisión de ruido muy distintas entre sí, tanto por los niveles sonoros y espectros de frecuencia emitidos, como por su fluctuación en el espacio temporal, así como por la amplitud de la zona de afección.

Las fuentes de emisión (emisores acústicos) más significativas se pueden agrupar de acuerdo con la clasificación siguiente:

- Infraestructuras y medios de transporte (tráfico rodado, tráfico ferroviario, tráfico aéreo)
- Maquinaria y equipos.
- Obras de construcción de edificios y de ingeniería civil.
- Actividades industriales.
- Actividades comerciales y de servicios.
- Actividades o instalaciones deportivo-recreativas y de ocio.

La importancia del impacto acústico que una determinada fuente de ruido produce en un lugar determinado depende además de la naturaleza de la propia fuente, del conjunto de fuentes de ruido que inciden en el lugar, de las distancias que separan la fuente de los receptores y de la topología de la zona de afección al entorno de la fuente.

Además de las áreas consideradas como emisoras de ruido; existen otras, como los suelos de uso sanitario o docente, consideradas como receptores de ruido. Estos receptores son tratados como áreas sensibles de ruido o NSA por sus siglas en inglés (Noise Sensitive Area), que son aquellas zonas o puntos donde se deben limitar en mayor medida los niveles de ruido. En particular, son las zonas que pueden estar afectadas por las emisiones de ruino producidas por el funcionamiento de los aerogeneradores.

En función del tipo de NSA, se deben respetar unos valores límite de ruido medidos en decibelios (dB) definidos a nivel autonómico. Estos valores varían en función de la hora del día, clasificándose en índice de ruido diurno (Ld), índice de ruido vespertino (Le) e índice de ruido nocturno (Ln), y están especificados a nivel nacional en el *Real Decreto* 1038/2012, de 6 de julio. Puesto que los parques eólicos se encuentran ubicados en la Comunidad Autónoma de Aragón, deberán aplicarse los niveles máximos de ruido indicados en la *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón aplicables a actividades industriales*, incluidos en la siguiente tabla.

Tipo de Área Acústica	Descripción	Índices de Ruido		
		Ld (dB)	Le (dB)	Ln (dB)
b	Áreas de alta sensibilidad eólica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial.	55	55	44
d	Área de uso terciario.	60	60	50

e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

Tabla 73. Índices de ruido máximo en función del tipo de área acústica de Aragón.

En el caso particular del estudio del impacto acústico de un módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II los receptores de ruido que se tienen en cuenta son aquellas áreas sensibles ubicadas en las inmediaciones de los aerogeneradores considerados. Dichos receptores se ubican en posiciones coincidentes con núcleos urbanos, viviendas aisladas, explotaciones ganaderas existentes u otros elementos específicos.

Según el criterio descrito en el párrafo anterior, se han clasificado como áreas sensibles de ruido los núcleos urbanos en un radio de 5 km a la ubicación de los aerogeneradores. En la siguiente tabla se incluyen las áreas sensibles de ruido consideradas en este estudio. Además, se indica el objetivo de calidad acústica de ruido aplicable a cada una de ellas, habiéndose considerado un área critica de tipo b (el más restrictivo):

Código NSA	Área Sensible de Ruido (NSA)	Tipo de Área Acústica	Índices de Ruido		
			Ld (dB)	Le (dB)	Ln (dB)
NSA -01	El Temple	b	50	50	40
NSA -02	La Paúl	b	50	50	40
NSA -03	Gurrea de Gállego	b	50	50	40
NSA -04	Las Pedrosas	b	50	50	40
NSA -05	REGA (Cerdos)	b	50	50	40
NSA -06	REGA (Ovino)	b	50	50	40
NSA -07	REGA (Cerdos)	b	50	50	40
NSA -08	REGA (Bóvidos)	b	50	50	40
NSA -09	REGA (Caprino)	b	50	50	40
NSA -10	REGA (Bóvidos)	b	50	50	40
NSA -11	REGA (Cerdos)	b	50	50	40

Tabla 74. Áreas sensibles de ruido en la zona de estudio.

La evaluación de impacto acústico (ANEXO VIII) se ha llevada a cabo a través del módulo DECIBEL del software WindPRO 4.0. Para la correcta simulación de la propagación del ruido en el área de estudio se han definido la caracterización topográfica del emplazamiento, la ubicación y las características de los emisores y de los receptores de ruido.

Para el análisis enunciado en el presente apartado se han tenido en cuenta la ubicación de los aerogeneradores del M.G.E Augusto II y el modelo de aerogenerador correspondiente. Además, se han considerado adicionalmente como emisores de ruido los aerogeneradores de los parques eólicos vecinos en fase de operación, utilizando como referencia la documentación de curva de emisión de ruido de los modelos de aerogenerador correspondiente.

La siguiente tabla incluye el valor del nivel del ruido en decibelios (dB) estimado en cada una de las áreas sensibles de ruidos definidas anteriormente. Se presentan tres escenarios: en el primero se considera únicamente el módulo de generación eólico Augusto II, sin tener en cuenta los parques eólicos vecinos; en el segundo escenario se consideran solamente los parques eólicos vecinos, sin tener en cuenta el módulo de generación eólico Augusto II; y en el segundo se incluye el módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II. Estos resultados se han obtenido para una velocidad de viento de 9.0 m/s a altura de buje, correspondiente a la máxima emisión de ruido del aerogenerador considerado y, por tanto, al caso más restrictivo.

Código NSA	Nivel de Ruido Estimado [db(A)]			Límite de Ruido [dB(A)]
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	
NSA -01	9.1	29.2	29.3	40.0
NSA -02	15.5	26.4	26.8	40.0
NSA -03	18.0	31.4	31.6	40.0
NSA -04	9.7	43.6	43.6	40.0
NSA -05	24.6	28.8	30.2	40.0
NSA -06	22.7	39.1	39.2	40.0
NSA -07	17.3	32.2	32.4	40.0
NSA -08	15.3	37.0	37.0	40.0
NSA -09	15.2	34.7	34.8	40.0
NSA -10	16.4	48.2	48.2	40.0
NSA -11	17.8	30.9	31.2	40.0

Tabla 75: Valores de ruido estimado en las áreas sensibles de ruido.

De los resultados mostrados en la tabla 60 se desprende que los niveles de ruido en todas las áreas sensibles se encuentran por debajo del límite establecido de 40 dB, excepto en el caso de las áreas sensibles NSA-04 y NSA-10. Sin embargo, la contribución de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II a nivel de ruido estimado en dichas áreas es despreciable.

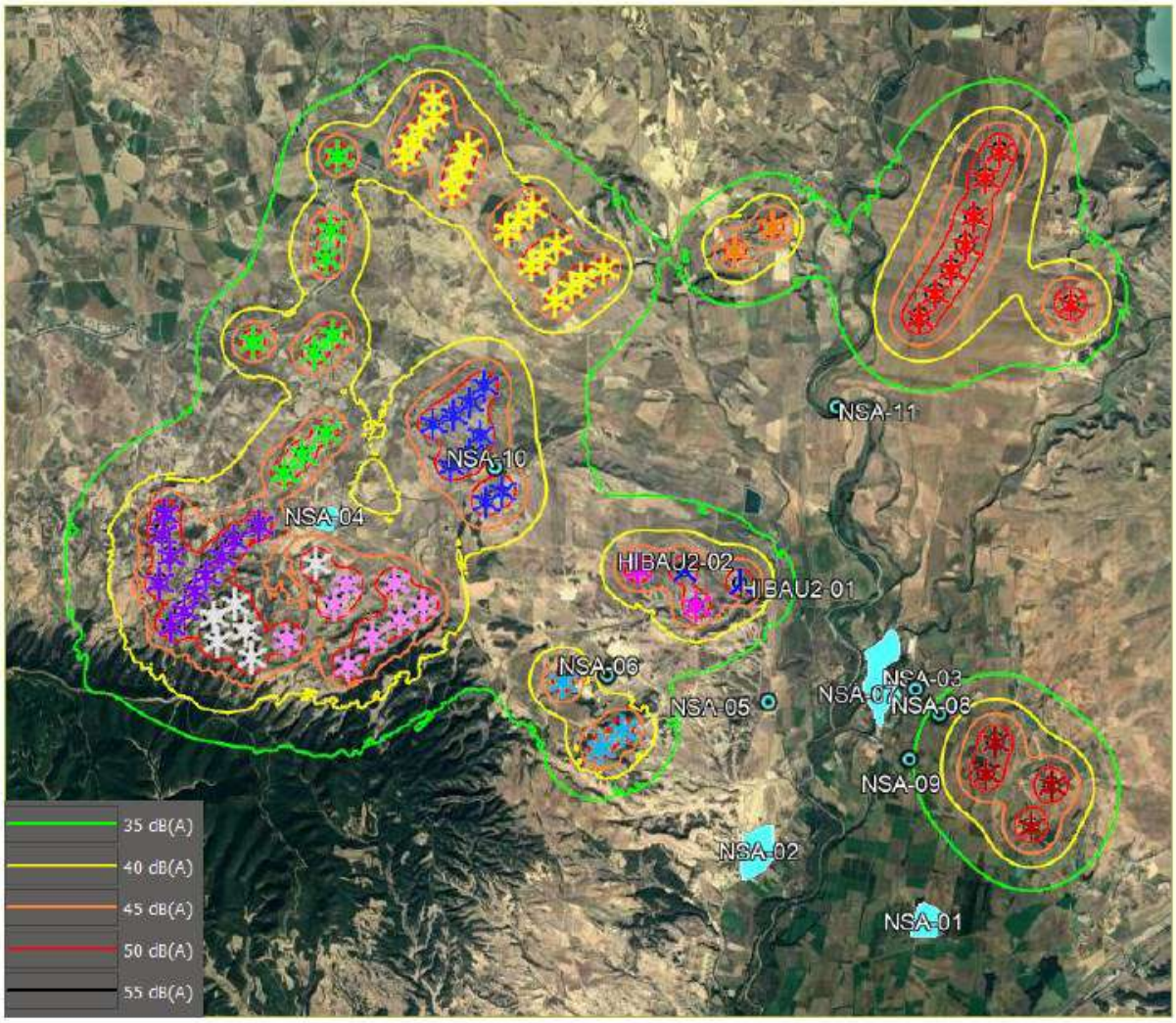


Figura 92: Mapa de curvas de nivel de ruido estimado en el emplazamiento

5.5. Medio socioeconómico.

La instalación de las infraestructuras conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. El proyecto tendrá un impacto positivo en la creación de empleo. La mano de obra puede absorber población activa de los términos municipales afectados y de otros cercanos.

El proyecto se localiza en el término municipal de Gurrea de Gállego en la Comarca de la Hoya de Huesca, provincia de Huesca.

La Hoya de Huesca se encuentra en el límite provincial, limitando tanto al sur como al oeste con la provincia de Zaragoza, concretamente con los municipios de Zuera, al sur, y de Las Pedrosas, Luna y Marracos al oeste y noroeste. Por otro lado, limita con los municipios de Lupiñen-Ortulla, Alcalá de Gurrea y Almudévar, pertenecientes a la provincia de Huesca, en norte y este.

5.5.1. Población

Gurrea de Gállego

Este municipio tiene una superficie de 191,98 km^2 y una densidad de población de 7,7 hab./km^2. Según el padrón del Instituto Aragonés de Estadística en 2021 la población total era de 1.476 habitantes.

Figura 93: Evolución censal del término municipal de Gurrea de Gállego. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

Se observa que se ha producido un descenso poblacional permanente desde los años 60.

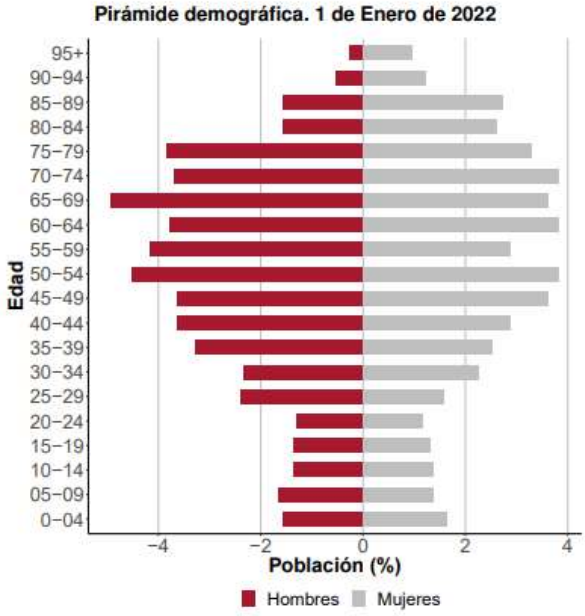


Figura 94: Pirámide poblacional del término municipal de Gurrea de Gállego. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, de sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el

envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

En la pirámide de población de Gurrea de Gállego se observa un mayor número de población adulta, lo que significa que no hay relevo generacional, dando lugar a una población envejecida. Encontramos un mayor número de personas en la franja 50-54 y 65-69.

A través de los índices demográficos podemos realizar una composición de la situación de la población en el municipio de Gurrea de Gállego en comparación con el conjunto de la Comunidad Autónoma de Aragón:

INDICADOR DEMOGRÁFICO	Gurrea de Gállego	ARAGÓN
% Población > 65 años	34,73	22,09
Edad media	52,70	45,30
Tasa global de dependencia	77,62	55,17
Tasa de feminidad	94,41	102,34
% Población extranjera	5,62	12,42

Tabla 76: Indicadores demográficos del término municipal de Gurrea de Gállego en comparación con la Comunidad Autónoma de Aragón. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística.

5.5.2. Usos del suelo y actividad socioeconómica

En la siguiente tabla se observa que la mayoría de la superficie del municipio de Gurrea de Gállego son zonas agrícolas y zonas de vegetación natural. El proyecto como hemos visto en apartados anteriores afecta mayoritariamente a terreno agrícola, la afección a vegetación natural es aproximadamente un 0,03% del total en el municipio de Gurrea de Gállego.

TIPOS DE OCUPACIÓN	Gurrea de Gállego		
	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada
Balsa de Junquillos y Ranúnculos	12 m^2	0,01%	0,005%
Cultivo de secano	119609 m^2	65,84%	0,086%
Encinas residuales	0 m^2	0,00%	-
Frutos secos	0 m^2	0,00%	-
Infraestructura	53598 m^2	29,51%	0,61%
Matorral gipsófilo	3281 m^2	1,81%	0,09%
Olivar	1723 m^2	0,95%	0,59%
Pinares	2723 m^2	1,50%	0,024%

TIPOS DE OCUPACIÓN	Gurrea de Gállego		
	Superficie (Ha)	Superficie (%)	% superficie afectada
Pinar repoblación	0 m^2	0,00%	-
Matorral mediterráneo mixto	678 m^2	0,37%	0,003%
Vegetación nitrófila	0 m^2	0,00%	-
Vegetación riparia	29 m^2	0,02%	0,001%

Tabla 77. Usos del suelo en los términos municipales de Gurrea de Gállego y el porcentaje de superficie afectada por el proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística y elaboración propia

Respecto a la actividad socioeconómica, en la siguiente tabla se puede observar el número de personas tanto en activo como en paro para el municipio de Gurrea de Gállego, según los datos del Instituto Aragonés de Estadística para julio de 2024.

	Gurrea de Gállego
Población en activo	463
Población en paro	26

Tabla 78. Población en activo y tasa de paro en Gurrea de Gállego en julio de 2024. Fuente:IAEst

En la siguiente tabla se puede observar el porcentaje de afiliaciones a la Seguridad Social por sector de actividad, según los datos del año 2022 del Instituto Aragonés de Estadística. En el municipio de Villamayor de Gállego, el sector con mayor actividad sería el de la agricultura con más de un 50 %, aunque también es importante el porcentaje de población que trabaja en el sector servicios, con un 35 %.

SECTOR DE ACTIVIDAD (%)	Villamayor de Gállego
Agricultura	52,54
Industria	2,98
Construcción	9,57
Servicios	35,11

Tabla 79. Porcentaje de afiliaciones a la seguridad social por sector actividad para el municipio de Gurrea de Gállego Fuente: IAEst.

5.5.3. Infraestructuras

En el ámbito de estudio encontramos diversos equipamientos e infraestructuras relacionados con el desarrollo de actividades socioeconómicas en la comarca, así como para el abastecimiento de recursos y servicios a la población residente en dichas zonas. En este apartado sólo se van a tener en cuenta los elementos de carácter antrópico, ya que los de origen natural se han descrito previamente en otros apartados del inventario ambiental.

5.5.3.1. Infraestructuras públicas y de interés

Según los datos aportados por el Instituto Aragonés de Estadística a fecha de 2021, el término municipal de Gurrea de Gállego cuenta con una estación depuradora de aguas residuales. Debido a que no albergan un número elevado de habitantes, los equipamientos en estos municipios son algo escasos. Gurrea de Gállego no dispone de centro de salud, pero sí que presenta tres consultorios y una farmacia. En lo que se refiere a equipamientos culturales, el municipio dispone de una biblioteca pública.

Respecto a los centros educativos, Gurrea de Gállego cuenta únicamente con un centro educativo de Enseñanza Infantil. Como oferta turística, en el término municipal de Gurrea de Gállego cuenta con 1 camping, con hasta 500 plazas. También se localizan varias rutas de miradores y recorridos de interés paisajístico.

Además, en el ámbito de 15 km de la implantación se encuentran varias concesiones mineras en diferentes etapas de desarrollo. En concreto, se localizan 4 canteras autorizadas, 2 en trámite, 1 con el permiso de investigación caducado y 2 con la concesión cancelada.

Entre otras infraestructuras de interés se encuentran varias antenas de telefonía, radio y televisión próximas a los núcleos de población y carreteras de mayor entidad. Son llamativas en el contexto paisajístico local dado que se ligan principalmente a zonas más elevadas del territorio. Las más cercanas a la implantación se encuentran a 2,9 km de los aerogeneradores.

5.5.3.2. Red de transporte

Se encuentra una amplia red de vías de transporte en el ámbito de estudio, de diferentes magnitudes y entidades. Las principales carreteras que cruzan esta zona son: la A-23, N-330a, A-124, A-1102, A-1207, A-1209, CV-851, CV-810, CV-837 y CV-613. De estas carreteras, las más cercanas son la A-124, la A-1209 y la CV-613 situadas a 3,8, 1,6 y 1,2 km respectivamente de los aerogeneradores, siendo importante mencionar que el vial de acceso de la implantación parte de la carretera A-124.

En el ámbito de estudio también encontramos una amplia red de caminos rurales, varios de los cuales también se verán afectados por el trazado de la zanja de evacuación, bien porque la zanja transcurre por ellos o por que los cruza.

5.5.3.3. Proyectos de energías renovables e infraestructuras asociadas

En el ámbito de estudio del presente proyecto se encuentran numerosas infraestructuras que comparten las mismas características, destinadas a la obtención, transporte y distribución de energía eléctrica mediante fuentes

de energía renovables. A continuación, se describe su situación en la zona en función de su naturaleza y de la fase en la que se encuentren (en funcionamiento, en tramitación y autorizadas para su construcción).

Cabe destacar que, para la obtención de información sobre estas infraestructuras y su estado actual, se ha hecho uso de bases de datos y cartografía pública que en algunos casos carecen de información específica, por lo que en algunas ocasiones puede faltar información relativa a estos proyectos y sus líneas de evacuación.

En cuanto a parques eólicos, dentro del ámbito de estudio se localizan varios, en concreto 4 parques eólicos: La Paul con 9 aerogeneradores, San Licer II con 7 aerogeneradores, San roque con 3 aerogeneradores y Numancia con 1 aerogenerador.

Proyecto	Nº de aerogeneradores en el ámbito	MW	Estado
El Balson	9	30	En funcionamiento
La Peña	11	28,87	En funcionamiento
La Sarda	8	30	En funcionamiento
La Sotonera	12	18,89	En funcionamiento
Monlora I	5	49,5	En funcionamiento
Monlora II	13	49,5	En funcionamiento
Monlora III	11	49,5	En funcionamiento
Monlora IV	6	21,6	En funcionamiento
Monlora V	8	30	En funcionamiento
Odón de Buen II	3	15,5	En funcionamiento
Odón de Buen III	2	12,5	En funcionamiento
PE Valiente SL	9	20	En funcionamiento
Rabosera	19	31,35	En funcionamiento
Rio Gállego	44	36	En funcionamiento
Santo Domingo de Luna	9	23,26	En funcionamiento
ESCUDO	6	35	Autorizado
IOTA	9	56	Autorizado

KAPPA	5	49,5	Autorizado
LAMBDA	6	35	Autorizado
P.E. Valiente II	17	88,4	Autorizado
PARIS	1	52,8	Autorizado
PROXIMA CENTAURI	1	28	Autorizado
SIGMA	4	49	Autorizado
STIGMA	4	28	Autorizado
La Paul	9	48	En construcción
San Licer II	7	34,5	En construcción
San Roque	3	15	En construcción
Numancia	2	5	En construcción

Tabla 80. Listado de parques eólicos en funcionamiento, en construcción, autorizados o en trámite presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, MITECO a fecha de agosto de 2024

Dentro de aquellos proyectos que se encuentran ya en funcionamiento, encontramos que el sumatorio total de los aerogeneradores es de 169 y con una potencia que asciende a 446 MW, variando la potencia de los parques de 12,5 MW de mínima hasta 49,5 MW de máxima; para aquellos proyectos en tramitación tenemos 53 aerogeneradores y más de 480 MW, variando la potencia de 49 MW a 88,4 MW. Los 4 proyectos en construcción dentro del ámbito suman 21 aerogeneradores y 102 MW de potencia.

De los proyectos de eólica que se han mencionado en los párrafos anteriores, los que se encuentran más próximos al módulo eólico Augusto II son El Balsón y Odón de Buen II, localizados a 3,4 y 2,8 km respectivamente.

En total suman un total de 233 aerogeneradores presentes o en proyecto en el ámbito de estudio unido sin tener en cuenta los del presente módulo eólico.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay dos proyectos fotovoltaicos en funcionamiento; Puilatos y Rabosera de 1 y 5 MW respectivamente. Respecto a proyectos autorizados nos encontramos con un total de 3, Autoconsumo FV Gurrea con una potencia desconocida, El Barcial con 4 MW y FV Solar Idus con 1 MW.

En relación con los proyectos en tramitación encontramos un gran número en este estado, concretamente 12: FV Augusto I de 50 MW, FV Augusto II de 23 MW, Filera I de 50 MW, Filera II de 50 MW, Filera III de 50 MW, CF SANTA PATRICIA de 38 MW, PFV Numancia de 4 MW, Puilatos II de 1 MW, La Sotonera de 10 MW, El Balson de 7 MW y FV Valiente de 6 MW.

En total suman más de 300 MW de potencia en un área total de más de 490 ha.

Proyecto	Área del vallado (ha) en el ámbito	MW	Estado
AUTOCONSUMO FV GURREA	0,63	-	Autorizado
EL BARCIAL	10,55	4	Autorizado
FV SOLAR IDUS 1	3,91	1	Autorizado
PUILATOS	2,01	1	En funcionamiento
RABOSERA	10,81	5	En funcionamiento
FV AUGUSTO I	89,03	50	En tramitación
FV AUGUSTO II	39,46	23	En tramitación
FILERA I	76,29	50	En tramitación
FILERA II	82,35	50	En tramitación
FILERA III	60,27	50	En tramitación
CF SANTA PATRICIA	77,29	38	En tramitación
PFV NUMANCIA	9,38	4	En tramitación
PUILATOS II	2,12	1	En tramitación
LA SOTONERA	14,92	10	En tramitación
EL BALSON	9,82	7	En tramitación
FV VALIENTE	10,74	6	En tramitación

Tabla 81. Listado de parques fotovoltaicos en funcionamiento, autorizados o en trámite presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, MITECO a fecha de agosto de 2024

Por último, dentro del ámbito de estudio también se encuentran varias subestaciones de transformación de la energía obtenida para que esta pueda ser distribuida al consumidor. En total nos encontramos con 15 SETs en funcionamiento, 1 en tramitación, 1 en construcción y 1 autorizada. A continuación, se enumeran y se presenta información sobre su estado actual:

PROYECTO	Distancia a PE Augusto II (km)	Estado
SET La Sotonera	12,5 km	En funcionamiento
SET Lanipiel	3,5 km	En funcionamiento
SET Lav Gurrea	11,6 km	En funcionamiento
SET Marracos	4,1 km	En funcionamiento
SET Rabosera	6,8 km	En funcionamiento
SET PE Sotonera	8,3 km	En funcionamiento
SET PE Gallego	8,85 km	En funcionamiento
SET Gurrea 220	1,8 km	En funcionamiento
SET Monlora	10,85 km	En funcionamiento
SET Monlora IV	2,6 km	En funcionamiento

SET Puilatos	11 km	En funcionamiento
SET Rio Gallego	11,6 km	En funcionamiento
SET Valdenavarro	5,5 km	En funcionamiento
SET Zuera (El campillo)	14,75 km	En funcionamiento
SET Zuera Solar	10,3 km	En funcionamiento
SET Valsalada	14 km	Autorizada
SET Augustos	1,95 km	En trámite
SET San Licer II	9,9 km	En construcción

Tabla 82. Listado de las subestaciones presentes o proyectadas en el ámbito de estudio a fecha de agosto de 2024. Fuente: IDEARAGÓN

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de subestaciones ubicadas dentro del ámbito de estudio se encuentran en funcionamiento en la actualidad. La más próxima al módulo eólico en proyecto es "SET Gurrea 220", localizada a 1,8 km al noroeste de la implantación.

Con el fin de aportar información más global del ámbito de implantación del proyecto eólico Augusto II, a continuación, se muestra un mapa con toda la información relacionada con las infraestructuras comentadas en el apartado.

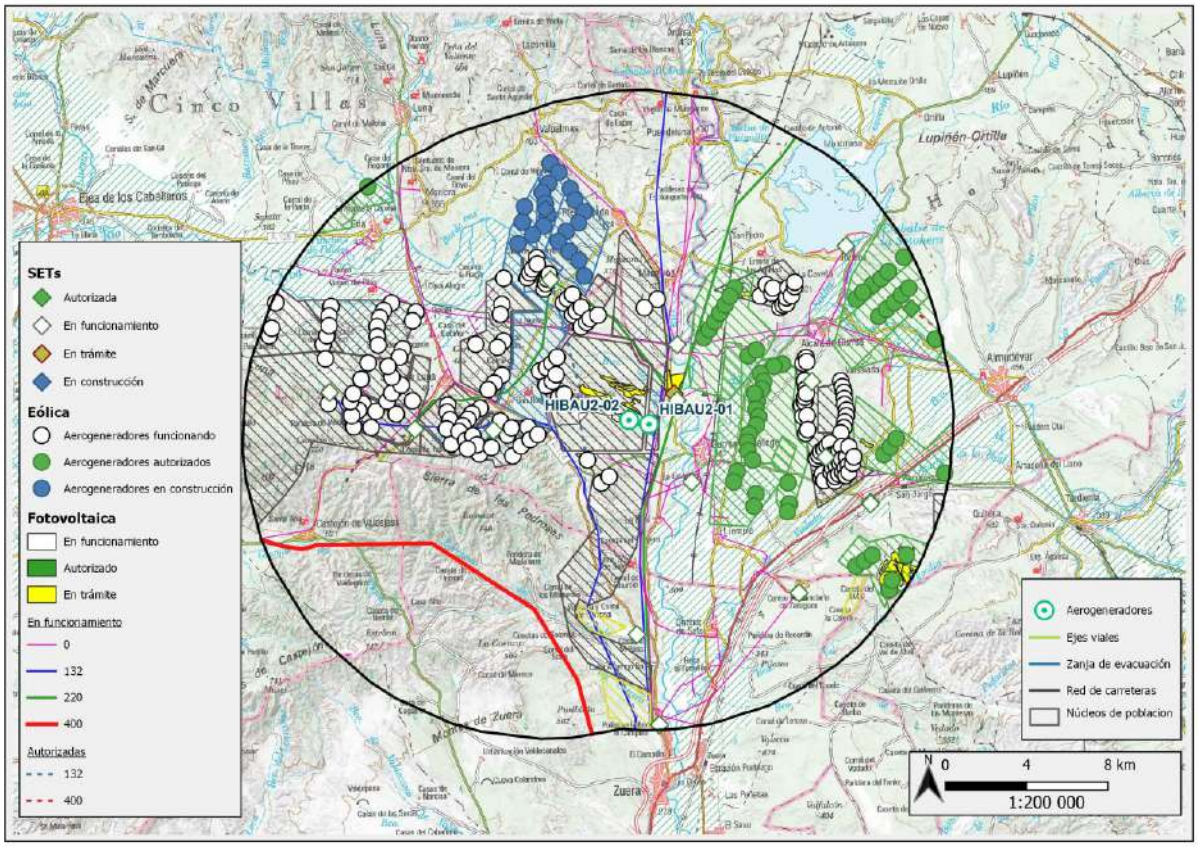


Figura 95: Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio del proyecto. Fuente: IDEARAGON

Como se observa en la figura, el conjunto de infraestructuras de energías renovables presentes en el área de estudio, tanto en tramitación como en funcionamiento, se distribuyen principalmente en la mitad norte del ámbito de estudio.

Por su parte, las líneas de evacuación de la energía producida se extienden por todo el ámbito de estudio, y en el caso de las subestaciones se concentran en la mitad norte y este del ámbito de estudio.

La instalación de estas infraestructuras en su conjunto, como cualquier acción antrópica reiterada sobre el entorno, genera una serie de impactos ambientales que en ocasiones pueden suponer una mayor afección que si se tratase de proyectos individuales. Esto es debido a que infraestructuras de las mismas características provocan el mismo tipo de impactos de una forma más invasiva sobre el entorno, ya que toda la zona de actuación queda condicionada por un nuevo "sistema" antrópico que actúa como un conjunto. Esto es lo que se conoce como efectos sinérgicos, que han sido evaluados en el Anexo IV del presente proyecto. En el apartado 5.6 Interacciones sinérgicas de este documento se incluyen las principales conclusiones obtenidas tras dicha evaluación.

5.5.4. Patrimonio Cultural

El patrimonio cultural es la herencia cultural propia del pasado de una comunidad, mantenida hasta la actualidad y transmitida a las generaciones presentes. Las entidades que identifican y clasifican determinados bienes como relevantes para la cultura de un pueblo, de una región o de toda la humanidad, velan también por la salvaguarda y la protección de esos bienes.

A nivel estatal, el patrimonio cultural se regula según la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155, de 29 de junio de 1985). El patrimonio cultural hace referencia "al Patrimonio Histórico Español integrado por los inmuebles y objetos muebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico. También forman parte del mismo el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico".

A su vez, la ley autonómica que regula el Patrimonio Cultural de Aragón es la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Dicha ley tiene como objetivo la protección, conservación, acrecentamiento, investigación, difusión, promoción, fomento y formación, para la transmisión a las generaciones futuras del Patrimonio Cultural Aragonés, así como su investigación y transmisión a las generaciones venideras con el fin de preservar la tradición histórica de la Comunidad y su pasado cultural. Constituyen este patrimonio todos los bienes materiales e inmateriales relacionados con la historia y la cultura de Aragón que presenten interés antropológico, antrópico, histórico, artístico, arquitectónico, mobiliario, arqueológico, paleontológico, etnológico, científico, lingüístico, documental, cinematográfico, bibliográfico o técnico, hayan sido o no descubiertos y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo la superficie de las aguas.

De acuerdo con la Ley de Patrimonio Cultural de Aragón, se establecen también tres categorías clasificatorias del Patrimonio Cultural Aragonés, según criterios de relevancia del bien evaluado:

- Aquellos conjuntos que ostentan mayor relevancia pasan a ser catalogados como Bienes de Interés Cultural (BIC). Según la Ley estatal, un BIC es cualquier inmueble y objeto mueble de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, que haya sido declarado como tal

por la administración competente. También puede ser declarado como BIC, el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y zonas arqueológicas, así como los sitios naturales, jardines y parques, que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

- Los bienes integrantes del Patrimonio Cultural Aragonés que a pesar de su importancia no alcanzan la relevancia suficiente para constituirse como BIC, pasan a denominarse Bienes Catalogados.
- El resto de Bienes Culturales que no alcanzan la consideración de las anteriores categorías se denominarán Bienes Inventariados del Patrimonio Cultural Aragonés.

5.5.4.1. Patrimonio arqueológico

A fecha 1 de diciembre de 2023 se registra la solicitud para realizar trabajos de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto del módulo eólico Augusto II. El 12 de marzo de 2024 se recibe resolución por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural en la que se autoriza a realizar dicha prospección. Con fecha y con fecha y hora 22/04/2024 17:02:18 se completó el asiento registral con número RT_3005459187/2024 con la "Memoria Final de Prospección en el Módulo Eólico para la hibridación del PFV Augusto II (Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024)".

Durante la realización del presente informe ha tenido lugar un cambio en el tramo final de la zanja de conexión eléctrica del módulo eólico a la planta fotovoltaica, siendo que dicho trazado excede el área prospectada para el módulo eólico (Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024), pero es coincidente con el área prospectada para la planta fotovoltaica (Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024). Teniendo en cuenta que en ninguna de las prospecciones de los expedientes mencionados con anterioridad y que incluyen dicho tramo final de la zanja no prospectada en el presente estudio no se localizaron restos arqueológico o etnológicos y, que la resolución de 23/02/2022 de la Dirección General de Patrimonio Cultural relativa a los resultados de prospección de la planta fotovoltaica prescribe control y seguimiento arqueológico en todos los movimientos de tierra del proyecto, se ha solicitado a la Dirección General de Patrimonio Cultural "Que sea tenida por prospectada el área afectada por el nuevo trazado de la zanja de conexión del módulo eólico, pues fue incluida en la prospección para la planta fotovoltaica Augusto II, manteniendo para el proyecto del módulo eólico la prescripción establecida para la planta fotovoltaica."

A fecha de realización del presente informe no se ha obtenido respuesta del órgano competente.

Así mismo, en el presente apartado se exponen los resultados del "Informe de Prospección Arqueológica Módulo de generación eólico para la hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II" asociados al proyecto que ha permanecido sin cambios.

Patrimonio cultural previamente conocida en la zona

Se ha podido documentar un elemento previamente registrado y conocido, el cual lleva por nombre "ARQ 01-Novalgarcén". Se trata de un área de dispersión de material de cronología romana prospectada durante los trabajos de valoración arqueológica y patrimonial del Proyecto de Planta Fotovoltaica "Augusto I", con Exp.: 115/2021.

Durante dichos trabajos previos, fueron hallados diferentes restos cerámicos de ánforas y de *terra sigillata*, así como otros restos de vidrio y posibles estructuras de alabastro. Aunque este elemento patrimonial se encuentra a más de 200 m. de distancia del proyecto eólico, se ha decidido incluirlo en el presente informe por su relativa cercanía y porque se sitúa en diferentes caminos que pueden ser usados como accesos a los aerogeneradores.

Durante los presentes trabajos arqueológicos no se han podido observar restos cerámicos o de otra índole, fundamentalmente causado por la baja visibilidad debido al estado de los cultivos de la zona.

En la siguiente tabla se definen sus características particulares:

BIEN	X	Y	ADSCULT	TIPO	COOD. EXP.
ARQ 01-Novalgarcén	682540,7	4657025,0	EDAD DE HIERRO - ROMANO	01 ARQUEOLOGÍA	Exp.: 115/2021

Tabla 83. Resumen del Patrimonio Cultural documentado previamente.

Patrimonio cultural identificado durante la prospección

Durante los trabajos de prospección arqueológica se han documentado un total de cuatro elementos que pueden formar parte del patrimonio cultural aragonés. Se tratan concretamente de un bancal, una balsa, los restos de un camino empedrado y una dispersión de restos cerámicos de posible cronología romana, que podría relacionarse con el bien previo documentado (yacimiento de Novalgarcén). En cuanto a los demás elementos, formarían parte de los usos y modos de producción tradicional en entornos rurales.

En la siguiente tabla se definen sus características particulares (Tabla 2):

BIEN	X	Y	ADSCULT	TIPO
Balsa de Isidro	678793,81	4655157,87	01 A CONTEMPORANEA	02 ETNOLOGIA
Dispersión Valdegarcén	682132,88	4655837,84	08 A INDETERMINADA; 04 A ROMANA	01 ARQUEOLOGIA
Bancal Puialbeta	680686,12	4655684,60	01 A CONTEMPORANEA	02 ETNOLOGIA

Tabla 84: Resumen del Patrimonio Cultural documentado previamente.

Conclusiones

Finalizado el estudio arqueológico, se han identificado un total de cinco elementos integrantes del Patrimonio Cultural de Aragón, cuatro identificados durante los trabajos de campo y otro en prospecciones previas.

Tenemos que destacar la poca visibilidad existente en el área de prospección arqueológica, debido a que en el momento en el que se han desarrollado los trabajos los cultivos de la zona estaban en pleno crecimiento, por lo que las labores de prospección han resultado menos eficientes de lo que requiere un trabajo de estas características.

Teniendo esta problemática en cuenta, en la siguiente tabla quedan reflejados los distintos elementos identificados con su posible impacto y con las medidas que proponemos llevar a cabo.

BIEN	DISTANCIAS (METROS)	IMPACTO	RIESGO	MEDIDAS PROPUESTAS
Balsa de Isidro	0,48	Medio	Alto	Debido a la cercanía del bien, se propone el balizado en su lado más cercano al desarrollo del proyecto, evitando posibles afecciones.
Dispersión Valdegarcén	0	Alto	Alto	Debido a su situación dentro del proyecto y a la cercanía del yacimiento romano Valdegarcén, y pese a la poca entidad e indefinición de los restos, se propone el control y seguimiento durante los trabajos.
Bancal Puialbeta	0	Bajo	Alto	Se propone el control arqueológico y la documentación del bien previamente a su desmantelamiento.
ARQ 01-Novalgarcén	221,95	Bajo	Bajo	Teniendo en cuenta su situación respecto al proyecto y teniendo en cuenta que en las prospecciones previas se propusieron ya una serie de medidas para su no afección, consideramos que no son necesarias nuevas medidas de protección.

Tabla 85. Elementos patrimoniales documentados y medidas propuestas de cara a las posibles afecciones.

5.5.4.2. Patrimonio paleontológico

A fecha de 14 de diciembre de 2024 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de Módulo eólico para la hibridación de la PFV Augusto II, a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 12 de febrero de 2024 se recibe respuesta en la que se establece que no es necesaria la toma de medidas preventivas en materia de paleontología en la implantación del proyecto.

5.6. Interacciones sinérgicas

Se entiende como sinergia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra. Se trata de acciones que por separado tienen un efecto bajo o poco importante pero que al evaluarse en conjunto dan lugar a otros efectos de mayor importancia y superiores a la suma de los efectos individuales.

La instalación de infraestructuras de energías renovables en su conjunto, como cualquier acción antrópica reiterada sobre el entorno, genera una serie de impactos ambientales que en ocasiones pueden suponer una mayor afección que si se tratase de proyectos individuales. Esto es debido a que infraestructuras de las mismas características provocan el mismo tipo de impactos de una forma más invasiva sobre el entorno, ya que toda la zona de actuación queda condicionada por un nuevo “sistema” antrópico que actúa como un conjunto. Esto es lo que se conoce como efectos sinérgicos, los cuales han sido evaluados en profundidad en el **Anexo IV** del presente proyecto.

En dicho **Anexo VI Sinergias** se detallan los impactos, medidas preventivas correctoras y compensatorias e impactos residuales sobre el medio natural de este proyecto teniendo en cuenta que la existencia de infraestructuras de similares características en la zona puede provocar efectos acumulativos y/o sinérgicos de los impactos sobre el medio, esto es, que el impacto de la presencia de todas las infraestructuras sea mayor que la suma de los efectos producidos por cada proyecto de manera individual.

Para evaluar el efecto sinérgico del proyecto en estudio se han identificado aquellos proyectos e infraestructuras de similar naturaleza ya presentes en el ámbito de estudio (15 km), así como aquellos proyectos que se encuentran en fase de desarrollo o tramitación. Así, a partir de la información recopilada en el apartado *5.5.3.3 Proyectos de energías renovables e infraestructuras asociadas,* se ha estudiado el potencial efecto sinérgico que presenta el conjunto de este tipo de infraestructuras, tanto existentes como en tramitación, sumadas a la implantación del presente proyecto. A continuación, se resumen los resultados y conclusiones obtenidos tras dicho análisis.

La siguiente matriz recoge los impactos significativos que se generarían en el entorno de estudio, de construirse todas las infraestructuras renovables comentadas anteriormente. Se incluye la leyenda cromática que relaciona estos impactos con su evaluación final.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 86: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	**Eliminación**	-36	-22	-24
	Degradación	-27	-18	-22
FAUNA	**Molestias**	-31	-26	-22
	Pérdida hábitat	-37	-38	-29
	Mortalidad	-21	-42	-21
CONDICIONANTES TERRITORIALES	**Espacios protegidos y de interés**	-23	-36	-22
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	-23	-37	-23
	Nivel sonoro	-20	-22	-20

Tabla 87:: Tabla resumen de los impactos potenciales

Cabe destacar que, a través de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el Anexo IV de Sinergias, se consiguen reducir de forma significativa los impactos sinérgicos potenciales que provocarían estos proyectos y sus infraestructuras asociadas en su conjunto. La siguiente matriz de impactos residuales muestra los resultados una vez se hubieran aplicado dichas medidas.

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	Eliminación	-32	-22	-21
	Degradación	-23	-17	-20
FAUNA	Molestias	-26	-23	-20
	Pérdida hábitat	-32	-31	-24
	Mortalidad	-17	-39	-19
CONDICIONANTES TERRITORIALES	Espacios protegidos y de interés	-21	-24	-21
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	-21	-37	-21
	Niveles sonoros	-17	-20	-17

Tabla 88. Tabla resumen de impactos residuales

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del proyecto y la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, la implantación ocasionará 6 impactos **moderados** y el resto de ellos **compatibles.** Los impactos que este proyecto ocasionará a lo largo de las fases de construcción y explotación se catalogan mayormente como moderados en lo que respecta a la vegetación, fauna y medio perceptual. En relación a los factores condicionantes del territorios se presentan como compatibles en todas las fases de desarrollo del proyecto. Así mismo, durante la fase de desmantelamiento todos los impactos se presentan como compatibles.

Por último, es necesario destacar que el módulo eólico Augusto II en concreto, objeto del presente estudio, no influye de forma significativa en el incremento de los efectos sinérgicos y acumulativos de la zona de implantación. Este módulo se ubica en zonas actualmente muy antropizadas donde ya se encuentran este tipo de infraestructuras y su línea de evacuación de subterránea, por lo que no va a generar impactos en zonas nuevas. No obstante, la sinergia de este tipo de proyectos es patente en el entorno en el que se ubican, por lo que entre todos sí provocan afecciones mayores a las que se darían como proyectos individuales.

6. Identificación de impactos ambientales potenciales

Tras la definición de la zona a estudiar y el análisis de los elementos susceptibles de recibir afecciones debidas al desarrollo del proyecto, pasamos a describir dichas afecciones que, tal y como marca la tendencia y la legislación, llamaremos impactos.

Existen numerosas metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto. Entre ellas, las metodologías matriciales como la matriz de Leopold y las matrices propuestas por Conesa Fernández son las más utilizadas en este tipo de estudios.

La metodología para la caracterización y valoración de impactos de Conesa Fernández se basa en un modelo de indicadores ambientales Presión-Estado-Respuesta. La primera fase consiste en la identificación y caracterización de los impactos ambientales en función de las acciones previstas del proyecto y su intensidad. Estas acciones actúan como indicadores ambientales de presión ya que ejercen la misma sobre el medio ambiente haciendo variar el grado de calidad del mismo. Seguidamente, se realiza una identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Estos factores se entienden como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden

ser afectados por el proyecto. De esta manera, se establecen estos factores como indicadores de estado que muestran la calidad ambiental de los mismos antes, durante y después de realizar las acciones del proyecto.

A partir de esta identificación y evaluación de los indicadores de presión y estado, se podrán determinar los indicadores de respuesta conformados por medidas minimizadoras y correctoras el objetivo de alcanzar un nivel admisible para la estabilidad del sistema natural y social.

6.1. Identificación de acciones

En el desarrollo de todo proyecto se realizan una serie de acciones que pueden causar impactos positivos o negativos sobre el entorno, tanto natural como socioeconómico. Por ello, el primer paso para evaluar el impacto de la infraestructura en estudio consiste en categorizar dichas acciones en función del tipo de impacto que producen. En base a esta premisa, se clasifican las siguientes:

- Acciones que modifican el uso de suelo
- Acciones que implican la emisión de contaminantes
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos
- Acciones que causen impactos secundarios
- Acciones que implican sobreexplotación o subexplotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre infraestructura ya presente
- Acciones que modifican el entorno socio-económico-cultural

Tal y como corresponde, se analizarán los impactos en las tres fases del proyecto: fase de Construcción, fase de Explotación y fase de Desmantelamiento.

Fase de construcción

La fase de construcción abarca todos los trabajos necesarios para la instalación del proyecto. Aunque se trata de una fase de duración breve, consta de acciones que pueden provocar un efecto importante sobre el medio.

Las acciones del proyecto en fase de construcción susceptibles de generar impactos sobre los diferentes elementos del entorno son las siguientes:

- **Desbroce y limpieza del entorno**

  Antes de comenzar con otros trabajos, es necesario desbrozar y limpiar las zonas sobre las que se va a trabajar. El desbroce consiste en la retirada de la cubierta vegetal y de la capa de tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierras consideradas como material inerte. Se realiza con maquinaria específica.

- **Movimiento de tierras**

Esta acción agrupa todos los trabajos relacionados con la extracción, relleno y transporte de tierra y materiales pétreos. Esta acción se da de forma simultánea en diferentes zonas de la obra y conlleva principalmente excavaciones de la zanja de evacuación y de las superficies donde se asientan las diferentes cimentaciones e infraestructuras. Para ello se utilizan excavadoras, martillos hidráulicos…

- **Acopio de materiales, maquinaría y zona de oficinas**

  No se trata de una acción de obra per se, aunque es importante porque en ella se engloban todos los acopios que vayan a almacenarse en la zona de actuación y alrededores. Entre estos acopios se cuentan los acopios de tierras de diferente naturaleza (vegetal y de excavación), acopios de maquinaria, vehículos y equipos, así como la campa en la que se ubican las oficinas.

- **Tránsito de maquinaria y vehículos**

  Se trata de una acción inherente a prácticamente todos los trabajos de obra, ya que se da de forma constante y simultánea en todas las fases de la misma. En esta acción se describen todos los transportes necesarios para la construcción del proyecto, teniendo en cuenta tanto el desplazamiento de los vehículos por la obra como la maquinaria mientras realiza los trabajos. Por ello, esta es la única acción que contempla el transporte, y este no se incluye en el resto de acciones mencionadas.

- **Presencia de personal**

  Consiste en la contratación del personal necesario para realizar los trabajos. Por norma general, siempre se priorizará la contratación local para desarrollar la economía de la zona de actuación. La acción del personal se refiere a su propia presencia en el entorno.

- **Obra civil**

  Los trabajos de obra civil se refieren al conjunto de actividades necesarias para la adecuación e instalación del módulo, de sus accesos y de sus infraestructuras auxiliares. Técnicamente, algunas acciones mencionadas anteriormente, como desbroce y movimiento de tierras, también estarían incluidas dentro de este grupo de acciones, aunque debido a su importancia sobre el entorno y a las características propias de su desarrollo durante las obras, se ha decidido tratarlas como acciones separadas. Por tanto, en esta acción se van a tener en cuenta los siguientes trabajos:

  - Preparación de los terrenos
  - Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en la construcción
  - Construcción de los accesos y viales internos
  - Cimentación de infraestructuras auxiliares

- **Montaje de elementos del módulo eólico**

  Una vez finalizada la obra civil, se procederá al montaje de los diversos equipos. Entre los elementos a montar se encuentran la cimentación, los diferentes elementos que conforman los aerogeneradores, los inversores, el cableado que conforma la línea de evacuación, el transformador e infraestructuras auxiliares como son los centros de seccionamiento, el edificio de control, la torre meteorológica, etc. Por norma

general, la secuencia para el montaje de estas infraestructuras será: montaje mecánico, eléctrico y de instrumentos.

- **Generación de residuos y subproductos**

  Como ocurre con el tránsito de vehículos, se trata de una acción inherente a la realización de las diferentes fases de la obra. Por ello, en esta acción se incluyen todos los residuos generados en obra, así como los posibles vertidos y derrames accidentales que puedan darse. Estos pueden diferenciarse en residuos peligrosos y no peligrosos, en función de su potencial afección al medio y a la salud humana. A continuación, se describen los tipos de residuos que se dan en cada fase de la obra.

  - Desbroce y limpieza:
    - Genera restos vegetales y tierras procedentes de las zonas desbrozadas.
    - La maquinaria puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites.
  - Movimiento de tierras:
    - Genera excedentes de tierras de excavación y demolición (material inerte).
    - La maquinaria puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites.
  - Tránsito de maquinaria y vehículos:
    - Pueden generar vertidos y derrames de combustibles y aceites.
  - Presencia de personal de obra:
    - Generan residuos de consumo humano.
    - Se generan residuos sanitarios y de aguas residuales (fosa séptica).
  - Obra civil:
    - Genera residuos de hormigón y demás materiales necesarios para construir las cimentaciones.
    - Genera residuos peligrosos como aerosoles, trapos y envases contaminados, etc.
    - La maquinaria y equipos puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites.
  - Montaje de elementos:
    - Genera residuos procedentes de los embalajes de las infraestructuras y de los materiales y equipos necesarios para su instalación.
    - Genera residuos peligrosos como aerosoles, trapos y envases contaminados, etc.
    - Puede generar vertidos y derrames de combustible y aceites.

Fase de explotación

La fase de explotación incluye toda la vida útil del proyecto, desde que se finaliza su construcción hasta que termine su aprovechamiento energético. Se trata de la fase más extensa, que suele abarcar alrededor de 20 – 25 años.

Las acciones del proyecto en fase de explotación susceptibles de generar impactos sobre los diferentes elementos del entorno son las siguientes:

- **Presencia del módulo eólico**

  Aunque se trata de una acción pasiva, es necesario tener en cuenta la propia presencia del módulo ya que supone un impacto importante sobre el entorno en el que se encuentra. En concreto, esta acción puede dividirse en tres facetas: ocupación del suelo, presencia de infraestructuras y generación de energía renovable (objetivo principal del proyecto). En cuanto a la generación de energía renovable estimada para el módulo eólico, esta puede consultarse en el apartado 3.9 del presente informe.

- **Trabajos de mantenimiento**

  En esta acción se incluyen todos los trabajos necesarios para mantener el módulo eólico en correcto funcionamiento. El mantenimiento del módulo incluye acciones de vigilancia y control del estado de las infraestructuras y su rendimiento. Puede diferenciarse en mantenimiento preventivo y correctivo.

- **Tránsito de maquinaría y vehículos**

  Como ocurre durante la fase de construcción, el transporte es una acción inherente a los trabajos de mantenimiento del módulo eólico y se identifica de forma independiente. En este caso, la mayor parte del transporte es realizado por vehículos tipo turismo para las labores de vigilancia y control. En el caso de que haya que realizar trabajos de mantenimiento que incluyan mayor complejidad, se hará uso de maquinaria especializada en la zona en que se necesite.

- **Presencia de personal**

  Consiste en la contratación del personal necesario para realizar las labores de control y mantenimiento del módulo eólico durante su vida útil. Como ocurre en la fase de construcción, por norma general siempre se priorizará la contratación local para desarrollar la economía de la zona de actuación. La acción del personal se refiere a su propia presencia en el entorno.

Fase de desmantelamiento

La fase de desmantelamiento consiste en la retirada de las infraestructuras que conforman el proyecto una vez ha terminado su vida útil. Los trabajos que se dan en esta fase son similares a los que se dan en fase de construcción, aunque generalmente se dan con menor intensidad.

Las acciones del proyecto en fase de desmantelamiento susceptibles de generar impactos sobre los diferentes elementos del entorno son las siguientes:

- **Desbroce y limpieza del entorno**

  Para poder retirar las instalaciones primero es necesario desbrozar y limpiar las zonas sobre las que se va a trabajar. El desbroce consiste en la retirada de la cubierta vegetal en las zonas donde se haya dejado crecer libremente durante toda la vida útil del proyecto. Otra parte importante del desbroce también consiste en retirar la capa de tierra vegetal para acopiarla y separarla del resto de tierras y así restaurar el entorno posteriormente.

- **Movimiento de tierras**

Esta acción agrupa todos los trabajos relacionados con la extracción, relleno y transporte de tierra y materiales pétreos. Se da esencialmente en todas las zonas sobre las que se asienten cimentaciones, así como en todo el trazado de la línea de evacuación. De esta forma se podrán retirar los elementos subterráneos, como son el cableado de la línea y las cimentaciones de infraestructuras.

- **Acopio de materiales, maquinaria y zona de oficinas**

  No se trata de una acción de obra per se, aunque es importante porque en ella se engloban todos los acopios que vayan a almacenarse en la zona de actuación y alrededores. Entre estos acopios se cuentan los acopios de tierras de diferente naturaleza (vegetal y de excavación), acopios de maquinaria, vehículos y equipos, así como la campa en la que se ubican las oficinas.

- **Tránsito de maquinaria y vehículos**

  Como ocurre en la fase de construcción, se trata de una acción inherente a prácticamente todos los trabajos de obra, ya que se da de forma constante y simultánea en todas las fases de la misma. En esta acción se describen todos los transportes necesarios para la construcción del proyecto, teniendo en cuenta tanto el desplazamiento de los vehículos por la obra como la maquinaria mientras realiza los trabajos. Por ello, esta es la única acción que contempla el transporte, y este no se incluye en el resto de acciones mencionadas

- **Presencia de personal**

  Consiste en la contratación del personal necesario para realizar los trabajos. Por norma general, siempre se priorizará la contratación local para desarrollar la economía de la zona de actuación. La acción del personal se refiere a su propia presencia en el entorno.

- **Obra civil**

  Los trabajos de obra civil se refieren al conjunto de actividades necesarias para el desmantelamiento del módulo eólico, de sus accesos y de sus infraestructuras auxiliares. Técnicamente, algunas acciones mencionadas anteriormente, como desbroce y movimiento de tierras, también estarían incluidas dentro de este grupo de acciones, aunque debido a su importancia sobre el entorno y a las características propias de su desarrollo durante las obras, se ha decidido tratarlas como acciones separadas. Por tanto, en esta acción se van a tener en cuenta los siguientes trabajos:

  - Preparación de los terrenos
  - Preparación de las instalaciones temporales de obra en la que se ubiquen las casetas y almacenes de las empresas que participarán en el desmantelamiento
  - Retirada de los materiales que conforman los accesos y viales internos
  - Retirada de las cimentaciones de los centros de transformación

- **Desmontaje de elementos (módulos, zanja, etc.)**

  En esta fase se retiran todos los elementos que conforman el módulo eólico. Se trata de una de las etapas menos invasivas de esta fase, en la que se retiran los aerogeneradores, los centros de transformación, el edificio de control y todas las infraestructuras auxiliares, así como el cableado que conforma la línea de evacuación.

- **Generación de residuos y subproductos**

  Como ocurre con el tránsito de vehículos, se trata de una acción inherente a la realización de las diferentes fases de la obra. Por ello, en esta acción se incluyen todos los residuos generados durante el desmantelamiento del módulo, así como los posibles vertidos y derrames accidentales que puedan darse en el proceso. Estos residuos pueden diferenciarse en peligrosos y no peligrosos, en función de su potencial afección al medio y a la salud humana. A continuación, se describen los tipos de residuos que se dan en cada fase de la obra.

  - Desbroce y limpieza:
    - Genera restos vegetales y tierras procedentes de las zonas desbrozadas
    - La maquinaria puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
  - Movimiento de tierras:
    - Genera excedentes de tierras de excavación y demolición (material inerte)
    - La maquinaria puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
  - Tránsito de maquinaria y vehículos:
    - Pueden generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
  - Presencia de personal de obra:
    - Generan residuos de consumo humano
    - Se generan residuos sanitarios y de aguas residuales (fosa séptica)
  - Obra civil:
    - Genera residuos de hormigón y demás materiales que conforman las cimentaciones
    - Genera residuos peligrosos como aerosoles, trapos y envases contaminados, etc.
    - La maquinaria y equipos puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
  - Desmontaje de elementos:
    - Se generan como residuos los propios elementos y materiales que conforman el módulo eólico una vez este se ha desmantelado
    - Genera residuos peligrosos como aerosoles, trapos y envases contaminados, etc.
    - Puede generar vertidos y derrames de combustible y aceites

- **Restauración del medio**

  Consiste en el conjunto de trabajos necesarios para garantizar que las superficies afectadas por el proyecto quedan correctamente integradas en el entorno circundante, que se mantiene la calidad del paisaje y del hábitat para el desarrollo de las especies potenciales de la zona. Para ello se siguen criterios paisajísticos y ecológicos, los cuales se basan en diferentes estrategias como suavizar los relieves para evitar la erosión, garantizar que los terrenos quedan cubiertos con un espesor óptimo de tierra vegetal (con su banco de semillas asociado), descompactar estos terrenos para que mantengan sus propiedades,

revegetar con especies de la zona las superficies naturales ralas, controlar y gestionar la red de drenaje… y en definitiva rehabilitar todas las zonas que hayan quedado afectadas.

Esta es una acción muy importante ya que, una vez finalice, la fase de desmantelamiento habrá acabado también y con ella todas las acciones sobre este entorno.

Una vez identificadas las acciones que se van a realizar en el presente proyecto durante todas sus fases, estas se relacionan con los posibles impactos que podrán provocar a los aspectos ambientales recogidos en el inventario del presente informe.

6.2. Identificación de componentes y factores del entorno

Para evaluar el efecto que producen las acciones asociadas al proyecto, se deben categorizar e identificar todos aquellos elementos del entorno susceptibles de ser alterados. Para ello, como ocurre en la identificación de acciones, se realiza un desglose de los elementos a lo largo de las en las tres fases del proyecto. Dado que en el presente estudio se ha realizado una descripción del entorno en el apartado 5. Inventario ambiental, no se va a realizar otra descripción del mismo en este apartado. Sin embargo, cabe resaltar la categorización que se ha utilizado para realizar la matriz de impactos.

ASPECTOS	IMPACTOS
ATMÓSFERA	Solidos en suspensión
	Composición de gases
	Contaminación lumínica
GEO-EDAFOLOGÍA	Calidad y estructura del suelo
	Relieve
	Riesgo de Erosión
HIDROLOGÍA	Escorrentía y red de drenaje
	Calidad de las aguas
FLORA	Cobertura vegetal
	Vigor vegetal
	Diversidad y Riqueza
FAUNA	Etología
	Mortalidad
	Fragmentación ecológica
CONDICIONANTES TERRITORIALES	Dominio Público
	Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

	Áreas cinegéticas
MEDIO PERCEPTUAL	Intrusión visual en el entorno
	Calidad del paisaje
	Contaminación acústica
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Infraestructuras y Servicios
	Repercusiones para la población
	Economía local
	Patrimonio Cultural

Tabla 89. Aspectos ambientales e impactos derivados del presente proyecto.

Una vez identificadas las acciones y los factores del entorno, se procede a realizar una matriz de identificación de impactos cruzando los indicadores de presión y estado. Esta matriz cualitativa se forma cruzando ambos indicadores en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas se disponen los factores del entorno susceptibles de ser afectados y las acciones en las filas. Esta matriz nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto en el medio.

6.1. Matriz de identificación de impactos

		ASPECTOS	MEDIO FISICO								MEDIO BIÓTICO						CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
			ATMÓSFERA			GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA			FAUNA		HABITAT										
		Acciones / Factores	Solidos en suspensión	Composición de gases	Contaminación lumínica	Calidad y estructura del suelo	Relieve	Riesgo de Erosión	Escorrentía y red de drenaje	Calidad de las aguas	Cobertura vegetal	Vigor vegetal	Diversidad y Riqueza	Etología	Mortalidad	Fragmentación ecológica	Dominio Público	Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000	Áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Calidad del paisaje	Contaminación acústica	Infraestructuras y Servicios	Repercusiones para la población	Economía local	Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	X		X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X
		Movimiento de tierras	X		X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X		X					X
		Acopio	X			X	X						X				X	X	X	X						
		Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X	X		X	X		X			X	X		X	X	X	X		X	X	X	X		
		Presencia de personal												X										X	X	
		Generación de residuos				X						X			X	X	X	X	X		X					
		Obra civil	X			X		X						X		X	X	X	X	X						
		Montaje de elementos			X									X						X						
	EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico		X	X	X				X	X				X	X		X	X		X	X			X	
		Mantenimiento	X	X	X	X				X	X			X	X					X			X	X		
		Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X				X			X		X	X		X		X	X		X				
		Presencia de personal												X										X	X	
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	X			X		X	X		X		X	X	X	X		X	X		X			X	X	
		Movimiento de tierras	X			X	X	X	X	X				X		X		X	X		X		X	X		
		Acopio	X			X	X						X						X	X						
		Tránsito maquinaria y vehículos	X	X	X	X		X	X		X			X	X			X	X	X		X	X	X	X	
		Personal de obra												X										X	X	
		Generación de residuos				X						X			X	X		X	X	X						
		Desmontaje de elementos			X			X						X							X					
		Restauración del medio	X		X	X	X	X			X		X	X		X		X	X		X			X		

6.2. Valoración de impactos potenciales

Una vez se han identificado los posibles impactos, se dispone a valorar cada uno de ellos a fin de conocer qué impactos afectan en mayor y en menor medida al entorno, así como si resultan beneficiosos o perjudiciales. Para ello se utiliza una metodología relacionada con matrices causa-efecto, que se describe a continuación.

Siguiendo la metodología de Conesa Fernández, se han realizado las matrices causa-efecto con resultados cualitativos a los que se le asigna un valor numérico. Una vez realizada la identificación de las posibles alteraciones provocadas por las acciones del proyecto, se hace preciso una valoración de las mismas mediante la elaboración de una matriz de importancia. Para su aplicación se definen los siguientes parámetros:

Naturaleza o **Signo** del Impacto sobre: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de si es beneficioso o perjudicial con respecto al estado previo a la actuación.

Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

Extensión (EX): Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia (PE): Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Cuando dos o más acciones combinadas presenten un impacto mayor a la suma de los mismos consideraremos que cuentan con un grado de sinergia. Se otorgan los siguientes valores: para factores no sinérgicos se asignará valor 1, para un sinergismo moderado se dará un valor de 2; los impactos que ofrezcan una sinergia elevada recibirán un valor de 4. En los casos en los que las sinergias resulten en positivo se asignará valores según el mismo criterio, pero de signo negativo (-1, -2 y -4).

Acumulación (AC): Aumento del efecto derivado de su manifestación prolongada en el tiempo o cuando se da de manera reiterada. Se asignan valores predefinidos: valor 1 para efectos simples (se manifiesta en un solo componente ambiental y sin incremento acumulativo ni efectos secundarios), valor 4 si produce un incremento.

Efecto (EF): Factor que hace referencia a la manera en que una acción repercute en el medio. Si el efecto sobre el medio se da de manera indirecta o si es un efecto secundario a este factor se le dará un valor de 1. Por el contrario, se el efecto tiene una afección directa se le otorgará un valor de 4.

Periodicidad (PR): Hace referencia a la recurrencia del efecto, es decir, la cantidad de veces que va a tener lugar a lo largo del tiempo. Se asigna valor 1 para efectos impredecibles; valor 2 para afecciones cíclicas y valor 4 para representar una manifestación constante.

Recuperabilidad (MC): Capacidad del medio de recuperarse por acción del hombre en sus medidas correctoras, preventivas y compensatorias. Se asigna un valor de 1 para impactos totalmente recuperables, un valor de 2 para los recuperables a medio plazo, valor 4 para impactos parcialmente recuperables (mitigables) y valor 8 para impactos irrecuperables (ni por medios naturales ni por la acción del hombre).

Importancia (I): Resulta de la suma de todas las variables anteriores. Se trata del ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental.

A cada uno de los parámetros descritos se le otorga un valor numérico según la siguiente tabla:

Naturaleza (N)		**Intensidad (IN)**	
		Baja (<20%)	1
Beneficioso	+	Media (20-40%)	2
Perjudicial	-	Alta (41-60%)	4
		Muy alta (61-80%)	8
		Total (>80%)	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2	Medio plazo (entre 1 y 5 años)	2
Extenso	4	Inmediato (menos de 1 año)	4
Total	8	Crítico (en momento crítico)	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz (menos de 1 año)	1	Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2	Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4	Irreversible (más de 10 años)	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia del impacto (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3 IN + 2 EX + MO+ PE + RV + SI + AC + EF + PR +MC)**	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable (compensable)	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 90: Baremo de valoración de impactos según metodología Conesa Fernández. Fuente: Vicente Conesa Fernández-Vitoria, 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En función del valor final obtenido, el impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Si "I" es positivo → **Impacto positivo**

Si "I" es negativo y:

- Menor de 25 → Impacto compatible
- Entre 25 y 50 → Impacto moderado
- Entre 50 y 75 → Impacto severo
- Mayor de 75 → Impacto crítico

Siendo:

- **Impacto Compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa practicas protectoras o correctoras.
- **Impacto Moderado**: Aquel cuya recuperación no precisa practicas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto Severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico**: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una perdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

En este apartado se evalúan y detallan los impactos potenciales relacionados con cada aspecto ambiental utilizando la metodología de matrices causa-efecto descrita anteriormente. Esta valoración se presenta enumerando las acciones junto los impactos derivados de las mismas para cada fase del proyecto. Cabe destacar, que la valoración de impactos potenciales se realiza bajo la base de la buena praxis en la ejecución del proyecto siguiendo las normativas en materia de prevención.

6.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.2.1.1. Atmósfera

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impactos sobre:** Sólidos en suspensión / Contaminación lumínica

Sólidos en suspensión

El desbroce consiste en la retirada de la cubierta vegetal y de la capa de tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierras consideradas como material inerte. Durante los trabajos de desbroce, tanto la maquinaria a utilizar como el trasiego de operarios producirá un incremento de partículas sólidas en suspensión en el ambiente, formando nubes de polvo que provocan alteraciones en la calidad del aire, aunque en menor medida que durante los movimientos de tierra. La cantidad de sólidos emitidos dependerá principalmente de las características edafológicas y geológicas de la zona, así como de las técnicas de desbroce que se utilicen y de la humedad presente en el suelo.

El total de la implantación supone un desbroce de 12,4 Ha de terrenos de cultivo, lo que supone un 67,3% de la afección producida. Por otro lado, se hace el desbroce de 0,66 Ha de vegetación natural, lo que supone un 3,7 % de la afección producida. La climatología de la zona es característica por ser seca y sin lluvias frecuentes, por lo que en periodos secos se podrían dar nubes de polvo de extensión considerable si el suelo no permanece húmedo.

Teniendo en cuenta que estos trabajos se reducen a la primera fase de las obras y debido a otros parámetros como el escaso tiempo de persistencia y la capacidad de recuperabilidad, **el impacto resulta moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre los Solidos en suspensión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-33**	⟹	**Impacto moderado**	

Contaminación lumínica

La maquinaria necesaria para realizar el desbroce de superficies en la fase de construcción del módulo eólico no va a producir contaminación lumínica significativa, ya que estos trabajos se van a realizar de día, aprovechando la luz natural. Además, este tipo de máquina no cuenta con luminarias de excesiva intensidad, por lo que **el impacto se considera no significativo.**

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto sobre:** Sólidos en suspensión / Contaminación lumínica

Sólidos en suspensión

La calidad del aire se ve alterada durante la fase de construcción debido a la emisión de partículas de polvo en suspensión producidas en su mayoría por el movimiento de tierras. Estos trabajos se centran principalmente en excavaciones del trazado de la zanja donde discurrirá la línea de media tensión, así como en trabajos de nivelación del terreno en las zonas que lo necesiten. Como ocurre en el caso anterior, la cantidad de partículas de polvo producidas por las acciones de obra dependerá de las características edafológicas y de la humedad del suelo (a mayor grado de humedad, menores emisiones de polvo se generarán).

Esta es la fase de obras en la que mayores emisiones de polvo se van a producir, debido a que la cantidad de tierra removida, retirada y transportada va a ser abundante a fin de adecuar el terreno a las especificaciones técnicas del proyecto. Estas nubes de polvo pueden suponer un problema para la calidad del aire en los alrededores de la zona de trabajo, sobre todo en épocas secas. No obstante, cabe destacar que este impacto, junto al producido durante el desbroce, es de carácter temporal ya que sólo se dará durante momentos específicos de la fase de obras.

Impacto del Movimiento de tierras sobre los Solidos en suspensión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-33**	⇒	**Impacto moderado**	

Como se ha comentado, este impacto es similar a los desbroces, pero de mayor intensidad y extensión, ya que se realizará en más zonas de la obra y con mayor frecuencia. En esta fase se van a realizar muchos movimientos de tierra que, en función de las características del terreno, puede generar emisiones de polvo que se acumulen en el ambiente. Por ello, **el impacto resultante es moderado.**

Contaminación lumínica

La maquinaria necesaria para realizar los movimientos de tierra en la fase de construcción del módulo no va a producir contaminación lumínica significativa, ya que estos trabajos se van a realizar de día, aprovechando la luz natural. Además, este tipo de máquina no cuenta con luminarias de excesiva intensidad, por lo que **el impacto se considera no significativo.**

- **Acción:** Acopio
- **Impacto sobre:** Aumento de sólidos en suspensión

El almacenaje de acopios de tierra de diferente naturaleza en las inmediaciones de las obras puede ocasionar un dispersión de las partículas sólidas que los conforman, si estos estuviesen muy secos y se dieran condiciones de viento en el entorno. No obstante, estas situaciones serán muy puntuales y el polvo emitido sería escaso en comparación con el que se da en otras acciones, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Acopio sobre lo Solidos en suspensión en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Composición de gases contaminantes / Aumento de sólidos en suspensión / Contaminación lumínica

Composición de gases

El desarrollo de las obras de construcción lleva una serie de acciones asociadas, entre las que se encuentra el tránsito de maquinaria y vehículos por parte de los trabajadores tanto en las inmediaciones del proyecto como desde su lugar de residencia. El transporte es una acción inherente a los trabajos de construcción. Como es conocido, el método de transporte más extendido actualmente continúa basándose en la quema de combustibles fósiles, principalmente gasoil y gasolina, que durante su combustión emiten compuestos que favorecen el Efecto Invernadero (GEI), responsable entre otras cosas del calentamiento global y de la aceleración del Cambio Climático. En concreto, los principales gases que emite este tipo de transporte son óxidos nitrosos (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), compuestos orgánicos volátiles (COV) y macropartículas. Fuente: Intergovernmental Panel On Climate Change (Ipcc), 2023).

Se ha tenido en cuenta la afluencia constante de vehículos y maquinaria trabajando durante la fase de construcción del módulo eólico, aunque también el alcance de estas emisiones, que influencian globalmente de forma poco significativa. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Composición de gases en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

Solidos en suspensión

La circulación de la maquinaria y vehículos por la red de caminos rurales y viales de acceso sin asfaltar, producirá un aumento en las partículas de polvo en suspensión en el ambiente, lo que será negativo para la calidad del aire. En función del tránsito de vehículos, la compactación de los caminos y del grado de humedad de los mismos, pueden llegar a formarse nubes de polvo que persistan en el ambiente cuando la afluencia de vehículos y maquinaria sea elevada.

Así mismo destacar la presencia de una campa de machaqueo, con el uso de la maquinaria asociada (machacadora de mandíbulas), cuyo objetivo será proveer los áridos necesarios para la preparación de los firmes de los accesos, las plataformas de acopio y parque de maquinaria, así como las plataformas de los aerogeneradores. Debido a ello se dará lugar a la generación de polvos y un aumento de sólidos en suspensión.

Al esperarse una afluencia continua e intensa de vehículos y maquinaria durante la fase de construcción, tanto en los caminos como en las zonas específicas de trabajo, **el impacto se considera moderado**.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre los Solidos en suspensión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Muy alta	8	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-49**	⟹	**Impacto moderado**		

Contaminación lumínica

Como ocurre en casos anteriores, la contaminación lumínica producida por el tránsito de maquinaria se considera despreciable ya que no está previsto el trabajo nocturno. Los únicos momentos en los que podría producirse contaminación lumínica en el entorno corresponden al transporte de los trabajadores hasta la obra durante las primeras horas del día, así como el transporte hasta su lugar de residencia en horas con poca luz. No obstante, se trata de contaminación puntual y de baja intensidad, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Contaminación lumínica en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto sobre:** Aumento de sólidos en suspensión

Sólidos en suspensión

Algunos trabajos relacionados con la obra civil podrían generar emisiones de sólidos en suspensión a la atmósfera, provenientes del tratamiento de materiales que se utilicen durante dichos trabajos. Este impacto se prevé para casos muy puntuales.

En base a que los trabajos de obra civil que puedan generar cambios en la calidad del aire van a ser puntuales y limitados a fases y espacios concretos de las obras y teniendo en cuenta que la intensidad de estas emisiones va a ser baja, **el impacto se considera compatible.**

Impacto de la Obra civil sobre los Solidos en suspensión en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1		**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-22**	⇒	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto sobre:** Contaminación lumínica

Contaminación lumínica

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines es posible que se produzca un pequeño impacto por la utilización de fuentes de luz para garantizar la seguridad de los operarios en la ejecución de las obras. Sin embargo, se evitará desarrollar trabajos nocturnos y las luminarias que se utilicen durante el día no serán de gran intensidad.

Un caso particular podría darse en el caso de que sea necesario mantener alguna grúa montadas durante la noche, debido a necesidades puntuales en los trabajos de montaje. En referente a la iluminación de estas grúas, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) establece en su documento “Guía de señalamiento e iluminación de obstáculos”, con código: SSAA-16-GUI-121-A01 1.0, lo siguiente:

“Cualquier objeto que se eleve por encima de 100 m en zona fuera de servidumbres es considerado un obstáculo aeronáutico, por lo que estará sujeto a autorización y posiblemente deba de ser iluminado y señalizado. Normalmente en los elementos fijos más robustos dotados de alimentación eléctrica se iluminará el extremo superior de la cabeza y/o tramo intermedio de grúa extensible cuando se superen los 100m de altura. Cuando deba trabajarse de noche deberá iluminarse la grúa siempre que el propio alumbrado de la zona de trabajo no sea suficiente para resaltar el obstáculo.”

Por ello, si se dan ocasiones en las que es necesario dejar alguna grúa erguida y esta supera los 100 m de altura, habrá que iluminar el punto más alto para no interferir con la seguridad aérea de la zona. En este caso, se produciría contaminación lumínica en el entorno. No obstante, estos casos serían puntuales y estarán sujetos a las directrices especificadas por AESA a fin de evitar problemas mayores en el espacio aéreo. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Montaje de elementos sobre la Contaminación lumínica en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-20	⇒	Impacto compatible

		ATMÓSFERA					
		Solidos en suspensión		Composición de gases		Contaminación lumínica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-33	Impacto moderado			-	No significativo
	Movimiento de tierras	-33	Impacto moderado			-	No significativo
	Acopio	-24	Impacto compatible				
	Tránsito maquinaria y vehículos	-37	Impacto moderado	-24	Impacto compatible	-21	Impacto compatible
	Presencia de personal						
	Generación de residuos						
	Obra civil	-22	Impacto compatible				
	Montaje de elementos					-20	Impacto compatible

Tabla 91. Valoración final del impacto potencial sobre la atmósfera en la fase de construcción.

En la fase de construcción, por tanto, se consideran compatibles la mayor parte de los impactos producidos sobre la atmósfera, a excepción de los impactos moderados producidos sobre la calidad del aire en el movimiento de tierras, desbroce y tránsito de maquinaria y vehículos por las zonas de trabajo, ya que se genera un aumento de sólidos en suspensión. En el caso de la calidad del aire, se ve afectada con una persistencia fugaz que, una vez

terminada la fase de construcción, dejaran de tener impacto alguno. La contaminación lumínica es compatible o no significativa, ya que no habrá trabajos nocturnos, y el aumento de gases contaminantes es compatible con el desarrollo de las actividades.

6.2.1.2. Geo-edafología

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto sobre**: Calidad y estructura del suelo / Riesgo de erosión

Calidad y estructura del suelo

El suelo es un sistema complejo, jerárquico y organizado por componentes bióticos y abióticos actuando no solamente como matriz del crecimiento vegetal y microbiano, sino que interviene y permite numerosos servicios ecosistémicos como el secuestro de carbono o el flujo del agua entre otros. Al ser un sistema estructurado, mediante la acción de desbroce se produce una alteración drástica de la organización del mismo (Horizonte 0 y Horizonte A) mediante la eliminación de la cobertura vegetal.

La cobertura vegetal, es de crítica importancia para la estructura del suelo ya que actúa de sostén y lo protege de los agentes externos. A su vez, cabe destacar la alta influencia que puede llegar a tener la cobertura vegetal en la composición del suelo tanto en sus factores bióticos (Microbiota, red de micorrizas, fauna edáfica etc.) como abióticos (composición de nutrientes, pH, porosidad, compactación etc.).

En la fase de construcción, se va a generar un impacto que, como se ha comentado previamente, consiste en retirar tanto la cobertura vegetal como la primera capa de tierra de las superficies de trabajo. Esto afecta negativamente a la estructura y calidad del suelo, aunque se trata de trabajos temporales que se dan sólo en zonas estrictamente necesarias. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-42**	⟹	**Impacto moderado**	

Erosión

Las acciones de desbroce y limpieza, al eliminar la capa superficial de tierra vegetal, produce que el “sostén” del suelo desaparezca y por tanto el riesgo de erosión aumentade manera significativa. En el apartado 9. *Vulnerabilidad ante accidentes graves y catástrofes* del presente proyecto, se muestra la situación actual del

terreno donde se ubica la implantación. En base a lo expuesto en dicho apartado, el suelo de la zona presenta una vulnerabilidad geológica Baja-Media y un riesgo medio de erosión. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre el Riesgo de erosión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-39**	⇒	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Relieve / Riesgo de erosión

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Superficie desbroce	32.119,22
Volumen tierra vegetal	8.283,67
Volumen desmonte	46.641,54
Volumen terraplén	28.821,12
Zahorra	7.270,58
Volumen neto	17.820,42

Tabla 92: Movimientos de tierra previstos en la fase de construcción.

El proyecto y su ejecución se plantea bajo la premisa de reutilizar los materiales en la medida de lo posible. Por ello, las tierras resultantes de las excavaciones se utilizarán como relleno de otras zonas que lo necesiten. En este caso, se producirá un exceso de material de 17.820,42 m^3. Además, las superficies totales a desbrozar se estiman en 32.119,22 m^2. No obstante, como se indica en el anteproyecto técnico, los datos obtenidos son preliminares y se definirán con mayor precisión en fase de ingeniería de detalle cuando se disponga de topografía de detalle, del informe geotécnico definitivo y de las tolerancias definidas indicadas por el fabricante para este proyecto.

Calidad y estructura del suelo

Dada la naturaleza estructurada del suelo, el movimiento de tierra produce una desestabilización en la estructura del suelo provocando el aflore de materiales rocosos alterándolo (pH, porosidad, biodisponibilidad de nutrientes, potencial hídrico etc.) de manera significativa de forma casi irreversible si no se efectúa un correcto manejo de las zonas afectadas en la fase de desmantelamiento y la consecuente restauración ambiental.

El impacto en la calidad del suelo se puede acentuar en periodos de lluvia por el lavado del material orgánico de los acopios y por potenciales vertidos de la maquinaria utilizada. Cabe destacar que la alteración del suelo fruto del afloramiento de la roca madre puede alterar tanto el potencial aprovechamiento futuro del área para usos agrícolas como la colonización de vegetación natural colindante durante la fase de explotación.

En lo que se refiere a las diferentes infraestructuras que forman parte de la implantación del módulo eólico, es importante tener en cuenta que una parte importante de las superficies ocupadas se ubican sobre zonas calificadas como naturales, aunque buena parte de ellas presentan cultivos actualmente. En el caso de la zanja de evacuación, la gran mayoría del trazado de la misma se encuentra proyectada sobre caminos ya existentes y campos de cultivo (68,29%). Además, el proyecto técnico define claramente la profundidad de las excavaciones, siendo 1,2 m para la zanja de evacuación. También se concreta que la profundidad de las cunetas será de 0,4 m.

Teniendo en cuenta las características del proyecto, así como la naturaleza de los suelos presentes en la zona de implantación, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Relieve en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-38**	⇒	**Impacto moderado**	

Relieve

La explanación del terreno y la apertura de zanjas para la evacuación supondrá modificaciones de entidad del relieve producidos por los movimientos de tierras en obra.

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la filosofía de tener que hacer el menor movimiento de tierras posible, por lo que el impacto sobre el entorno debido a un cambio de relieve se ve reducido. No obstante, como se observa en el mapa de expuesto en el apartado *5.1.2. Geo-edafología*, el área de implantación se ubica sobre zonas con pendientes suaves, no superando una inclinación mayor del 5%, por lo que el ámbito de estudio se caracteriza por una orografía favorable para la implantación de una instalación de estas características, evitando las zonas de mayores pendientes.

Los movimientos de tierra pueden suponer modificaciones en el relieve original del entorno. Las excavaciones y rellenos modifican la orografía preexistente y, en el caso de este ámbito de estudio, va a ser necesario realizar una cantidad importante de movimientos de tierra para asegurar que las infraestructuras son estables en zonas de elevada pendiente. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Relieve en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-37**	⟹	**Impacto moderado**		

Riesgo de erosión

El movimiento de tierras se va a realizar principalmente para la excavación de la zanja de evacuación y cimentaciones, así como para excavaciones y nivelaciones del terreno en las zonas en las que sea necesario. La zona afectada por la construcción del parque no cuenta con cursos de agua relevantes que pudieran acelerar el proceso erosivo, pero el drenaje natural del terreno puede verse afectado por las obras ya que, con las excavaciones, los acopios de tierras y otros materiales, los accesos, la presencia de zanjas abiertas, y demás instalaciones temporales puede producirse la escorrentía superficial.

Como se ha comentado en otros apartados, la zona de emplazamiento presenta un riesgo medio de erosión y vulnerabilidad geológica media-baja. Además, el terreno es poco permeable, por lo que el riesgo se incrementa. Los movimientos de tierra van a incrementar el riesgo de erosión al alterar los horizontes del suelo, aunque realmente el mayor impacto a la erosión se dará en la fase de desbroce, que es la que entra en contacto con la superficie. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Riesgo de erosión en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1	
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Acopio
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Relieve

Calidad y estructura del suelo

Los acopios de maquinaria y materiales por tiempo prolongado pueden provocar cambios en la estructura del suelo, debido principalmente a que su peso compacta el terreno y degrada sus propiedades. Normalmente, la mayoría de los acopios no suelen permanecer por mucho tiempo en el mismo lugar, aunque existen zonas habilitadas como zonas de acopio y parking de maquinaria en las que el terreno va a compactarse de forma intensa durante toda la fase de obras.

Cuando se realiza el acopio, es importante escoger bien la zona de colocación del mismo evitando siempre zonas con vegetación natural. Como se ha comentado previamente, en el caso de este proyecto, la zona de implantación se ubica sobre superficies de vegetación natural en un 3,69%, por lo que acopios prolongados podrían suponer un impacto puntual sobre la estructura edáfica. Además, la zona de acopios ha sido definida en una parcela de cultivo, por lo que en ese caso se reduce el impacto. La zanja de evacuación discurre por caminos ya existentes y campos de cultivo; los acopios que se forman son de menor tamaño y no se prevé que puedan suponer problemas a la estructura del suelo.

Cabe mencionar que el acopio fruto del desbroce con alta carga de materia orgánica y su correspondiente banco de semillas puede producir lixiviados con alta carga de nutrientes que en suelos previamente fertilizados y salinizados puede suponer una eutrofización que contribuya en la degradación de los suelos. El banco de semillas, también puede sufrir daños fruto del acopio lo que es importante de cara a su futura utilización. Por otro lado, el acopio producido por movimiento de tierras, puede producir cambios en el pH del suelo especialmente si se almacena tierra con alta carga de materiales rocosos calizos y existe un lavado abundante debido a precipitaciones.

Teniendo en cuenta que los acopios se van a dar en abundancia sobre campos de cultivo, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Acopio sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-24**	⟹	**Impacto compatible**

Relieve

Los acopios de tierras de excavación y de otra naturaleza en las inmediaciones de las obras suponen una alteración del relieve durante el tiempo que estos se mantienen almacenados. Normalmente estos acopios son retirados y reutilizados en su totalidad, aunque algunos de ellos pueden dejarse a la intemperie si no se establece un control óptimo de los trabajos. Como estos casos serán puntuales y se deberán a mala praxis que puede subsanarse fácilmente, **este impacto resulta compatible.**

Impacto del Acopio sobre el Relieve en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Cambios en la calidad y estructura del suelo / Aumento del riesgo de erosión

Cambios en la calidad y estructura del suelo

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal, siendo estas acciones negativas debido a que provocan una disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal, lo cual a su vez facilita los procesos erosivos. La compactación sobre zonas desnudas, produce un efecto temporal protector sobre la erosión que sin embargo resulta negativo a largo plazo ya que impide la colonización temprana de especies vegetales.

Dado que el transporte de maquinaria y vehículos se realizará por la red de caminos existentes y que los efectos se producen en zonas localizadas sobre terrenos agrícolas principalmente y con carácter temporal, las afecciones generan un **impacto compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Riesgo de erosión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Cambios en la calidad y estructura del suelo

Calidad y estructura del suelo

Como se ha comentado en el apartado *6.1 Identificación de acciones*, la generación de residuos no es una acción de la fase de construcción como tal, sino que resulta del desarrollo de muchas de las acciones que deben llevarse a cabo a la hora de construir la instalación. Debido a su importancia, se describe la generación de residuos de forma separada, aunque está directamente relacionada con fases específicas de la construcción.

También es importante aclarar que dentro de este impacto se incluyen tanto los residuos esperados durante las obras como los posibles vertidos y residuos accidentales que puedan darse durante su ejecución. En concreto, las fases que van a generar residuos y podrían provocar vertidos y derrames accidentales son las siguientes:

- Desbroce y limpieza:
  - Genera restos vegetales y tierras procedentes de las zonas desbrozadas

- La maquinaria puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites

- Movimiento de tierras:
  - Genera excedentes de tierras de excavación y demolición (material inerte)
  - La maquinaria puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
- Tránsito de maquinaria y vehículos:
  - Pueden generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
- Presencia de personal de obra:
  - Generan residuos de consumo humano
  - Se generan residuos sanitarios y de aguas residuales (fosa séptica)

- Obra civil:
  - Genera residuos de hormigón y demás materiales necesarios para construir las cimentaciones
  - Genera residuos peligrosos como aerosoles, trapos y envases contaminados, etc.
  - La maquinaria y equipos puede generar vertidos y derrames de combustibles y aceites
- Montaje de elementos:
  - Genera residuos procedentes de los embalajes de las infraestructuras y de los materiales y equipos necesarios para su instalación
  - Genera residuos peligrosos como aerosoles, trapos y envases contaminados, etc.
  - Puede generar vertidos y derrames de combustible y aceites

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Impacto de la Generación de residuos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-26**	⇨	**Impacto moderado**	

Debido a que las características de los residuos pueden suponer alteraciones significativas en la superficie del suelo e incluso filtrarse hacia horizontes inferiores, pero teniendo en cuenta que serían situaciones puntuales que

podrían solucionarse en un tiempo reducido, el **impacto se considera moderado, con valores cercanos a compatible.**

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Riesgo de erosión

Calidad y estructura del suelo

Los trabajos de obra civil pueden alterar la calidad y estructura del suelo, ya que habilitan instalaciones de gran envergadura que compactan en suelo, o bien es necesario alterar sus propiedades para garantizar que las instalaciones se asienten correctamente. No obstante, los viales de acceso se ubican principalmente sobre caminos rurales ya existentes, y las infraestructuras auxiliares tienden a ubicarse sobre zonas de cultivo. Por ello, **el impacto resultante se considera moderado, con valores cercanos a compatible.**

Impacto de la Obra civil sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-28**	⟹	**Impacto moderado**		

Riesgo de erosión

Los trabajos de obra civil también podrían provocar un incremento del riesgo de erosión, ya que se pueden alterar las condiciones de la superficie del terreno, quedando expuesta a los elementos. No obstante, en comparación con otras acciones realizadas durante la fase de obra, no se espera que la obra civil de ese tipo de infraestructuras genere un incremento significativo de la erosión, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto de la Obra civil sobre el Riesgo de erosión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-24**	⇒	**Impacto compatible**		

		GEO-EDAFOLOGÍA					
		Calidad y estructura del suelo		Relieve		Riesgo de Erosión	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-42	Impacto moderado	0	-	-39	Impacto moderado
	Movimiento de tierras	-33	Impacto moderado	-38	Impacto moderado	-22	Impacto compatible
	Acopio	-31	Impacto moderado	-24	Impacto compatible	0	-
	Tránsito maquinaria y vehículos	-22	Impacto compatible	0	-	-24	Impacto compatible
	Presencia de personal	0	-	0	-	0	-
	Generación de residuos	-26	Impacto moderado	0	-	0	-
	Obra civil	-27	Impacto moderado	0	-	-24	Impacto compatible
	Montaje de elementos	0	-	0	-	0	-

Tabla 93. Valoración final del impacto potencial sobre la geo-edafología en la fase de construcción

6.2.1.3. Hidrología

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto sobre:** Escorrentía y drenaje

La eliminación de la superficie vegetal aumenta el riesgo de escorrentía producida por la lluvia. Al tratarse de una zona con pendientes suaves, no se espera que la acción de desbroce y limpieza produzca un aumento considerable de la escorrentía y el drenaje. Por lo que **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⇒	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimientos de tierra
- **Impacto sobre:** Escorrentía y drenaje / Calidad de las aguas

Escorrentía y drenaje

Al realizar movimientos de tierra, se alteran las propiedades físicas de los suelos, es por ello que puede darse una impermeabilización de dichos suelos y por tanto aumentar la escorrentía y reducir el drenaje. A su vez, la alteración del relieve produce modificaciones en los cursos de escorrentía. Si debido a diferentes procesos atmosféricos si la red de drenaje diseñada en el módulo eólico no es suficiente para desalojar las escorrentías, se pueden desarrollar procesos erosivos que pueden dar lugar a desviaciones del agua del cauce habitual, creación de balsas o puntos que obstaculicen el paso del agua, dando lugar a alteraciones sobre la red de drenaje favoreciendo la escorrentía por el efecto del arrastre de partículas.

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-31**	⇒	**Impacto moderado**	

Calidad de las aguas

Los movimientos de tierra producen que las escorrentías producidas por la lluvia den lugar a un mayor arrastre de partículas en suelos (mayor cuanto mayor es la tasa de impermeabilidad.), lo que da lugar a un mayor aporte de nutrientes a los cursos fluviales, lo que da lugar a su vez a un aumento de la turbidez, y dentro de esos materiales arrastrados encontramos sustancias nocivas como pueden ser metales pesados.

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad de las aguas en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-20**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Calidad de las aguas

La mala gestión de los residuos generados en la fase de construcción o los vertidos accidentales (especialmente aquellos peligrosos) (Aceites, lubricantes, combustibles, etc.) pueden provocar un riesgo de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas. Como se ha dicho anteriormente la zanja de evacuación afecta directamente a un barranco. Teniendo en cuenta que, se prevé una gestión adecuada de los residuos generados y que no se producirá ningún accidente, el impacto se considera **Compatible**.

Impacto de la Generación de residuos sobre la Calidad de las aguas en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Transito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto sobre:** Escorrentía y drenaje

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada en la fase de construcción, produce una compactación del suelo que reduce el drenaje del mismo y aumenta la escorrentía.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

		HIDROLOGÍA			
		Escorrentía y red de drenaje		Calidad de las aguas	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-27	Impacto moderado	0	-
	Movimiento de tierras	-31	Impacto moderado	-20	Impacto compatible
	Acopio	0	-	0	-
	Tránsito maquinaria y vehículos	-23	Impacto compatible	0	-
	Presencia de personal	0	-	0	-
	Generación de residuos	0	-	-24	Impacto compatible
	Obra civil	0	-	0	-
	Montaje de elementos	0	-	0	-

Tabla 94. Valoración final del impacto potencial sobre la hidrología en la fase de construcción

6.2.1.4. Flora

La afección a la vegetación se produce principalmente en la fase de construcción. Una parte se produce de forma temporal y otra de manera permanente. Durante la explotación, también se produce una afección (por ocupación) hasta la fase de desmantelamiento, en la que algunos de las afecciones temporales de la fase de construcción se repiten. Los elementos que afectan directamente a la vegetación natural son la zanja y la servidumbre de la zanja necesaria para su construcción, mientras que el vallado se localiza en su práctica totalidad sobre campos de cultivo

de aprovechamiento de cereal en secano. La zanja tendrá 120 cm mientras que la servidumbre de la zanja tendrá 2 m y 3,6 m a cada lado.

La instalación de la zanja se va a realizar aprovechando al máximo posible los caminos ya construidos en las zonas donde se afecte a la vegetación natural, de tal forma que la servidumbre de 3,6 m por donde discurrirá la maquinaria durante la realización de la obra, y la zona de trabajo, ocuparan principalmente y siempre que sea posible, la pista. Por otro lado, encontraremos la zanja en sí, con el cableado, y el resto de la servidumbre de 2 m, estructuras que ocuparán o bien superficie de vegetación natural, de campo de cultivo, o caminos, de tal forma que se disminuye el uso de zonas de vegetación natural.

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto sobre :** Cobertura Vegetal/ Diversidad y Riqueza

Cobertura vegetal

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de viales de acceso, zanja de evacuación, áreas de implantación de los aerogeneradores, áreas de acopio de materiales y explanación de la superficie necesaria para la implantación del módulo eólico. Dado que el desbroce consiste en la eliminación completa de la cobertura vegetal, se le otorga una intensidad alta. En el apartado **5.2.1.3** están desglosadas las afecciones a la vegetación. En resumen, se afecta a 0,66 Ha de vegetación natural y a 12,4 Ha de campos de cultivo y terrenos sin vegetación. Se considera un impacto **moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Cobertura vegetal en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-33**	⟹	**Impacto moderado**	

Diversidad y riqueza

Dado que durante el proceso de desbroce se elimina la tierra vegetal, se elimina completamente el banco de semillas. Aunque se realice un acopio del material eliminado para la reutilización de este banco de semillas en fases posteriores del proyecto, su viabilidad y tasa de germinación se verá mermada de manera significativa. En la superficie de vegetación natural afectada por el desbroce el impacto sobre la vegetación natural por eliminación del banco de semillas será alto. Por otra parte, la merma de especies polinizadoras y de recursos genéticos asociadas a las zonas desbrozadas inducen una dinámica de regresión en las poblaciones de la zona.

En este proyecto, solo se afectan 0,6 Ha de vegetación natural, sin embargo, cabe destacar que las áreas afectadas actúan a día de hoy como reservorios de diversidad y riqueza. Entre las áreas afectadas, destaca un

área con abundante concentración y diversidad de orquídeas, una linde con matorral gipsófilo en buen estado y algunas lindes con *Juniperus* spp y *Quercus ilex* de gran tamaño.

Además, hay que hacer especial mención a que, debido al desbroce y posterior movimiento de tierras, se generan condiciones idóneas para la colonización de especies de carácter invasor que pueden generar no solo una competición directa por la zona a colonizar, sino un foco de invasión que perjudique seriamente (depende del carácter invasor de cada planta) la vegetación de la zona. En el caso del área del proyecto están identificadas en las capas del Ministerio *Ailanthus altissima*, *Agave americana y Opuntia dillenii.* Aunque no son especies de crecimiento muy rápido, sí que tienen un carácter invasor muy agresivo. Este impacto será analizado en mayor profundidad en la fase de explotación. Se considera impacto **moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-34**	⟹	**Impacto moderado**

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto sobre:** Vigor vegetal

Este impacto se va a considerar no computable dado a que si se realiza correctamente el tratamiento de las tierras no debería tener efectos considerables (materiales profundos en superficie). El impacto producido por el polvo viene recogido por la acción de tránsito de maquinaria y vehículos.

- **Acción**: Acopio
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal/Diversidad/Riqueza

Cobertura vegetal

El impacto sobre la cobertura vegetal natural del acopio se considera insignificante dado que el acopio está localizado sobre zonas ya desbrozadas en las zonas de servidumbre de la zanja y la campa.

Diversidad/Riqueza

La localización del acopio puede generar muerte en la vegetación presente por ocultamiento de la misma, la inviabilidad del banco de semillas sobre la zona depositada (a partir de 10cm de profundidad el banco de semillas no germina) y la modificación de las condiciones edáficas por lixiviados del acopio (pH, materiales, contaminación, eutrofización etc.). La bajada de viabilidad del banco de semillas no solo se producirá en la tierra ocultada por el acopio, sino también en la propia tierra vegetal acopiada. Se considera un impacto **compatible**

Impacto del Acopio sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-25**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción**: Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal/Vigor

Cobertura vegetal

Se debe de tener especial cuidado a la hora de introducir maquinaria pesada en el área de la implantación, especialmente en la posible mala praxis y tránsito por zonas de vegetación natural, debido a que se puede dar lugar a una mayor compactación del suelo, dañar los posibles rebrotes de la vegetación y dañar el banco de semillas autóctono que se encuentra en el medio, y por ello mermar su viabilidad. Se considera un impacto **moderado**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Cobertura vegetal en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

Vigor

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria, es susceptible de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. En este proyecto, los olivares de regadío presentes en el este de la implantación, serán los más afectados por este tipo de impacto. Lo más probable es que durante la fase de obra, la primera línea de árboles donde acabe la afección directa del desbroce, tenga pérdidas de producción e incluso puede darse la pérdida de los ejemplares por la excesiva acumulación de polvo.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Vigor vegetal en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-31**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción**: Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Vigor vegetal

Los residuos más relevantes para la vegetación, son aquellos producidos por el desbroce y los vertidos accidentales. Dado que el sustrato herbáceo desbrozado y bastante porción del matorral es imposible de separar de la tierra acopiada, esto va a producir una alteración en los nutrientes de la zona donde se realicen los extendidos vegetales, puede producir focos de infecciones fitopatógenas, y aumentar el riesgo de incendio. Los otros tipos de

residuos tienen sus propios planes de gestión y no tienen una naturaleza nociva más allá de los combustibles y lubricantes. El estado de la vegetación se puede ver afectado por potenciales vertidos accidentales.

Impacto de la Generación de residuos sobre el Vigor vegetal en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción**: Obra civil
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal

El impacto producido por la obra civil más relevante para la vegetación está ya recogido en la acción de desbroce.

		FLORA					
		Cobertura vegetal		Vigor vegetal		Diversidad y Riqueza	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-33	Impacto moderado	0	-	-34	Impacto moderado
	Movimiento de tierras	0	-	0	-	0	-
	Acopio	0	-	0	-	-25	Impacto moderado
	Tránsito maquinaria y vehículos	-27	Impacto moderado	-31	Impacto moderado	0	-
	Presencia de personal	0	-	0	-	0	-
	Generación de residuos	0	-	-24	Impacto compatible	0	-
	Obra civil	0	-	0	-	0	-
	Montaje de elementos	0	-	0	-	0	-

6.2.1.5. Fauna

El ámbito de estudio presenta cierta heterogeneidad en cuanto a los hábitats disponibles, lo que lleva a una gran diversidad de especies de fauna. Durante la realización del ciclo anual de avifauna se observaron diferentes especies catalogadas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Dentro de las especies que han sido observadas en el área de estudio durante la realización del ciclo de seguimiento encontramos las siguientes: alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

También se realizaron observaciones de otras especies de avifauna relevantes como buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans*), cuervo grande (*Corvus corax*), azor común (*Accipiter gentilis*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

Así como especies de menor tamaño, pero también de interés como la alondra común (*Alauda arvensis*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), cogujada común (*Galerida cristata*) y escribano triguero (*Emberiza calandra*).

Según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón de seguimiento y telemetría de diferentes especies, el ámbito de estudio es utilizado por milano real (*Milvus milvus*) y buitre leonado (*Gyps fulvus*); y como zona de paso por el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus).* Tanto el milano real como el quebrantahuesos son especies catalogadas En Peligro de Extinción tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el de Aragón.

Con los datos recopilados en el área periférica de 10 km se han inventariado 13 especies de quirópteros. Se puede considerar una diversidad relativamente elevada resultado de la variedad de ambientes presentes. El paisaje heterogéneo con zonas tanto llanas como relieves, con diversidad de cultivos de cereal y frutales de secano, monte bajo, márgenes, bosques de quercíneas favorecen en gran medida la abundancia y variedad de presas. Durante la realización del ciclo anual se detectaron las siguientes especies catalogadas, todas ellas con la categoría de Vulnerable: *Myotis myotis, Rhinolphus hipposideros, Rhinolophus ferromequinum, Miniopterus schreibersii*.

En cuanto a otros grupos faunísticos, según los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, en el área de estudio hay citas de especies catalogadas en CEAA como sapo partero común (*Alytes obstetricans*), turón europeo (*Mustela putorius*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), murciélago pequeño de herradura *(Rhinolophus hipposideros),* murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*) y galápago europeo *(Emys orbicularis).*

Por último, en el ámbito de 1 km a los aerogeneradores encontramos un área crítica, la cual verá afectada su capacidad de carga. En el apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. ¡Error! No se encuentra el or igen de la referencia. del presente informe se enumeran las diferentes especies que se encuentran dentro del ámbito de 10 km y la posibilidad o no de que la capacidad de carga de sus áreas críticas se vea afectada.

- **Acción:** Desbroce y limpieza

- **Impacto sobre:** Etología / Mortalidad / Fragmentación ecológica

Molestias

La realización de las acciones de desbroce es una de las principales molestias generadas a la fauna en la fase de construcción. Durante estas se genera un trasiego de maquinaria, vehículos, personas y ruido que pueden llegar a generar que muchas especies dejen de utilizar la zona y se desplacen a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que el éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. El impacto generado también puede ser de importancia cuando las molestias se dan durante la época de cría, ya que puede llevar a que abandonen sus zonas de cría. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Etología en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-37**	⟹	**Impacto moderado**	

Mortalidad

Los trabajos de desbroce y limpieza de las superficies de trabajo pueden afectar a las especies que habitan en el entorno, ya que se retira la tierra vegetal superficial del terreno, así como la vegetación presente en dichas zonas. Por ello, los trabajos suponen un incremento de la mortalidad de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Además, si los trabajos de desbroce se realizan en la época de reproducción de avifauna (primavera), se podrían afectar también las nidificaciones de las especies que anidan en suelo, sobre todo aláudidos, que se encuentran en gran cantidad en el ámbito de estudio. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Mortalidad de fauna en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-40**	⇒	**Impacto moderado**		

Fragmentación ecológica

Este impacto está asociado al desbroce vegetal durante el cual se retira la primera capa de cubierta y tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte. Esta acción lleva por lo tanto asociada una alteración de los hábitats existentes, tanto si se trata de hábitats naturales como terrenos de cultivo. Esta acción es necesaria para la adecuación de las zonas donde se instalarán los aerogeneradores, las plataformas de montaje, las zonas auxiliares, la apertura de zanjas y la apertura y adecuación de los accesos, la instalación de la zanja de evacuación, la campa de acopios, el parque de maquinaria, etc.

Al realizar el desbroce y limpieza se provoca una fragmentación de los hábitats presentes en el área de estudio, lo que podrá conllevar un desplazamiento de las especies que utilizaban estas zonas como áreas de alimentación y/o reproducción. Durante la realización de los desbroces se puede llegar a dar una eliminación directa de nidos, refugios y madrigueras de diversas especies. Las especies que se verán mayormente afectadas serán aquellas principalmente ligadas al uso directo del suelo (alimentación, nidificación, cortejo, refugio…). En el área de estudio encontramos varias especies de alaúdidos que anidan en el suelo, como la cogujada común (*Galerida cristata*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*) o la alondra común (*Alauda arvensis*). También se verían afectados todos los micromamíferos (musarañas, ratones, topillos, etc.) y mamíferos de pequeño tamaño, la herpetofauna e insectos presentes en las zonas donde se realice el desbroce.

Aunque la acción de desbroce se realizaría principalmente en zonas de mosaico de cultivos con matorral mediterráneo, destacar que las acciones de desbroce asociadas a la zanja de evacuación afectarían a un tramo de un barranco, por lo que supondría una alteración de hábitat que podría afectar a especies más relacionadas con ambientes acuáticos o húmedos.

Como se ha mencionado, hay otras especies ligadas a los campos de cultivo que se verían afectadas por la eliminación de la cubierta vegetal, que serían aquellas cuya presencia de alimento está asociada a estos ecosistemas, como pueden ser el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), ambas incluidas en el CEAA. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Fragmentación ecológica en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-38	⇒	Impacto moderado

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto sobre:** Etología / Fragmentación ecológica

Etología

Como se ha comentado, los movimientos de tierra van a darse en muchas zonas de la implantación y se caracterizan por llevar consigo un incremento del ruido por el uso de la maquinaria, así como un cambio en el paisaje del entorno. Por ello, durante estos trabajos se pueden provocar molestias a la fauna que habita el ámbito de estudio. Aunque estos trabajos son temporales, el comportamiento de la fauna puede alterarse y no retornar a sus condiciones originales. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Etología en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-37	⇒	Impacto moderado

Fragmentación ecológica

Como ocurre con el desbroce, esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio, aunque este cambiará considerablemente.

Las excavaciones y movimientos de tierras podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor

medida, de vertebrados. Este también afectará a las especies que se alimenten de ellos, que se tendrán que desplazar a otras zonas para alimentarse. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto de sobre en fase de FALSO					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-26**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Etología / Mortalidad

Etología

El trasiego de maquinaria y vehículos supone un incremento del ruido ambiental y emisiones de polvo al entorno. Además de esto, la propia presencia de los vehículos puede suponer alteraciones en el comportamiento de las especies de fauna presentes en el ámbito. Teniendo en cuenta que el transporte será temporal, ya que durará lo que duren las obras, y que los traslados se darán en zonas habilitadas para ello, en caminos rurales y viales de acceso habilitados, **el impacto se considera moderado, con valores cercanos a compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Etología en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**	

Mortalidad

El tránsito de maquinaria y vehículos que se da durante la fase de construcción del proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-35**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Presencia de personal
- **Impacto sobre:** Etología

Este impacto está relacionado con la propia presencia de los trabajadores en el entorno. La mera presencia de personal cerca de las poblaciones puede suponer molestias para estas. Aunque **este impacto se considera compatible**, ya que las personas no van a producir alteraciones debido a su presencia, sino a los trabajos que se han evaluado en otros apartados.

Impacto de la Presencia de personal sobre la Etología en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Mortalidad / Fragmentación ecológica

Mortalidad

Este impacto está asociado a la mortalidad potencial de fauna en caso de que entren en contacto con residuos mal gestionados en los alrededores de la obra. Como se ha comentado previamente, la mayoría de residuos generados durante la construcción del proyecto son no peligrosos, aunque algunos de ellos pueden suponer riesgos de intoxicación importantes para la fauna del entorno. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto de la Generación de residuos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-33**	⟹	**Impacto moderado**		

Fragmentación ecológica

Le generación de residuos y su almacenamiento en zonas no habilitadas también puede suponer el deterioro de los ecosistemas que puedan verse afectados. Estos residuos podrían contaminar el suelo, cursos de agua circundante, etc. y, por tanto, alterar las condiciones ecológicas de los hábitats presentes. Por ello, las especies de fauna presentes en la zona podrían perder superficies habitables si los residuos afectan a estas zonas. No obstante, es poco probable que esto ocurra, así que el **impacto se considera compatible.**

Impacto de la Generación de residuos sobre la Fragmentación ecológica en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto sobre:** Etología / Fragmentación ecológica

Etología

El aumento de actividad en la zona de estudio derivada de la construcción de las infraestructuras en proyecto podrá suponer molestias a la fauna presente en el entorno, si bien muchas de las especies animales presentes tolerarán

ciertos aumentos de interferencia humana y tienen alternativas para ocupar temporalmente otros espacios; aunque en el caso de la fauna íntimamente ligada al suelo o que no presente zonas idóneas alternativas de un tamaño suficiente o a poca distancia las molestias y perturbaciones serían de relevancia. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto de la Obra civil sobre la Etología en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**		

Fragmentación ecológica

Esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio. La construcción de las infraestructuras del módulo eólico no supondrá afección sobre la capacidad de carga del área crítica de aves forestales, ya que no tienen afección directa sobre ninguna de estas zonas establecidas. Por ello, **el impacto es compatible.**

Impacto de la Obra civil sobre la Fragmentación ecológica en fase de Construcción						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Montaje de elementos
- **Impacto sobre:** Etología

Etología

El aumento de actividad en la zona de estudio derivada de la construcción de las infraestructuras en proyecto podrá suponer molestias a la fauna presente en el entorno, si bien muchas de las especies animales presentes tolerarán ciertos aumentos de interferencia humana y tienen alternativas para ocupar temporalmente otros espacios; aunque en el caso de la fauna íntimamente ligada al suelo o que no presente zonas idóneas alternativas de un tamaño suficiente o a poca distancia las molestias y perturbaciones serían de relevancia. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Montaje de elementos sobre la Etología en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

		FAUNA				HABITAT	
		Etología		Mortalidad		Fragmentación ecológica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-37	Impacto moderado	-42	Impacto moderado	-40	Impacto moderado
	Movimiento de tierras	-38	Impacto moderado			-26	Impacto moderado
	Acopio						
	Tránsito maquinaria y vehículos	-27	Impacto moderado	-35	Impacto moderado		
	Presencia de personal	-24	Impacto compatible				
	Generación de residuos			-27	Impacto moderado	-24	Impacto compatible
	Obra civil	-22	Impacto compatible			-24	Impacto compatible
	Montaje de elementos	-24	Impacto compatible				

Tabla 95. Valoración final del impacto potencial sobre la fauna en la fase de construcción

6.2.1.6. Condicionantes territoriales

- **Acción**: Desbroce y limpieza.
- **Impacto sobre:** Dominio público /Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública ni a ninguna Vía Pecuaria. Por ello, se considera un **Impacto No Significativo.**

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

El desbroce y limpieza no afecta directamente a ningún espacio recogido dentro de la Red Natura 2000. Dentro del ámbito de 5 km encontramos la ZEPA ES0000293 "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar y el ZEC ES2430078 "Montes de Zuera". Ambos se encuentran a unos metros del inicio del vial de acceso y a unos 3,6 km del aerogenerador más cercano, por lo que no se van a generar afecciones directas a los mismos. No obstante, se han analizado posibles repercusiones indirectas en el **Anexo V.**

Aunque no es afectado de forma directa por la implantación, a 6 km del aerogenerador más cercano y a 3 km del vial de acceso se encuentra el ámbito del Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

En cuanto a otras figuras de protección, la zanja de evacuación se localiza en un área de importancia para aves esteparias, en el límite de dicha área. La realización de la zanja de evacuación conlleva un desbroce, pero siendo que esta trascurrirá sobre un camino rural ya existente, además comparte gran parte del trazado con la zanja de evacuación de la PFV Augusto II, por lo que la afección no va a ser significativa.

Además, a menos de 4 km del aerogenerador más cercano y menos de 2 km del final de la zanja de evacuación se encontrarían 4 áreas críticas del cernícalo primilla.

Y, por último, a 3,8 km del aerogenerador más cercano se localiza la IBA ES115 "Montes de Zuera – El Castellar.

Por todo ello, el impacto se considera **Moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**	

Áreas cinegéticas

Los desbroces y limpieza en fase de construcción del módulo eólico pueden provocar pérdida de hábitat de especies de caza mayor y menor, ya que las infraestructuras del proyecto afectan al área cinegética Gurrea de Gállego (11,4 ha de forma permanente y 6,6 ha de forma temporal) como se puede ver desglosado en el punto **5.3.8.Áreas cinegéticas.** Como la afección a este área supone un % muy reducido de la misma, se considera un impacto **compatible**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Áreas cinegéticas en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Debido a que ningún espacio de dominio público se ve afectado, se considera el impacto de los movimientos de tierras **No significativo.**

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

Los movimientos de tierras pueden provocar un impacto similar al de los desbroces en las figuras de protección, aunque en menor extensión.

En el caso de los espacios RN2000, como se ha comentado en el desbroce, no se van a producir afecciones directas a estas zonas, ya que se encuentran alejadas de la implantación. Por ello, los movimientos de tierra no van a afectar a ninguno de estos espacios. En todo caso, se podría llegar a producir afecciones de forma indirecta, ya que, como se ha dicho anteriormente el trazado de la zanja cruza un barranco el cual termina vertiendo sus aguas al río Gallego. Por lo tanto, aunque es poco probable debido a la distancia a la que se encuentra el ZEC "Bajo Gállego", los movimientos de tierra llevados a cabo para la realización de la zanja de evacuación pueden producir un aumento de la turbidez de las aguas y estas arrastrar sustancias nocivas que terminan afectando a dicho espacio Red Natura 2000.

La zanja sí que transcurre dentro de un área de importancia para aves esteparias, al límite de la misma durante casi 2 km, hay que tener en cuenta que el trazado irá por un camino rural ya existente y en su mayoría compartiendo con la zanja de evacuación de la PFV Augusto II.

Es por ello que se considera un impacto **Moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-30**	⇒	**Impacto moderado**	

Áreas cinegéticas

Los movimientos de tierras pueden provocar un impacto parecido al de los desbroces en las áreas cinegéticas.

Impacto del Movimiento de tierras sobre las Áreas cinegéticas en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-22**	⇒	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Acopio
- **Impacto sobre:** Dominio público / Áreas cinegéticas.

Dominio público

Debido a que no hay afección a ningún espacio de dominio público, se considera que el impacto es **No Significativo.**

Áreas cinegéticas

Dado que se delimitan zonas para el acopio, el impacto sobre las áreas cinegéticas se considera **No significativo**

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Debido a que no hay afección directa sobre ningún espacio de dominio público, se considera que el impacto es **No significativo**.

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de construcción va a ser elevado debido a los trabajos que han de realizarse. Por norma general, los vehículos deben desplazarse siempre por las zonas designadas para ello y circular a una velocidad límite según marque la legislación vigente. No obstante, el paso de vehículos y maquinaria pesada por las inmediaciones de la implantación puede suponer un incremento del ruido, formaciones de nubes de polvo y compactación del terreno por el que se circule. Debido a que el vial de acceso se encuentra a pocos metros tanto de la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar" como del ZEC "Montes de Zuera" y la IBA "Montes de Zuera- El Castellar" se pueden generar molestias y efecto vacío sobre las especies objetivo de dichos espacios protegidos. Además, la zanja de evacuación se localiza dentro de un área de importancia para aves esteparias por lo que también se generarían molestias a estas especies.

Teniendo en cuenta que los trabajos serán temporales, que no todos los vehículos van a desplazarse a la vez por estas zonas y que estos respetarán las indicaciones de personal de obra y de la legislación vigente, el impacto se considera **Compatible**.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Áreas cinegéticas en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

Áreas cinegéticas

El tránsito de maquinaria en el área cinegética Gurrea de Gállego de manera temporal, puede provocar molestias y desplazamiento de las especies cinegéticas durante la fase de construcción. Se analiza estas afecciones en el punto **5.3.8.Áreas cinegéticas.** Como la afección a este área supone un % muy reducido de la misma, se considera un impacto **compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Áreas cinegéticas en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Debido a que no hay afección directa a ningún espacio de dominio público, se considera que el impacto es **No significativo.**

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

El incorrecto manejo de materiales y de los productos generados puede provocar un impacto sobre la calidad ecosistémica de las figuras de protección. Los materiales utilizados y los residuos generados por la fase de construcción son los mismos que en una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general) añadiendo los accidentes que puedan surgir con la propia infraestructura de los aerogeneradores. La mayoría de estos residuos son inertes y no deberían generar ninguna afección a figuras de protección. Sin embargo, de manera indirecta, los residuos de combustible aumentan el riesgo de incendio que puede extenderse hasta las figuras de protección.

Se considera un impacto **compatible.**

Impacto de la Generación de residuos sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⇒	**Impacto compatible**	

Áreas cinegéticas

Al igual que en el caso de las figuras de protección durante la fase de obras se generan una serie de residuos que no gestionados correctamente pueden afectar a la calidad del área cinegética Gurrea de Gállego. Se considera un impacto **compatible**.

Impacto de la Generación de residuos sobre las Áreas cinegéticas en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⇒	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Debido a que no hay afección directa a ningún espacio de dominio público, se considera que el impacto es **No significativo.**

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

Estos trabajos pueden provocar contaminación acústica, emisiones de polvo y de otras sustancias, así como residuos evaluados en el impacto anterior. Los trabajos serán de carácter temporal y se desarrollarán en zonas concretas de la obra por lo que el impacto se considera **moderado.**

Impacto de la Obra civil sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**	

Áreas cinegéticas

Se generará contaminación acústica emisiones de polvo y de otras sustancias, así como residuos evaluados en el impacto anterior. Todo esto puede provocar problemas para las especies cinegéticas del coto Gurrea de Gállego sobre el que se encuentra la implantación. No obstante, estos trabajos son de carácter temporal y se desarrollarán en zonas concretas de la obra, por lo que el impacto se considera **moderado.**

Impacto de la Obra civil sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**	

		CONDICIONANTES TERRITORIALES					
		Dominio Público		Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000		Áreas cinegéticas	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	0	-	-30	Impacto moderado	-22	Impacto compatible
	Movimiento de tierras	0	-	-30	Impacto moderado	-22	Impacto compatible
	Acopio	0	-	0	-	0	-

	Tránsito maquinaria y vehículos	0	-	0	-	-23	Impacto compatible
	Presencia de personal	0	-	0	-	0	-
	Generación de residuos	0	-	-19	Impacto compatible	-19	Impacto compatible
	Obra civil	0	-	-27	Impacto moderado	-27	Impacto moderado
	Montaje de elementos	0	-	0	-	0	-

Tabla 96. Valoración final del impacto potencial sobre los condicionantes territoriales en la fase de construcción

6.2.1.7. Medio perceptual

- **Acción**: Desbroce y limpieza.
- **Impacto**: Calidad del paisaje / Contaminación acústica

Calidad del paisaje

Los trabajos de desbroce eliminan la vegetación presente en las zonas de actuación y modifican las características de la superficie del terreno. Esto disminuye a la calidad del paisaje de la zona, ya que el suelo queda desprovisto de vegetación y es menos apto para adaptarse a las condiciones ambientales del entorno. No obstante, como se ha comentado el paisaje del entorno del proyecto cuenta con baja calidad en su mayoría, y la mayor parte de los desbroces se darán en zonas antropizadas actualmente, por lo que el impacto se considera **compatible.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad del paisaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⇒	**Impacto compatible**	

Contaminación acústica

Los impactos producidos por maquinaria se aglutinan en la acción de tránsito de vehículos y maquinaria.

- **Acción**: Movimiento de tierras.
- **Impacto**: Calidad del paisaje / Contaminación acústica

Calidad del paisaje

El movimiento de tierras puede modificar el relieve de la zona y por tanto la calidad del paisaje. El impacto del movimiento de tierras será muy parecido al de desbroce en extensión. Se considera un impacto **moderado**.

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad del paisaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**	

Contaminación acústica

Los impactos producidos por maquinaria se aglutinan en la acción de tránsito de vehículos y maquinaria.

- **Acción:** Acopio.
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno

Los acopios de materiales pueden suponer un impacto visual en el paisaje si se realizan en zonas de cuenca visual amplia. Se considera **un impacto compatible.**

Impacto del Acopio sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno / Contaminación acústica

Intrusión visual en el entorno

Durante la fase de obras se prevé una intrusión visual en el entorno intermitente debido al tránsito de maquinaria pesada y la movilización de las diferentes infraestructuras necesarias para la construcción e implantación de los aerogeneradores y el resto de elementos asociados al módulo eólico. Dado el tamaño de la maquinaria y las diferentes partes de las infraestructuras, este impacto se considera **moderado**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-35**	⟹	**Impacto moderado**	

Contaminación acústica

Durante la fase de construcción del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq (nivel sonoro continuo) de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 d(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

El núcleo de población más cercano se localiza a 2,4 km de las áreas donde se van a realizar obras importantes, por lo que se mitigará la mayor parte del ruido.

Así mismo es importante destacar la presencia de una Campa de Machaqueo, con su correspondiente uso potencial de una planta machacadora. El objetivo de este espacio y de la maquinaria especializada, machacadora de mandíbulas, es el de proveer los áridos necesarios para la preparación de los firmes de los accesos, las

plataformas de los acopios y parque de maquinaria y en las plataformas de los aerogeneradores. Teniendo en cuenta las características de este tipo de maquinaria se generan polvos y ruidos que deberán ser minimizados.

Los niveles medios de ruido en instalaciones de plantas de trituración y clasificación, así como la maquinaria auxiliar para la obtención de áridos, según el "Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales" publicado por el Instituto Tecnológico Geominero de España en el caso de una machacadora de mandíbulas son de 90 dB(A) a distancias de 1 m.

Teniendo en cuenta estos datos, en la inmediación de la maquinaria (menos de 5 m) podrán sobrepasarse los límites de seguridad de presión sonora, por lo que será necesario que los operarios empleen las medidas de seguridad correspondientes. Los niveles de ruido disminuirán con la distancia, de tal forma que a escasas decenas de metros se cumplirá con la normativa vigente en lo relativo al nivel sonoro. Igualmente, para controlar que dicho niveles sonoros no se superan se adoptarán dos medidas básicas; ajustar el horario y que el uso de maquinaria sea exclusivamente diurno y, que el sistema de trituración disponga de los elementos amortiguadores correspondientes.

Destacar que la campa de machaqueo se encuentra localizada a más de 2,5 km de cualquier infraestructura (población, granja o vivienda).

En conjunto, se considera un impacto **moderado.**

Impacto del Acopio sobre la Contaminación acústica en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Muy alta	8	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	**-45**	⟹	**Impacto moderado**

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto**: Calidad del paisaje

En la fase de construcción se generan unos residuos propios de una obra que ocupan un espacio visual hasta que son retirados y gestionados y que afectan a la calidad del paisaje. Además, durante las obras se producirá probablemente una dispersión accidental de residuos (plásticos, papel, cartón, etc.) por el entorno. Se considera un impacto **compatible.**

Impacto de la Generación de residuos sobre la Calidad del paisaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-22**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Obra civil
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno

Intrusión visual en el entorno

En los trabajos de obra civil, se van a producir una intrusión visual en el entorno debido a las instalaciones temporales de obra y los viales. El efecto de los viales, será analizado de mejor manera en la fase de explotación. En este impacto se hace referencia al impacto producido por aquellas infraestructuras eventuales durante la fase de construcción. Las labores de montaje del módulo fotovoltaico, junto con los espacios de acopio y el tránsito de maquinaria pesada van a dar lugar a una intensa modificación del paisaje, debido a la introducción de una elevada cantidad de elementos exógenos.

Así mismo, se debe tener en cuenta que las labores de montaje se van a desarrollar en un tiempo limitado, siendo este de aproximadamente 16 semanas, siendo pues el impacto de las labores de montaje sobre el paisaje un impacto de carácter temporal.

Se considera un impacto **moderado.**

Impacto de la Obra civil sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-32**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Montaje de elementos
- **Impacto**: Intrusión visual en el entorno

El montaje de los elementos que configuran el módulo eólico va a dar lugar a una intensa modificación del paisaje, debido a la introducción de una elevada cantidad de elementos exógenos. Dado que las diferentes partes de los módulos eólicos interfieren en el entorno tanto en la fase de obra como en la fase de explotación, se considerará en este impacto la intrusión visual que producen las distintas partes del módulo eólico todavía sin construir. Se considera un impacto **moderado.**

Impacto del Montaje de elementos sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-26**	⟹	**Impacto moderado**	

		MEDIO PERCEPTUAL					
		Intrusión visual en el entorno		Calidad del paisaje		Contaminación acústica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza			-24	Impacto compatible		
	Movimiento de tierras			-30	Impacto moderado		
	Acopio	-23	Impacto compatible				
	Tránsito maquinaria y vehículos	-35	Impacto moderado			-33	Impacto moderado
	Presencia de personal						
	Generación de residuos			-22	Impacto compatible		
	Obra civil	-32	Impacto moderado				
	Montaje de elementos	-26	Impacto moderado				

Tabla 97. Valoración final del impacto potencial sobre el medio perceptual en la fase de construcción

6.2.1.8. Medio socioeconómico

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto** Economía local / Afecciones al patrimonio cultural

Economía local

Como se puede ver en el punto **5.2.1.3** durante la fase de construcción se va a desbrozar áreas de terrenos de cultivo que actualmente están en uso, por lo que supondrá una pérdida de 10,2 ha de cultivos herbáceos y 0,17ha de cultivos no herbáceos repartidos entre muchas parcelas diferentes, por lo que supondrá una pérdida de rendimiento de dichas parcelas afectadas. Es un impacto **moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Economía local en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**

Patrimonio cultural

Como se menciona en detalle en el anexo de patrimonio cultural, se localizan 3 elementos integrantes del patrimonio cultural que se consideran pueden sufrir algún tipo de afección, siendo la Balsa de Isidro, el Bancal Puialbeta y la Dispersión Valdegardén. Para estos elementos, se ha propuesto su balizado en el caso de la Balsa de Isidro; el control y seguimiento durante los trabajos para la dispersión Valdegarcén; y el control arqueológico y documentación del bien previo a su desmantelamiento para el Bancal Puialbeta.

Así mismo, se debe de tener en cuenta, como se ha mencionado en el Apartado 5.5.4.1 del presente informe, la zanja de evacuación ha sufrido una modificación en su trazado, coincidiendo el nuevo trazado con lo prospectado con anterioridad para e Proyecto Fotovoltaico Augusto II. Teniendo en cuenta que en ninguna de las prospecciones realizadas para dicho proyecto, que incluyen dicho tramo final de la zanja no prospectada en el presente estudio, no se localizaron restos arqueológico o etnológicos y, que la resolución de 23/02/2022 de la Dirección General de Patrimonio Cultural relativa a los resultados de prospección de la planta fotovoltaica prescribe control y seguimiento arqueológico en todos los movimientos de tierra del proyecto, se ha solicitado a la Dirección General de Patrimonio Cultural “que sea tenida por prospectada el área afectada por el nuevo trazado de la zanja de conexión del módulo eólico, pues fue incluida en la prospección para la planta fotovoltaica Augusto II, manteniendo para el proyecto del módulo eólico la prescripción establecida para la planta fotovoltaica.”

A fecha de realización del presente informe no se ha obtenido respuesta del órgano competente, por lo que los impactos analizados en el presente apartado son susceptibles de sufrir cambios.

Además, en la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural recibida se establece que no es necesaria la toma de medidas preventivas en materia de paleontología en la implantación del proyecto.

Impacto del Desbroce y limpieza sobre el Patrimonio Cultural en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-37**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto:** Infraestructuras y servicios/ Repercusiones para la población / Afecciones a Patrimonio Cultural.

Infraestructuras y servicios

Durante la fase de construcción, las obras de movimiento de tierras provocarán un aumento en el tránsito de vehículos en los caminos y carreteras locales que pueden interferir en el movimiento de la población local y en el tráfico ya existente. Sin embargo, este impacto se incluye en las acciones de Transito de maquinaria y vehículos. Por lo que, este impacto se va a considerar **no significativo** puesto que los movimientos de tierras no deberían alterar las infraestructuras y servicios presentes por sí mismas.

Repercusiones para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos. Al igual que con las infraestructuras, este impacto se analizará en tránsito de maquinaria y vehículos.

Afecciones a patrimonio cultural

Como ya se ha comentado, en fase previa a las obras se procederá al desmantelamiento de uno de los bienes que se vería afectado por las mismas; así como el balizado de otro de los bienes; y el seguimiento y control durante las obras de un tercero. Se considera un impacto **moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Patrimonio Cultural en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8

Valor total del impacto:	-32	⟹	Impacto moderado

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Infraestructuras y servicios/ Repercusiones para la población / Economía local

Infraestructuras y servicios

En general se afectará a la integridad de la red de caminos agrícolas con las consiguientes molestias para propietarios, presentes en la zona. El tránsito de maquinaria pesada puede inutilizar temporalmente esta red de caminos. A su vez, cabe destacar, que la calidad de la red de caminos agrícolas por los que pasen los viales de acceso mejorará su estado general tras las obras. Esto se analizará en obra civil. De esta manera se considera este impacto **compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Infraestructuras y servicios en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

Repercusiones para la población

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. Se considera un impacto **compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Infraestructuras y servicios en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**	

Economía local

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria afectará directamente a la capacidad fotosintética de los cultivos adyacentes especialmente en los días de mayor viento que mermarán el rendimiento y dañará los cultivos del área. Es por ello que consideramos que es un impacto **moderado.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Economía local en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-26**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Presencia de personal
- **Impacto:** Repercusiones para la población / Economía local

En este impacto se va a analizar tanto las repercusiones para la población como la economía local conjuntamente.

En la fase de construcción, dada la necesidad de alta cantidad de personal, se muestran un aumento de la contratación en los años posteriores a las subastas de MW en los sectores de industria y construcción.

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción. Constituirá una aportación a la economía de los municipios afectados y creará una mejora del nivel de vida de la población cercana.

La construcción de parques eólicos parece ser que ha favorecido la creación de puestos de trabajo durante todas las etapas del proceso productivo. Sin embargo, cabe destacar que si se analizan detalladamente las fases en las que se divide la cadena de valor del sector eólico, se aprecia la existencia de ciertas limitaciones que no permiten el máximo aprovechamiento del impacto que pudiera tener la generación de energía eléctrica a partir de fuentes eólicas. (Garrido Mateos et al., 2021)

Por un lado, los principales centros de investigación, desarrollo e innovación tanto públicos como privados se sitúan en las comunidades de mayor renta (País Vasco, Navarra, Madrid y Cataluña); mientras que los parques eólicos se encuentran en aquellos territorios con las características geográficas adecuadas. Esta falta de identificación entre productores e innovación, permite que el valor se diversifique a lo largo del territorio nacional, pero resta competitividad a aquellas regiones como Castilla y León o Aragón, que cada vez tienen un mayor patrón de especialización en la producción de energía eólica. Por otro lado, a mayoría de las empresas que explotan las instalaciones eólicas de la comunidad no están domiciliadas en las comunidades productoras. Esto tiene un coste en términos fiscales, en términos de innovación, y en términos laborales, ya que muchas de las actividades capaces de generar valor añadido y de innovar están localizadas en otras regiones, y con ello, se pierde la oportunidad de atraer personal altamente cualificado de forma permanente. (Garrido Mateos et al., 2021)

Impacto de la Presencia de personal sobre las Repercusiones para la población en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		+	**Beneficioso**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**23**	⟹	**Impacto positivo**	

		MEDIO SOCIOECONÓMICO							
		Infraestructuras y Servicios		Repercusiones para la población		Economía local		Patrimonio Cultural	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza					-27	Impacto moderado	-37	Impacto moderado
	Movimiento de tierras							-32	Impacto moderado
	Acopio								
	Tránsito maquinaria y vehículos	-23	Impacto compatible	-22	Impacto compatible	-26	Impacto moderado		
	Presencia de personal			23	Impacto positivo	23	Impacto positivo		
	Generación de residuos								
	Obra civil								
	Montaje de elementos								

Tabla 98. Valoración final del impacto potencial sobre el medio socioeconómico en la fase de construcción

6.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

6.2.2.1. Atmósfera

- **Acción:** Mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Aumento de gases contaminantes / Aumento de sólidos en suspensión / Contaminación lumínica

Aumento de gases contaminantes

Durante la explotación del módulo eólico se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento para garantizar su correcto funcionamiento. Por ende, tanto el transporte del personal hasta las instalaciones como la maquinaria

utilizada para subsanar los problemas que puedan ocurrir van a emitir gases de efecto invernadero y partículas contaminantes a la atmósfera. Por este motivo, se evalúan ambas acciones en el mismo apartado.

Hay que tener en cuenta que los trabajos se realizarán de forma esporádica y en momentos concretos, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo. Además, no se prevé que los trabajos de mantenimiento vayan a generar cambios significativos en la calidad del aire. Por ello, como se observa en la siguiente tabla, **el impacto ha resultado compatible**.

Impacto del Mantenimiento sobre la Composición de gases en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

Aumento de sólidos en suspensión

Durante la explotación del módulo eólico se pueden producir emisiones de sólidos en suspensión si los trabajadores circulan por la red de caminos rurales cercanos a la instalación, o bien si cruzan con los vehículos por zonas sin habilitar o por los propios viales del módulo en épocas secas. No obstante, los accesos a las instalaciones estarán correctamente habilitados y la intensidad y frecuencia de estos trabajos es mínima, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Mantenimiento sobre los Solidos en suspensión en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⟹	**Impacto compatible**	

Contaminación lumínica

Los trabajos de mantenimiento y el transporte que conllevan no supondrán un foco de contaminación lumínica importante, ya que no se espera realizar trabajos nocturnos. En horas de poca intensidad de luz, las luminarias de los vehículos no contarán con la suficiente intensidad como para provocar un impacto en el entorno, por lo que este **se considera no significativo.**

- **Acción:** Presencia del módulo eólico
- **Impacto sobre:** Aumento de gases contaminantes / Contaminación lumínica

Aumento de gases contaminantes

Como se ha comentado previamente, a escala global, la instalación del presente módulo eólico va a suponer la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera. Este tipo de proyectos, que utilizan fuentes de energía renovable para producir energía, permite avanzar hacia la descarbonización de las actividades humanas y cumplir así con los objetivos internacionales propuestos a favor del medio ambiente.

El uso de este tipo de energías permite desvincularnos del uso de combustibles fósiles manteniendo la eficiencia en las actividades. En concreto, la instalación del presente módulo eólico supone evitar la generación de 235.672,41 toneladas de CO_2 equivalente a la atmósfera durante toda su vida útil (25 años). El método de obtención de este dato, junto a más información interesante al respecto, puede consultarse en profundidad en el apartado 3.9 del presente informe.

Por tanto, la instalación del módulo eólico reduce las emisiones de GEI a la atmósfera, como parte del plan de descarbonización propuesto en iniciativas internacionales como la Agenda 2023 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por lo que proyectos como este generan un **impacto positivo.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Composición de gases en fase de Explotación

Naturaleza del impacto	+	Beneficioso

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Total	8	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	53	⟹	Impacto positivo

Contaminación lumínica

Se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores como marcaje de obstáculos aéreos en base a la normativa “Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques

eólicos" ya especificados en el apartado 5.1.1 del presente informe. Por tanto, las instalaciones eólicas del proyecto Augusto II producirán impactos lumínicos debido a dicha iluminación continua por la noche.

Como se ha mencionado anteriormente, se prevé la instalación de un sistema de señalamiento e iluminación en cada uno de los aerogeneradores. Dicha iluminación será diferente durante el día y durante la noche; durante el día y el crepúsculo la iluminación será exclusivamente de media intensidad intermitente, tipo A; mientras que durante la noche será exclusivamente de media intensidad fija, tipo C además de un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo E (pudiendo ser de Tipo A o B según se dictamine) en torre. Teniendo en cuenta que, aunque haya diferentes tipos de iluminación alternando durante el día y la noche, la iluminación será permanente durante toda la fase de explotación del proyecto eólico, por lo que esta tendrá un efecto permanente en el paisaje durante la vida útil del proyecto eólico, la cual es de 20 años o más.

Además de la emisión de luz, los parques eólicos pueden generar una serie de efectos visuales que pueden provocar molestias a las personas. Por un lado, el llamado parpadeo de sombras (shadow flicker) producido cuando el sol pasa por detrás de la turbina y proyecta una sombra (Grupo Banco Mundial, 2015). El giro de las palas del rotor proyecta las sombras por el mismo punto provocando dicho efecto. Este efecto puede constituir un problema si en las proximidades existen receptores potencialmente sensibles, como viviendas, centros de enseñanza o de salud, etc., o si están orientadas de una manera específica hacia las instalaciones de los parques eólicos.

La manera de evitar dichas molestias es emplazar los aerogeneradores a una distancia suficiente de los receptores sensibles. En su defecto, la duración máxima de este efecto debería no superar las 30 horas anuales, es decir, 30 minutos diarios, en el peor de los días que se produzca el efecto de parpadeo de sombras.

Por otro lado, anteriormente se consideraba que el reflejo provocado por las palas o torres cuando el sol las ilumina con una orientación en particular tenía un impacto potencial. Sin embargo, si los aerogeneradores se pintan con un acabado mate y no reflectante, tal como sucede habitualmente con las turbinas modernas, el destello de las palas o torres ya no se considera una cuestión relevante. Teniendo en cuenta de que se trata de luminarias de baja intensidad y orientadas hacia abajo, el impacto se considera **compatible**.

Impacto del Acopio sobre la Contaminación lumínica en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

ATMÓSFERA		
Solidos en suspensión	Composición de gases	Contaminación lumínica

		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico			53	Impacto positivo	-21	Impacto compatible
	Mantenimiento	-19	Impacto compatible	-21	Impacto compatible		
	Tránsito maquinaria y vehículos	-19	Impacto compatible	-21	Impacto compatible		
	Presencia de personal						

Tabla 99. Valoración final del impacto potencial sobre la atmósfera en la fase de explotación

Durante la fase de explotación, se consideran compatibles la mayor parte de los impactos producidos sobre la atmósfera, a excepción del impacto positivo sobre el cambio climático por la producción de energía renovable.

6.2.2.2. Geo-edafología

- **Acción:** Presencia del módulo eólico
- **Impacto:** Calidad y estructura del suelo

La ocupación del suelo por parte de las infraestructuras instaladas genera pérdida de la calidad del mismo, ya que este suelo se convierte en suelo improductivo desde el punto de vista agrícola. Este ya no va a removerse ni oxigenarse, ni se van a aportar nutrientes para que mantenga un buen desarrollo. Además, el hecho de montar infraestructuras sobre el suelo genera cambios en su estructura edáfica, debido a que el peso de la mismas tiende a compactar el suelo y por tanto pierde sus características originales.

No obstante, la extensión de estas infraestructuras es reducida, ya que se trata de plataformas en puntos concretos y red de viales sobre principalmente caminos rurales existentes. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Explotación

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-24**	⟹	**Impacto compatible**

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto**: Calidad y estructura del suelo / Riesgo de erosión

Calidad y estructura del suelo

El impacto de la circulación de vehículos y maquinaria durante la fase de explotación puede deberse a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por accidentes de los vehículos implicados, normalmente se trata de vehículos todoterreno o furgonetas. Estos vertidos pueden afectar tanto a los viales de acceso al módulo eólico como a las infraestructuras instaladas (plataformas e instalaciones auxiliares).

También podría producirse la compactación del suelo por el tránsito de los vehículos y de la maquinaria durante las labores de mantenimiento de la instalación. No obstante, no se prevé que haya que desplazarse o realizar trabajos fuera de los caminos y plataformas habilitados, por lo que no se esperan afecciones importantes al suelo. Por ello, **este impacto se considera no significativo.**

Riesgo de erosión

El tránsito de maquinaria y vehículos también puede suponer un aumento del riesgo de erosión en las zonas por donde se desplacen. No obstante, como se ha comentado en el impacto anterior, no se espera que vehículos ni maquinaria deban transitar por zonas no habilitadas para ello. Los viales y las plataformas son permanentes y cuentan con las superficies necesarias como para no entrar en contacto con terreno natural. Por ello, **el impacto se considera No significativo.**

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impacto**: Calidad y estructura del suelo

El impacto de los trabajos de mantenimiento durante la fase de explotación se limitará a la contaminación del suelo debido a posibles vertidos de aceite u otros residuos generados por accidentes en la realización de los trabajos, por mal funcionamiento de maquinaria y equipos o por mala praxis de los trabajadores encargados. Estos vertidos pueden afectar tanto a los viales de acceso al módulo eólico como a las infraestructuras instaladas (plataformas e instalaciones auxiliares) y, en situaciones puntuales, podrían llegar a afectar zonas naturales colindantes.

No obstante, se trata de casos potenciales con baja probabilidad de ocurrir y en el caso de que ocurriesen, es más probable que ocurran en zonas habilitadas (plataformas, viales e infraestructuras auxiliares) y no tanto en zonas naturales o agrícolas. Por ello, este impacto se considera compatible.

Impacto del Mantenimiento sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

		GEO-EDAFOLOGÍA					
		Calidad y estructura del suelo		Relieve		Riesgo de Erosión	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico	-24	Impacto compatible				
	Mantenimiento	-24	Impacto compatible				
	Tránsito maquinaria y vehículos						
	Presencia de personal						

Tabla 100. Valoración del impacto potencial en fase de explotación sobre la edafología

6.2.2.3. Hidrología

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impacto sobre:** Calidad de las aguas

Impacto producido por la gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento que pueden generar daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas sobre los cauces o masas de agua. Se considera impacto **compatible.**

Impacto del Mantenimiento sobre la Calidad de las aguas en fase de Explotación

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto: -21 ⟹ **Impacto compatible**

		HIDROLOGÍA			
		Escorrentía y red de drenaje		Calidad de las aguas	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico				
	Mantenimiento			-21	Impacto compatible
	Tránsito maquinaria y vehículos				
	Presencia de personal				

Tabla 101. Valoración del impacto potencial en fase de explotación sobre la hidrología

6.2.2.4. Flora

- **Acción**: Presencia del módulo eólico
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal

Aunque es cierto que la presencia de los aerogeneradores modifica la humedad y la temperatura local de las áreas donde se instalan, lo que provoca una alteración en los microecosistemas cercanos, y es posible que esto genere algún impacto en las comunidades cercanas (especialmente en las especies herbáceas), no consideramos que dicho impacto sea significativo según la evidencia disponible (Aksoy et al., 2023).

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Cobertura vegetal en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-15**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción**: Mantenimiento
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal

Cobertura vegetal

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación. Aun así, la mayoría de reparaciones deberían poder realizarse en la superficie de la plataforma definitiva.

Impacto del Mantenimiento sobre la Cobertura vegetal en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-19**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción**: Transito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Vigor

En este caso la principal afección se deriva del incremento de polvo en suspensión producido por la circulación de vehículos de los operarios de mantenimiento, el daño al banco de semillas y también los daños que puedan provocar vertidos de líquidos de los vehículos y maquinara por un mal mantenimiento. Casi la mitad de los viales de acceso transcurren por campos de cultivo y se va a aumentar la presencia de vehículos en estas áreas durante la explotación del módulo. No obstante, teniendo en cuenta que el tránsito de vehículos va a producirse de manera continua y se encuentran explotaciones agrícolas por toda la zona, consideramos que el impacto sobre el vigor de la vegetación natural del área de estudio va a ser **moderado,** aunque estas afecciones sean menores que en la fase de construcción.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Vigor vegetal en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-30**	⟹	**Impacto moderado**		

		FLORA					
		Cobertura vegetal		Vigor vegetal		Diversidad y Riqueza	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico	-15	Impacto compatible	0	-	0	-
	Mantenimiento	-19	Impacto compatible	0	-	0	-
	Tránsito maquinaria y vehículos	0	-	-30	Impacto moderado	0	-
	Presencia de personal	0	-	0	-	0	-

6.2.2.5. Fauna

Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans*), cuervo grande (*Corvus corax*), azor común (*Accipiter gentilis*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

- **Acción:** Presencia del módulo eólico
- **Impacto sobre:** Mortalidad / Fragmentación ecológica

Mortalidad

La presencia del módulo eólico durante su vida útil supone un incremento considerable del riesgo de mortalidad de especies de avifauna y quirópteros. Dependiendo de sus características biológicas y su comportamiento específico, algunas especies son más propensas que otras a colisionar con los aerogeneradores. En concreto, se verán más afectadas las especies de aves planeadoras, así como las aves que vuelan en grupos; también se verán afectadas las especies de quirópteros que cazan en alturas de acción de las palas de los aerogeneradores.

Como se ha comentado, las conclusiones del estudio de avifauna señalan que los índices de sensibilidad con valores más altos corresponden a águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), grulla común (*Grus grus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), águila calzada *(Aquila pennata*), milano negro (*Milvus migrans*) y culebrera

europea (*Circaetus gallicus*). También se ha elaborado un modelo de vulnerabilidad espacial que ha permitido identificar aquellas cuadrículas con mayor vulnerabilidad según las especies y observaciones recogidas, ambos aerogeneradores, HIBAU2-01 e HIBAU2-02, se encuentran en cuadrículas con riesgo alto, así como en su entorno más próximo y entre ellos.

El aerogenerador HIBAU2-02 acumula un mayor número de especies y vuelos de riesgo, respecto al HIBAU2-01.

En cuanto al riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, buitre leonado (*Gyps fulvus*) y grulla común (*Grus grus*) obtienen un riesgo alto; cernícalo primilla (*Falco naumanni*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), milano real (milvus milvus), águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) busardo ratonero (*Buteo buteo*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y milano negro (*Milvus milvus*), riesgo moderado.

Teniendo en cuenta que se han identificado u obtenido información de presencia de varias especies catalogadas como En Peligro de Extinción y Vulnerable; alimoche común (Neophron percnopterus), V; aguilucho cenizo (Circus pygargus), V; chova piquirroja (Pyrrhocorax pyrrhocorax) V; milano real (Milvus milvus), PE; y cernícalo primilla (Falco naumanni) V. Algunas de estas especies se han observado realizando vuelos de riesgo en los alrededores de las futuras ubicaciones de los aerogeneradores, **el impacto se considera severo.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Mortalidad de fauna en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:		**-52**	⟹	**Impacto severo**	

Fragmentación ecológica

Igualmente, la instalación de estas infraestructuras representa un elemento que puede actuar o generar un efecto barrera a los desplazamientos de determinadas especies faunísticas, provocando que dejen de utilizar la zona y pudiendo llegar a generar también una fragmentación del hábitat.

Cabe destacar que la capacidad de carga del cernícalo primilla como se menciona en el apartado **5.2.2.8**, se verá reducida ya que el módulo eólico se ubica sobre hábitat adecuado para la especie, donde se han visto individuos de la especie campeando. Además, se detectaron dos infraestructuras óptimas para albergar colonias de la especie, en las que se observaron 7 y 8 individuos.

Además, la capacidad de carga de las especies esteparias también se vería modificada mínimamente, ya que a menos de 1 km se localiza un área de presencia de aves esteparias.

Cabe destacar la capacidad de carga de las áreas críticas de aves forestales presentes en la zona de estudio, las superficies forestales afectadas por el proyecto son bastante limitas, sumando un total de 2723 m^2 de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Se estima que la pérdida de capacidad de carga será mínima.

El impacto se considera **Moderado.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Fragmentación ecológica en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4		**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	4		**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:		**-50**	⟹	**Impacto severo**		

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impacto:** Etología / Mortalidad

Etología

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo y/o zona de cría. Por ello, **el impacto resulta compatible.**

Impacto del Mantenimiento sobre la Etología en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-20**	⟹	**Impacto compatible**		

Mortalidad

Además de posibles molestias a la fauna, los trabajos de mantenimiento también podrían suponer mortalidad de la fauna del entorno en el que estos trabajos sean necesarios, debido a diferentes causas como puede ser envenenamiento con vertidos o materiales utilizados. No obstante, los trabajos de mantenimiento son muy puntuales y se prioriza el uso de la implantación permanente, sin afectar a zonas ajenas en las que pueda haber fauna. Por ello, **el impacto es compatible.**

Impacto del Mantenimiento sobre la Mortalidad de fauna en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Etología / Mortalidad

Etología

En la fase de explotación se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Esto puede provocar molestias a la fauna del entorno. Aunque estos desplazamientos van a ser puntuales y con pocos vehículos, por lo que **el impacto resulta compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Etología en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

Mortalidad

En la fase de explotación se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre,

principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual y unas adecuadas medidas preventivas deberían hacer que el impacto residual de esta acción prácticamente desaparezca. Aunque, como se ha comentado, estos trabajos van a ser puntuales y no va a haber una carga de vehículos significativa, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-21**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Presencia de personal
- **Impacto sobre:** Etología

Este impacto está relacionado con la propia presencia de los trabajadores en el entorno. La mera presencia de personal cerca de las poblaciones puede suponer molestias para estas. Aunque, como ocurre en fase de construcción, **este impacto se considera compatible**, ya que durante la vida útil del parque va a haber pocos trabajadores en el parque eólico y no van a interaccionar directamente con la fauna silvestre del entorno.

Impacto de la Presencia de personal sobre la Etología en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-16**	⟹	**Impacto compatible**		

FAUNA	HABITAT

		Etología		Mortalidad		Fragmentación ecológica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico			-52	Impacto severo	-50	Impacto severo
	Mantenimiento	-20	Impacto compatible	-21	Impacto compatible		
	Tránsito maquinaria y vehículos	-21	Impacto compatible	-21	Impacto compatible		
	Presencia de personal	-16	Impacto compatible				

Tabla 102. Valoración del impacto potencial en fase de explotación sobre la fauna y hábitats.

6.2.2.6. Condicionantes territoriales

- **Acción:** Presencia del módulo eólico.
- **Impacto:** Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas

Figuras de protección

La ocupación del suelo por parte de las infraestructuras del módulo eólico provoca una pérdida de hábitat y un efecto barrera para la dispersión de las especies faunísticas que habitan en la zona, así como una fragmentación de los hábitats presentes. Como se ha comentado, el proyecto no afecta directamente a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000. No obstante, en el Anexo V de este informe se ha analizado en profundidad el efecto indirecto que este tipo de instalaciones puede suponer a las especies protegidas en esos espacios. Como se concluye en dicho anexo, no hay una afección directa y la conectividad de la ZEPA y los ZECs cercanos a la implantación no se ve afectada aparentemente debido a la presencia del módulo eólico de Augusto II.

- ZEPA ES0000293 “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”
  - Los objetivos de conservación de este espacio son:
    - A073 - Milvus migrans
    - A077 - Neophron percnopterus
    - A080 - Circaetus gallicus
    - A091 - Aquila chrysaetos
    - A092 - Hieraaetus pennatus
    - 103 - Falco peregrinus
    - A215 - Bubo bubo
    - A245 - Galerida theklae
    - A246 - Lullula arborea
    - A279 – Oenanthe leucura
    - A302 - Sylvia undata

Esta ZEPA no está afectada directamente ya que se encuentra a 3,6km al suroeste. En cuanto a afecciones al objetivo de conservación, durante la realización del trabajo de campo se observaron las siguientes especies haciendo uso del espacio milano negro (*Milvus migrans*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y búho real (*Bubo bubo*). Todas estas especies objeto de conservación se verían por lo tanto afectadas. Las afecciones están relacionadas principalmente con mortalidad por colisión con los aerogeneradores, molestias a las poblaciones durante la fase de construcción y reducción o fragmentación del hábitat. En base al estudio de avifauna realizado durante un ciclo anual completo, entre las especies objeto de conservación observadas, las más vulnerables serían la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) ya que estas han sido observadas realizando vuelos de riesgo por colisión con aerogeneradores

Por lo tanto, el impacto sobre esta ZEPA se considera indirecto y compatible.

En cuanto a afecciones a la conectividad entre ZEPA con especies de avifauna similares contempladas como objetivos de conservación, la construcción del módulo eólico Augusto II puede provocar un efecto barrera que dificulte el desplazamiento de estas especies entre estos espacios. Según el análisis de conectividad realizado en el Anexo V Red Natura 2000, la implantación no comprometería la conectividad poblacional para las especies objeto de las diferentes ZEPAs que se encuentran en el ámbito de estudio. No obstante, como se ha comentado, las relaciones entre estas especies y el entorno son muy complejas y no es posible determinar con exactitud las situaciones futuras que tendrán lugar. Los resultados y sus interpretaciones asociadas se basan en los conocimientos de las dinámicas poblacionales y de los hábitats frecuentados por estas especies, aunque cada zona presenta características propias, complejas y relacionadas de diferentes formas entre sí.

Por ello, el impacto se considera **compatible.**

- ZEC ES2430078 “Montes de Zuera”
  - Los objetivos de conservación de este espacio son:
    - 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*.
    - 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
    - 9540– Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

  Esta ZEC no es afectado directamente por la implantación del proyecto, ya que se ubica a más de 3,6 km. En cuanto a afecciones a sus hábitats objeto de estudio, los HICs 5210 y 9540 habrán disminuido su extensión puesto que se afectan en la fase de construcción en 0,19 y 0,16 Ha, Sin embargo, durante la fase de explotación, no se espera realizar afecciones a estos HICs.

  Teniendo todo esto en cuenta, **el impacto se considera no significativo**.

- ZEC ES2430077 “Bajo Gállego”
  - Los objetivos de conservación de este espacio son:
    - 92A0H - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

- 92D0H - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)
- 5292 - *Parachondrostoma miegii*
- 5303 - *Cobitis calderoni*

Esta ZEC tampoco se ve afectado directamente por la implantación del proyecto, ya que se encuentra a 3,8 km. Dentro de los HICs objeto de conservación, el HIC 92D0 verá disminuida su superficie en 29m^2 por la afección realizada en la fase de construcción. Sin embargo, no se esperan afecciones a estos objetivos de conservación durante la fase de explotación. Por lo tanto, el impacto se considera **compatible.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**	

Áreas cinegéticas

La ocupación del suelo de los módulos eólicos y sus respectivos viales, hacen perder superficie al área cinegética Gurrea de Gállego, en concreto 12,05 ha de forma permanente, como se puede ver desglosado en el punto **5.3.8.Áreas cinegéticas.** Como la afección a este área supone un % muy reducido de la misma, se considera un impacto **compatible.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre las Áreas cinegéticas en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

- **Impacto:** Figuras de protección/ Áreas cinegéticas / Dominio público

Dominio público

La implantación no afecta directamente a ningún Monte de Utilidad Pública ni Vía Pecuaria, por lo que el impacto se considera **No significativo.**

Figuras de protección

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de explotación está muy limitado por lo que la afección a los espacios protegidos se considera **No significativo.**

Áreas cinegéticas

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de explotación está muy limitado, además la superficie de áreas cinegéticas afectada es muy pequeña por lo que el desplazamiento de especies cinegéticas se considera un impacto **compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Áreas cinegéticas en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-18**	⇒	**Impacto compatible**	

		CONDICIONANTES TERRITORIALES					
		Dominio Público		Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000		Áreas cinegéticas	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico			-22	Impacto compatible	-23	Impacto compatible
	Mantenimiento						
	Tránsito maquinaria y vehículos	-16	Impacto compatible			-18	Impacto compatible
	Presencia de personal						

Tabla 103. Valoración del impacto potencial en fase de explotación sobre los condicionantes territoriales

6.2.2.7. Medio perceptual

- **Acción:** Presencia del módulo eólico

- **Impacto**: Intrusión visual del entorno / Calidad del paisaje / Contaminación acústica

Calidad del paisaje/Intrusión visual del entorno

Se ha decidido unificar en este caso la calidad del paisaje con la intrusión visual en el mismo, dada la magnitud de la intrusión visual del entorno que produce la presencia de los módulos eólicos y sus consecuentes afecciones a la calidad del paisaje. Como se ha mencionado en el **5.4.3. Cuenca visual**, la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 68,85% del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (los dos aerogeneradores) desde el 63,29% de la superficie total. Se trata de una cuenca de tamaño medio, ya que los aerogeneradores se localizan a una altitud que similar a la media típica de la zona de estudio. La altitud del área aumenta conforme nos aceramos al sector Suroeste, a la Sierra de las Pedrosas; y va disminuyendo conforme nos acercamos a los cauces del río Gállego y el río Sotón.

Desde todos los núcleos urbanos del ámbito de estudio de 10 km será visible alguno de los aerogeneradores. Caben destacar los municipios de Gurrea de Gállego, Las Pedrosas y El Temple, ya que desde la práctica totalidad de la superficie de estos municipios se visualizarán ambos aerogeneradores.

En cuanto a los puntos de observación analizados, desde once de estos se divisarían algunas de las infraestructuras del proyecto, desde 9 de los puntos se divisarán los dos aerogeneradores del proyecto. Dichos puntos de observación son: Nº1 Gurrea de Gállego, Nº2 Las Pedrosas, Nº3 Salto del Lobo, Nº5 GR-234, Nº8 Iglesia de San Sebastián, Nº9 La Paul, Nº12 ZP-1150, Nº13 Aeródromo Gurrea de Gállego, Nº16 A-1209.

La instalación de los aerogeneradores tendrá una afección directa sobre el paisaje, modificando sustancialmente el mismo debido a la presencia de diferentes elementos exógenos. Los aerogeneradores que se planean instalar presentan una altura de buje de 115 m, que, junto con la longitud de la pala, encontramos que la altura máxima de los aerogeneradores es de 200 metros de altura, lo que dará lugar a que sean visibles desde un amplio rango de la cuenca visual. Así mismo, los aerogeneradores no serán los únicos elementos antrópicos que se van a introducir en el paisaje natural, sino que encontramos una elevada cantidad de estructuras asociadas, como son los viales de acceso, el transito tanto de maquinaria pesada como de vehículos ordinarios, que desembocarán en una alteración del medio y con ellos de la percepción del mismo. En este impacto se analiza el efecto tanto del módulo eólico como de los viales de acceso. El impacto de la maquinaria se analiza en tránsito de maquinaria y vehículos.

Como se puede observar en el punto **5.4.2** según el mapa de paisaje de Aragón (IDEARAGON) el ámbito de estudio posee una calidad de paisaje de 4, siendo esta media; una fragilidad de 2, siendo alta; y una aptitud alta.

Por todo ello, se considera un impacto **moderado.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Calidad del paisaje en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-40**	⟹	**Impacto moderado**		

Contaminación acústica

El funcionamiento de los aerogeneradores produce un ruido que puede causar molestias a la población. En el Anexo VIII Estudio acústico, se detalla el impacto producido por los aerogeneradores en las áreas vulnerables. Para el análisis, se han elegido como áreas sensibles los núcleos urbanos más próximos a la implantación, El Temple, La Paúl, Gurrea de Gállego y Las Pedrosas. Además, se han elegido también 7 explotaciones ganaderas cercanas.

Las conclusiones de este análisis señalan que los niveles de ruido de todas las áreas sensibles se encuentran por debajo del límite establecido, a excepción de las áreas sensibles NSA-04 y NSA-10, correspondientes a la población de Las Pedrosas y una explotación de bóvidos. Se ha obtenido que, para estas dos áreas, se supera el límite establecido con la sola presencia de los parques eólicos vecinos, la contribución del módulo eólico Augusto II al nivel de ruido será despreciable. Por todo esto **se considera un impacto moderado.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Contaminación acústica en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-33**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impacto**: Intrusión visual del entorno

Intrusión visual del entorno

En las labores normales de mantenimiento, normalmente no se produce una intrusión visual del entorno. Sin embargo, si es necesario el cambio de palas o de buje, se van a tener que transportar y movilizar piezas de gran tamaño que sí que van a suponer una intrusión visual del entorno significativas, aunque se daría de forma puntual. Es por ello que se considera un impacto **compatible.**

Impacto del Mantenimiento sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Intrusión visual del entorno / Contaminación acústica

Intrusión visual del entorno

Durante la fase de explotación, se van a realizar movimientos regulares de vehículos asociados a las labores de mantenimiento, pero estos no suponen una intrusión visual del entorno significativa. En el caso de la maquinaria, como se ha mencionado anteriormente, en caso de tener que sustituir alguna de las partes del módulo eólico, se va a utilizar maquinaria pesada de gran envergadura que supondrá una intrusión visual. Dada la naturaleza accidental de estas intrusiones se considera un impacto **compatible**.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1	
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

Contaminación acústica

Durante la fase de explotación, se van a realizar movimientos regulares de vehículos asociados a las labores de mantenimiento, con su consiguiente aumento del ruido. Sin embargo, esta contaminación acústica será de baja magnitud. En el caso de la maquinaria pesada, dado que las posiciones de los módulos eólicos se encuentran alejadas de los núcleos de población (todos a más de 2 km) supondrán un impacto considerado **compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Contaminación acústica en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

		MEDIO PERCEPTUAL					
		Intrusión visual en el entorno		Calidad del paisaje		Contaminación acústica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico			-40	Impacto moderado	-33	Impacto moderado
	Mantenimiento	-22	Impacto compatible				
	Tránsito maquinaria y vehículos	-24	Impacto compatible			-21	Impacto compatible
	Presencia de personal						

Tabla 104. Valoración del impacto potencial en fase de explotación sobre el medio perceptual

6.2.2.8. Medio socioeconómico

- **Acción:** Presencia del módulo eólico
- **Impacto:** Repercusiones para la población / Economía local

Repercusiones para la población

Las afecciones a la población por la presencia del módulo eólico son fundamentalmente el impacto visual que producen. Estos impactos son analizados en detalle en el medio perceptual.

Economía local

La generación de energía renovables aporta mucho dinero al Productor Interior Bruto (PIB) del país. La demanda energética de un país está muy relacionada con su Producto Interior Bruto (PIB), con su capacidad industrial y con el nivel de vida alcanzado por sus habitantes. Los últimos datos disponibles, (2020) indican que el 5% del PIB de Aragón procede de la producción de energía. El consumo de energía por habitante constituye, por tanto, uno de los indicadores más fiables del grado de desarrollo económico de una sociedad. Como se ha explicado anteriormente, pese a que la producción de energía eólica revierte a la economía local, existen ciertas limitaciones que no permiten el máximo aprovechamiento del impacto que pudiera tener la generación de energía eléctrica a partir de fuentes eólicas. (Garrido Mateos et al., 2021) Se considera un impacto **positivo.**

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Economía local en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto			+	**Beneficioso**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**26**	⟹	**Impacto positivo**		

- **Acción:** Mantenimiento
- **Impacto:** Infraestructuras y servicios / Repercusiones para la población

Infraestructura y servicios

El mantenimiento de los viales de acceso producirá un efecto positivo sobre las infraestructuras y servicios de la zona, especialmente en la red de caminos agrícolas de la zona. Dado que las labores de mantenimiento de los aerogeneradores no conllevan normalmente el uso de maquinaria ni un gran volumen de vehículos, consideramos este impacto positivo. Sin embargo, cabe destacar que cortes pueden ocurrir en estos viales debido a alguna reparación de mayor envergadura. Se considera un impacto **positivo.**

Impacto del Mantenimiento sobre las Infraestructuras y servicios en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto		+	**Beneficioso**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1	
Valor total del impacto:		**19**	⟹	**Impacto positivo**		

Repercusiones para la población

La mayor presencia poblacional puede favorecer la utilización del sector servicios de los pueblos cercanos, incrementando sus ingresos económicos.

Impacto del Mantenimiento sobre las Infraestructuras y servicios en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto		+	**Beneficioso**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1	
Valor total del impacto:		**19**	⟹	**Impacto positivo**		

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Infraestructuras y servicios / Repercusiones para la población / Economía local

Previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el módulo eólico, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos. Consideramos estos impactos **No significativos.**

- **Acción:** Presencia de personal
- **Impacto:** Repercusiones para la población / Economía local

La mayor presencia poblacional puede favorecer la utilización del sector servicios de los pueblos cercanos, incrementando sus ingresos económicos. Además, la contratación de personal en el caso de hacerse con población local aumentaría las condiciones materiales de la zona.

Cabe destacar que, en un análisis de la cadena de valor del sector eólico realizado en Castilla y León, se ha visto como la principal fuente de nuevos puestos de trabajo derivados de la energía eólica se encuentra en la fase de construcción e instalación. Sin embargo, por el propio carácter intrínseco de este tipo de actividades, la naturaleza de esos trabajos es temporal. Al mismo tiempo, las tareas que pueden tener un carácter indefinido como la operación y el mantenimiento muchas veces son llevadas a cabo desde fuera de la región donde se instala el parque. (Garrido Mateos et al., 2021) Se considera un impacto **positivo.**

Impacto de la Presencia de personal sobre las Repercusiones para la población en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto			+	**Beneficioso**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**21**	⟹	**Impacto positivo**	

		MEDIO SOCIOECONÓMICO							
		Infraestructuras y Servicios		Repercusiones para la población		Economía local		Patrimonio Cultural	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico					26	Impacto positivo		
	Mantenimiento	19	Impacto positivo	19	Impacto positivo				
	Tránsito maquinaria y vehículos								
	Presencia de personal			21	Impacto positivo	21	Impacto positivo		

Tabla 105. Valoración del impacto potencial en fase de explotación sobre el medio socioeconómico

6.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

6.2.3.1. Atmósfera

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto sobre:** Aumento de sólidos en suspensión

Aumento de sólidos en suspensión

El impacto de los desbroces en la fase de desmantelamiento a la calidad del aire es similar a los producidos durante la fase de construcción, y se espera que sea menor porque los trabajos estarán más limitados a zonas de actuación concretas. En esta fase será necesario retirar la cubierta vegetal de algunas zonas para poder gestionar correctamente los materiales ubicados bajo el terreno, como por ejemplo las cimentaciones y el cableado de la zanja de evacuación. Por ello, **el impacto de estos trabajos resulta moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre los Solidos en suspensión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-36**	⇒	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto sobre:** Aumento de sólidos en suspensión

Aumento de sólidos en suspensión

Como ocurre en el caso anterior, el impacto de los movimientos de tierra durante la fase de desmantelamiento va a ser similar al evaluado durante la fase de construcción, ya que la naturaleza de los trabajos es la misma. Aunque se prevé que los trabajos serán de menor intensidad y extensión, ya que estos se centrarán en zonas menos genéricas, dedicados a restituir el terreno para que vuelva a su estado inicial antes de las obras. No obstante, los trabajos van a seguir realizándose con una intensidad moderada, y los efectos serán los mismos, aunque en menor cantidad. Por ello, **el impacto se considera moderado,** aunque en menor magnitud que durante las obras.

Impacto del Movimiento de tierras sobre los Solidos en suspensión en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Acopio
- **Impacto sobre:** Aumento de sólidos en suspensión

Como ocurre durante la fase de construcción, el almacenaje de acopios de tierra de diferente naturaleza en las inmediaciones de las obras puede ocasionar una dispersión de las partículas sólidas que los conforman, si estos estuviesen muy secos y se dieran condiciones de viento en el entorno. No obstante, estas situaciones serán muy puntuales y el polvo emitido sería escaso en comparación con el que se da en otras acciones, por lo que **el impacto se considera no significativo.**

- **Acción:** Tránsito maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Aumento de gases contaminantes / Aumento de sólidos en suspensión / Contaminación lumínica

Aumento de gases contaminantes

El impacto de los vehículos y maquinaria encargados de realizar las labores de desmantelamiento sigue el mismo patrón que el explicado anteriormente para la fase de construcción y explotación. Se trata de vehículos que utilizan la quema de combustibles fósiles, por lo que contribuyen al calentamiento global y, por ende, al cambio climático. No obstante, estos trabajos son más limitados que los ocurridos durante la construcción, por lo que la afluencia de vehículos y maquinaria va a ser significativamente menor. Además, como se ha comentado, las emisiones generadas en estos trabajos se habrán compensado con creces durante la fase de explotación del módulo eólico. Por ello, **el impacto se considera compatible**.

Aumento de sólidos en suspensión

La circulación de la maquinaria y vehículos por la red de caminos rurales y viales de acceso sin asfaltar, producirá un aumento en las partículas de polvo en suspensión en el ambiente, lo que será negativo para la calidad del aire. En función del tránsito de vehículos, la compactación de los caminos y del grado de humedad de los mismos, pueden llegar a formarse nubes de polvo que persistan en el ambiente cuando la afluencia de vehículos y maquinaria sea elevada.

Además, en este impacto también se incluye el tránsito de maquinaria mientras realiza todos los trabajos de desmantelamiento, como el desbroce, movimientos de tierra, desmontaje, etc. Al esperarse una afluencia continua e intensa de vehículos y maquinaria durante esta fase, tanto en los caminos como en las zonas específicas de trabajo, **el impacto se considera moderado**.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Composición de gases en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-25**	⟹	**Impacto moderado**	

Contaminación lumínica

Como ocurre en casos anteriores, la contaminación lumínica producida por el tránsito de maquinaria se considera despreciable ya que no está previsto el trabajo nocturno. Los únicos momentos en los que podría producirse contaminación lumínica en el entorno corresponden al transporte de los trabajadores hasta la obra durante las primeras horas del día, así como el transporte hasta su lugar de residencia en horas con poca luz. No obstante, se trata de contaminación puntual y de baja intensidad, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Composición de gases en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Desmontaje elementos
- **Impacto sobre:** Contaminación lumínica

Contaminación lumínica

Como se ha comentado en la fase de construcción, durante el desmantelamiento de las infraestructuras es posible que se produzca un pequeño impacto por la utilización de fuentes de luz para garantizar la seguridad de los operarios en la ejecución de las obras. Sin embargo, se evitará desarrollar trabajos nocturnos y las luminarias que se utilicen durante el día no serán de gran intensidad.

Un caso particular podría darse en el caso de que sea necesario mantener alguna grúa montadas durante la noche, debido a necesidades puntuales en los trabajos de montaje. En referente a la iluminación de estas grúas, la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) establece en su documento "Guía de señalamiento e iluminación de obstáculos", con código: SSAA-16-GUI-121-A01 1.0, lo siguiente:

"Cualquier objeto que se eleve por encima de 100 m en zona fuera de servidumbres es considerado un obstáculo aeronáutico, por lo que estará sujeto a autorización y posiblemente deba de ser iluminado y señalizado. Normalmente en los elementos fijos más robustos dotados de alimentación eléctrica se iluminará el extremo superior de la cabeza y/o tramo intermedio de grúa extensible cuando se superen los 100m de altura. Cuando deba trabajarse de noche deberá iluminarse la grúa siempre que el propio alumbrado de la zona de trabajo no sea suficiente para resaltar el obstáculo."

Por ello, si se dan ocasiones en las que es necesario dejar alguna grúa erguida y esta supera los 100 m de altura, habrá que iluminar el punto más alto para no interferir con la seguridad aérea de la zona. En este caso, se produciría contaminación lumínica en el entorno. No obstante, estos casos serían puntuales y estarán sujetos a las directrices especificadas por AESA a fin de evitar problemas mayores en el espacio aéreo. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Desmontaje de elementos sobre la Contaminación lumínica en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-19**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto sobre:** Aumento de sólidos en suspensión / Contaminación lumínica

Aumento de sólidos en suspensión

Una parte importante de la restauración de las zonas afectadas por el módulo eólico consiste en extender tierra vegetal sobre las superficies afectadas. Por ello, como ocurre con los movimientos de tierra, estos trabajos pueden provocar un aumento de la concentración de sólidos en suspensión en el entorno. No obstante, los trabajos de

restauración suelen realizarse con cuidado y no se manipulan grandes cantidades de tierra vegetal de forma simultánea, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto de la Restauración del medio sobre los Solidos en suspensión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

Contaminación lumínica

La maquinaria necesaria para realizar la restauración de superficies en la fase de desmantelamiento del módulo no va a producir contaminación lumínica significativa, ya que estos trabajos se van a realizar de día, aprovechando la luz natural. Además, este tipo de máquina no cuenta con luminarias de excesiva intensidad, por lo que **el impacto se considera no significativo.**

		ATMÓSFERA					
		Solidos en suspensión		Composición de gases		Contaminación lumínica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-36	Impacto moderado				
	Movimiento de tierras	-27	Impacto moderado				
	Acopio	-22	Impacto compatible				
	Tránsito maquinaria y vehículos	-32	Impacto moderado	-25	Impacto compatible	-19	Impacto compatible
	Personal de obra						
	Generación de residuos						
	Desmontaje de elementos					-19	Impacto compatible
	Restauración del medio	-21	Impacto compatible				

Tabla 106: Valoración del impacto potencial en fase de desmantelamiento sobre la atmósfera.

6.2.3.2. Geo-edafología

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Riesgo de erosión

Calidad y estructura del suelo

En la fase de desmantelamiento, como ocurre durante la fase de obra, se va a generar un impacto que consiste en retirar tanto la cobertura vegetal como la primera capa de tierra de las superficies de trabajo. Esto afecta negativamente a la estructura y calidad del suelo, aunque se trata de trabajos temporales que se dan sólo en zonas estrictamente necesarias. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:			**-36**	⇒	**Impacto moderado**	

Riesgo de erosión

Antes de iniciar los trabajos de desmantelamiento de infraestructuras per se, será necesario desarrollar trabajos de desbroce y limpieza en las zonas correspondientes. Estos desbroces se darán principalmente en la zanja de evacuación, a fin de despejar la superficie sobre la que discurre el cableado. También se darán en las zonas de acopio y de ubicación de las casetas de trabajo, así como en taludes de plataformas y viales. La presencia del suelo desnudo puede favorecer el riesgo de erosión, el cual se verá acrecentado por los factores meteorológicos, tales como la lluvia o el viento.

En el apartado 9. Vulnerabilidad ante accidentes graves y catástrofes del presente proyecto, se muestra la situación actual del terreno donde se ubica la implantación. En base a lo expuesto en dicho apartado, el suelo de la zona presenta una vulnerabilidad geológica Media y un riesgo alto de erosión. Además, los aerogeneradores se ubican en las zonas altas de lomas con pendientes muy acusadas, lo que la intensidad de los trabajos de obra podría incrementar el factor erosivo. Por ello, el impacto se considera moderado.

Teniendo en cuenta que se van a desbrozar únicamente las zonas necesarias para llevar a cabo el desmantelamiento de las infraestructuras, y que las zonas naturales se van a restaurar posteriormente, el impacto **se considera moderado con valores cercanos a compatible.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre el Riesgo de erosión en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-29**	⇒	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Relieve / Riesgo de erosión

Calidad y estructura del suelo

Durante la fase de desmantelamiento se retiran las instalaciones e infraestructuras del proyecto, y se devuelven las zonas afectadas a sus condiciones iniciales. El impacto producido por el movimiento de tierras será similar al de la fase de construcción, aunque de menor intensidad ya que los trabajos se verán reducidos. Por ello, **el impacto se considera moderado, con valores cercanos a compatible.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-35**	⇒	**Impacto moderado**		

Relieve

Como ocurre en la fase de construcción, los movimientos de tierra van a generar un cambio en el relieve de la zona de implantación. No obstante, estos serán de menor intensidad que los que se dan en la fase de construcción, ya que la cantidad de movimientos de tierra es menor y se ceñirán a las zonas concretas de implantación de las infraestructuras. Por ello, los cambios en relieve se darán en zonas concretas antropizadas previamente, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Relieve en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-32**	⟹	**Impacto moderado**		

Riesgo de erosión

El movimiento de tierras se va a realizar principalmente para a la retirada de la zanja de evacuación y cimentaciones, así como para excavaciones y nivelaciones del terreno en las zonas en las que sea necesario. Como se ha comentado en la fase de construcción, la zona afectada por la construcción del parque no cuenta con cursos de agua relevantes que pudieran acelerar el proceso erosivo, pero el drenaje natural del terreno puede verse afectado por las obras ya que, con las excavaciones, los acopios de tierras y otros materiales, los accesos, la presencia de zanjas abiertas, y demás instalaciones temporales puede producirse la escorrentía superficial.

Como se ha comentado en otros apartados, la zona de emplazamiento presenta un riesgo medio de erosión y vulnerabilidad geológica Baja-Muy Baja. Además, el terreno es poco permeable, por lo que el riesgo se incrementa. Los movimientos de tierra van a incrementar el riesgo de erosión al alterar los horizontes del suelo, aunque realmente el mayor impacto a la erosión se dará en la fase de desbroce, que es la que entra en contacto con la superficie. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Riesgo de erosión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Acopio

- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Relieve

Calidad y estructura del suelo

Como ocurre durante la fase de construcción, los acopios de tierra y materiales generados durante la fase de desmantelamiento provocan alteraciones en la calidad y la estructura del suelo sobre el que se acopien, ya que este suelo se compacta y pierde propiedades. Estos acopios son temporales y se producirán en menor medida que en la fase de construcción, por lo que el **impacto se considera compatible.**

Impacto del Acopio sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-24**	⇒	**Impacto compatible**	

Relieve

Los acopios de tierras de diferente naturaleza podrían suponer cambios en el relieve si estas no se gestionasen como corresponde, o bien se almacenasen durante un tiempo prolongado en las inmediaciones de la implantación. No obstante, aunque este tiempo se prolongase, no debería durar más que el propio desarrollo de los trabajos de desmantelamiento, por lo que sería un cambio de relieve temporal y poco significativo, debido al volumen de tierra con el que se trabaja en cada zona. Por ello, se determina que este será **un impacto compatible.**

Impacto del Acopio sobre el Relieve en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-22**	⇒	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Riesgo de erosión

La compactación del suelo se producirá por el tránsito de la maquinaria y los vehículos durante el desmantelamiento del parque, siendo estas acciones negativas debido a que provocan una disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal, lo cual a su vez facilita los procesos erosivos. Por ello, estos impactos se valoran de forma conjunta en la siguiente tabla, **siendo compatibles para ambos casos.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo

Al igual que en la fase de construcción, el incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras, así como derrames y vertidos accidentales procedentes de la maquinaria y equipos, puede provocar una modificación de la calidad y estructura del suelo durante el desmantelamiento de la instalación. Además, en esta fase se incluyen también los residuos derivados del propio desmontaje de las infraestructuras al final de su vida útil.

En esta fase las acciones que pueden generar residuos son las que se enumeran a continuación, y van a evaluarse de forma conjunta en el presente impacto.

- **Desbroce y limpieza**: Genera restos vegetales de las zonas desbrozadas
- **Movimientos de tierra**: Genera tierras resultantes de construcción y demolición
- **Tránsito de maquinaria y vehículos**: Genera vertidos y derrames accidentales de combustibles y aceites
- **Desmontaje de elementos**: Genera residuos propios de las infraestructuras desmanteladas (aerogeneradores, cableado, restos de cunetas, viales, plataformas…). En el Plan de Desmantelamiento del presente proyecto, las cimentaciones de los aerogeneradores no se retirarán.

Teniendo en cuenta que la cantidad de residuos generados durante el desmantelamiento va a ser importante y que los trabajos pueden generar vertidos y derrames accidentales en la zona de trabajo, **el impacto se considera moderado.** En este caso, el impacto es mayor que en la construcción porque todos los materiales utilizados en la construcción del proyecto se consideran residuos al haber terminado su vida útil.

Impacto de la Generación de residuos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4	
Valor total del impacto:		**-38**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Desmontaje de elementos
- **Impacto sobre:** Riesgo de erosión

La retirada de las infraestructuras de la zona de implantación deja desprovista la superficie sobre la que se asentaban, dando lugar al inicio de procesos erosivos que no se daban cuando el terreno estaba ocupado. Esta superficie va a quedar desnuda y a merced del viento y la escorrentía, aunque se tratará de zonas muy concretas. Aunque estas zonas van a ser específicas y ya se plantea la restauración del entorno, por lo que **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Desmontaje de elementos sobre el Riesgo de erosión en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto sobre:** Calidad y estructura del suelo / Relieve / Riesgo de erosión

En la fase de desmantelamiento esta acción consiste en la restauración del terreno a su estado inicial, antes de que la construcción de la instalación tuviese lugar. Estos trabajos de restauración se centran principalmente en modelar el relieve para evitar procesos erosivos, además de dejar los terrenos aptos para que vuelvan a ser productivos desde un punto de vista agrario. También se plantea la revegetación de las zonas naturales que hayan

sido afectadas por la instalación. Por lo que, al igual que en la fase de obras, se producirán movimientos de tierras que alterarán de nuevo el relieve y reducirán el riesgo de erosión. Por ello, estos tres impactos se valoran de forma conjunta en la siguiente tabla.

Debido a que se trata de medidas que favorecen la estructura del suelo, evitando la erosión y asegurando que el terreno quede en buenas condiciones tras el desmantelamiento, **este impacto se considera beneficioso en los tres casos** aunque cabe destacar que la superficie de vegetación natural a restaurar es muy pequeña y la calidad del suelo agrícola no cambiará tanto por lo que se le otorga una intensidad baja.

Impacto de la Restauración del medio sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		+	**Beneficioso**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**32**	⟹	**Impacto positivo**		

Impacto de la Restauración del medio sobre el Relieve en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		+	**Beneficioso**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**32**	⟹	**Impacto positivo**		

Impacto de la Restauración del medio sobre el Riesgo de erosión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		+	**Beneficioso**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**32**	⟹	**Impacto positivo**	

		GEO-EDAFOLOGÍA					
		Solidos en suspensión		Composición de gases		Contaminación lumínica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-36	Impacto moderado			-29	Impacto moderado
	Movimiento de tierras	-35	Impacto moderado	-32	Impacto moderado	-24	Impacto compatible
	Acopio	-24	Impacto compatible	-22	Impacto compatible		
	Tránsito maquinaria y vehículos	-21	Impacto compatible			-24	Impacto compatible
	Personal de obra						
	Generación de residuos	-38	Impacto moderado				
	Desmontaje de elementos					-24	Impacto compatible
	Restauración del medio	32	Impacto positivo	32	Impacto positivo	32	Impacto positivo

Tabla 107. Valoración de los impactos potenciales en fase de desmantelamiento para

6.2.3.3. Hidrología

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto sobre:** Escorrentía y drenaje.

Escorrentía y drenaje

La afección de los desbroces y limpieza a la escorrentía y drenaje del terreno será la misma que para la fase de construcción, pero en menor superficie.

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimientos de tierra
- **Impacto sobre:** Escorrentía y drenaje / Calidad de las aguas

Escorrentía y drenaje

En la fase de desmantelamiento los movimientos de tierra van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menos medida de las redes naturales de drenaje analizadas en este estudio.

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-31**	⟹	**Impacto moderado**	

Calidad de las aguas

Se trata del impacto sobre la calidad de las aguas producido por los movimientos de tierra. Dichos movimientos provocan que las escorrentías que se dan con las lluvias den lugar a un mayor arrastre de partículas en suelos lo que provoca un aumento de los nutrientes que van a parar a los cursos fluviales, lo que a su vez aumenta la turbidez. Entre los materiales arrastrados podemos encontrar sustancias nocivas como pueden ser metales pesados.

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad de las aguas en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Transito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Escorrentía y drenaje

Al igual que en fase de explotación el tránsito de vehículos y maquinaria pesada produce una compactación del suelo que reduce el drenaje del mismo y aumenta la escorrentía.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto sobre:** Calidad de las aguas.

Calidad de las aguas

La mala gestión de los residuos generados en la fase de desmantelamiento puede afectar negativamente a la calidad hídrica. Sin embargo, la mayoría de los residuos generados en la fase de desmantelamiento son de naturaleza inerte. Además, cada tipo de residuo tiene su propia gestión particular. Es por ello que se considera un impacto **No significativo.**

HIDROLOGÍA	
Escorrentía y red de drenaje	Calidad de las aguas

		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-27	Impacto moderado		
	Movimiento de tierras	-31	Impacto moderado	-21	Impacto compatible
	Acopio				
	Tránsito maquinaria y vehículos	-23	Impacto compatible		
	Personal de obra				
	Generación de residuos				
	Desmontaje de elementos				
	Restauración del medio				

Tabla 108. Valoración de los impactos potenciales en fase de desmantelamiento sobre la hidrología

6.2.3.4. Flora

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto sobre:** Cobertura Vegetal/ Diversidad y Riqueza

Cobertura vegetal

El impacto sobre la cobertura vegetal en la fase de desmantelamiento es difícil de calcular puesto que la cobertura vegetal es dinámica y los usos del suelo también. Haciendo la suposición de que las superficies de vegetación natural desbrozadas en la fase de desmantelamiento van a ser menores que en la fase de construcción, se le otorga una extensión menor en el cálculo del impacto. Se considera un impacto **moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Cobertura vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	**-33**	⟹	**Impacto moderado**

Diversidad y riqueza

Al igual que en la fase de construcción, en el proceso de desbroce se elimina la tierra vegetal y por tanto, se elimina completamente el banco de semillas. Dado que se desconoce el estado de la diversidad y riqueza cuando se vaya a hacer el desmantelamiento, se le otorga valores un poco inferiores que en la fase de construcción . Sin embargo,

cobra especial importancia la restitución de las de las zonas desbrozadas en el desmantelamiento ya que especies invasoras podrían instalarse en estas superficies. Se considera un impacto **moderado**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-26**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto sobre:** Vigor vegetal

Este impacto se va a considerar no computable dado a que si se realiza correctamente el tratamiento de las tierras no debería tener efectos considerables (Materiales profundos en superficie). El impacto producido por el polvo viene recogido por la acción de tránsito de maquinaria y vehículos.

- **Acción**: Acopio
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal/Diversidad/Riqueza

Cobertura vegetal

El impacto sobre la cobertura vegetal natural del acopio se considera insignificante dado que el acopio está localizado sobre zonas ya desbrozadas en las zonas de servidumbre de la zanja y la campa.

Diversidad/Riqueza

La localización del acopio puede generar muerte en la vegetación presente por ocultamiento de la misma, la inviabilidad del banco de semillas sobre la zona depositada (a partir de 10cm de profundidad el banco de semillas no germina) y la modificación de las condiciones edáficas por lixiviados del acopio (pH, materiales, contaminación, eutrofización etc.).

Impacto del Acopio sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-22	⟹	Impacto compatible

- **Acción**: Tránsito maquinaria y vehículos.
- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal/Vigor

Cobertura vegetal

Se debe de tener especial cuidado a la hora de introducir maquinaria pesada en el área de la implantación, especialmente en la posible mala praxis y tránsito por zonas de vegetación natural, debido a que se puede dar lugar a una mayor compactación del suelo, dañar los posibles rebrotes de la vegetación y dañar el banco de semillas autóctono que se encuentra en el medio, y por ello mermar su viabilidad.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Cobertura vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-27	⟹	Impacto moderado

Vigor

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria, es susceptible de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. Dado que desconocemos el estado de los cultivos (Superficie, tipo etc)

y la vegetación que estará presente en el desmantelamiento, se asume la misma afección que en la fase de construcción.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Vigor vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-32	⟹	Impacto moderado

- **Acción**: Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Vigor vegetal

Al igual que en la fase de construcción, los residuos más relevantes para la vegetación, son aquellos producidos por el desbroce y los vertidos accidentales. Dado que el sustrato herbáceo desbrozado y bastante porción del matorral es imposible de separar de la tierra acopiada, esto va a producir una alteración en los nutrientes de la zona donde se realicen los extendidos vegetales, puede producir focos de infecciones fitopatógenas, y aumentar el riesgo de incendio. Los otros tipos de residuos tienen sus propios planes de gestión y no tienen una naturaleza nociva más allá de los combustibles y lubricantes. El estado de la vegetación se puede ver afectado por potenciales vertidos accidentales.

Impacto de la Generación de residuos sobre el Vigor vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible

- **Acción**: Restauración del medio

- **Impacto sobre:** Cobertura vegetal

Dada la pequeña porción de vegetación natural afectada en este proyecto (0,6 Ha), el efecto de la restauración será muy limitado. A su vez, dado que estas superficies son de naturaleza diversa, una vez se hayan producido las afecciones del desbroce en obra, será muy complicado que esos tipos de vegetación (Matorral gipsófilo, balsa, zonas ricas en orquídeas) puedan continuar de manera similar a medio plazo tras la restauración, especialmente al tratarse de áreas que actualmente ya se encuentran muy aisladas entre sí. Aun así, consideramos que es un impacto positivo puesto que es mejor realizar un aporte de semillas (Si se utilizan semillas de vegetación afín y local) en aquellas áreas de vegetación natural, dado que las comunidades vegetales de la zona se encuentran en clara regresión fruto de su uso para la agricultura.

Impacto del Mantenimiento sobre la Cobertura vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	+	**Beneficioso**

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	**20**	⟹	**Impacto positivo**

- : **Acción**: Restauración del medio
- **Impacto sobre:** Diversidad y Riqueza

Como se ha mencionado antes, es poco probable que la restauración de las áreas de vegetación natural afectadas suponga un impacto positivo en la diversidad y riqueza de la zona. Por lo que se considera un impacto nulo

		FLORA					
		Cobertura vegetal		Vigor vegetal		Diversidad y Riqueza	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-33	Impacto moderado	0	-	-26	Impacto moderado
	Movimiento de tierras	0	-	0	-	0	-
	Acopio	0	-	0	-	-22	Impacto compatible
	Tránsito maquinaria y vehículos	-27	Impacto moderado	-32	Impacto moderado	0	-

	Personal de obra	0	-	0	-	0	-
	Generación de residuos	0	-	-24	Impacto compatible	0	-
	Desmontaje de elementos	0	-	0	-	0	-
	Restauración del medio	20	Impacto positivo	0	-	0	-

6.2.3.5. Fauna

- **Acción:** Desbroce y limpieza
- **Impacto:** Etología / Mortalidad / Fragmentación ecológica

Etología

Al igual que en la fase de construcción los trabajos de desbroce y limpieza en la fase de desmantelamiento ocasionarían molestias a la fauna, pudiendo llegar a provocar el desplazamiento de algunas especies. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Etología en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-37**	⇒	**Impacto moderado**	

Mortalidad

Los trabajos de desbroce y limpieza de las superficies de trabajo pueden afectar a las especies que habitan en el entorno, ya que se retira la tierra vegetal superficial del terreno, así como la vegetación presente en dichas zonas. Por ello, los trabajos suponen un incremento de la mortalidad de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Además, si los trabajos de desbroce se realizan en la época de reproducción de avifauna (primavera), se podrían afectar también las nidificaciones de las especies que anidan en suelo, sobre todo aláudidos, que se encuentran en gran cantidad en el ámbito de estudio. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:	**-40**	⇒	**Impacto moderado**		

Fragmentación ecológica

El desbroce conlleva la eliminación de la primera capa de cubierta y tierra vegetal para su acopio y conservación de forma separada al resto de tierra considerado material inerte. Debido a esto, las especies animales que se habían asentado en el módulo eólico se trasladaran por la pérdida de las zonas que usaban para su alimentación y/o reproducción. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Fragmentación ecológica en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-35**	⇒	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Movimiento de tierras
- **Impacto:** Etología / Fragmentación ecológica

Etología

Como se ha comentado, los movimientos de tierra van a darse en muchas zonas de la implantación y se caracterizan por llevar consigo un incremento del ruido por el uso de la maquinaria, así como un cambio en el paisaje del entorno. Por ello, durante estos trabajos se pueden provocar molestias a la fauna que habita el ámbito de estudio. Aunque estos trabajos son temporales, el comportamiento de la fauna puede alterarse y no retornar a sus condiciones originales. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Etología en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-34**	⇒	**Impacto moderado**		

Fragmentación ecológica

Como ocurre con el desbroce, esta acción conlleva una alteración y fragmentación de los hábitats presentes en la zona. La afección al hábitat no será total ya que permite a las especies seguir usando el espacio, aunque este cambiará considerablemente.

Las excavaciones y movimientos de tierras podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este también afectará a las especies que se alimenten de ellos, que se tendrán que desplazar a otras zonas para alimentarse. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Fragmentación ecológica en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-37**	⇒	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Etología / Mortalidad

Etología

El trasiego de maquinaria y vehículos supone un incremento del ruido ambiental y emisiones de polvo al entorno. Además de esto, la propia presencia de los vehículos puede suponer alteraciones en el comportamiento de las especies de fauna presentes en el ámbito. Teniendo en cuenta que el transporte será temporal, ya que durará lo

que dure el desmantelamiento, y que los traslados se darán en zonas habilitadas para ello, caminos rurales y viales de acceso habilitados, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Etología en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1		**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

Mortalidad

El tránsito de maquinaria y vehículos que se da durante la fase de desmantelamiento del proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1		**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4		**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-35**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Presencia de personal
- **Impacto sobre:** Etología

Este impacto está relacionado con la propia presencia de los trabajadores en el entorno. La mera presencia de personal cerca de las poblaciones puede suponer molestias para estas. Aunque **este impacto se considera compatible**, ya que las personas no van a producir alteraciones debido a su presencia, sino a los trabajos que se han evaluado en otros apartados.

Impacto de la Presencia de personal sobre la Etología en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-24**	⇒	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Mortalidad / Fragmentación ecológica

Mortalidad

Este impacto está asociado a la mortalidad potencial de fauna en caso de que entren en contacto con residuos mal gestionados en los alrededores del proyecto. Como se ha comentado previamente, la mayoría de residuos generados son no peligrosos, aunque algunos de ellos pueden suponer riesgos de intoxicación importantes para la fauna del entorno. Además, a estos residuos hay que sumarles los correspondientes a todos los materiales que conforman el parque, ya que una vez termine su vida útil, todos los equipos y materiales serán residuos a gestionar. Por ello, **el impacto se considera moderado.**

Impacto de la Generación de residuos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-35**	⇒	**Impacto moderado**		

Fragmentación ecológica

Le generación de residuos y su almacenamiento en zonas no habilitadas también puede suponer el deterioro de los ecosistemas que puedan verse afectados. Estos residuos podrían contaminar el suelo, cursos de agua circundante, etc. y, por tanto, alterar las condiciones ecológicas de los hábitats presentes. Por ello, las especies

de fauna presentes en la zona podrían perder superficies habitables si los residuos afectan a estas zonas. No obstante, es poco probable que esto ocurra, así que el **impacto se considera compatible.**

Impacto de la Generación de residuos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Desmontaje de elementos
- **Impacto sobre:** Etología

Etología

El aumento de actividad en la zona de estudio derivada del desmantelamiento de las infraestructuras en proyecto podrá suponer molestias a la fauna presente en el entorno, si bien muchas de las especies animales presentes tolerarán ciertos aumentos de interferencia humana y tienen alternativas para ocupar temporalmente otros espacios; aunque en el caso de la fauna íntimamente ligada al suelo o que no presente zonas idóneas alternativas de un tamaño suficiente o a poca distancia las molestias y perturbaciones serían de relevancia. Por ello, **el impacto se considera compatible.**

Impacto del Desmontaje de elementos sobre la Etología en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto sobre:** Etología / Fragmentación ecológica

Fragmentación ecológica

Los trabajos de restauración del entorno afectado por el proyecto van a suponer una mejora considerable de entornos naturales degradados. La restauración se realizará teniendo en cuenta las características propias de la zona de implantación a fin de mantener las características ecológicas y ecosistémicas del ámbito. De esta forma, la restauración de espacios degradados va a suponer un impacto beneficioso para las especies de la zona, ya que se van a desarrollar zonas naturales en las que pueden tener hábitats favorables. Por ello, **el impacto se considera beneficioso.**

Impacto del Mantenimiento sobre la Fragmentación ecológica en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto			+	**Beneficioso**	
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**31**	⟹	**Impacto positivo**	

	Etología		Mortalidad		Fragmentación ecológica	
	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
Desbroce y limpieza	-37	**Impacto moderado**	-40	**Impacto moderado**	-35	**Impacto moderado**
Movimiento de tierras	-34	Impacto moderado			-37	Impacto moderado
Acopio						
Tránsito maquinaria y vehículos	-27	Impacto moderado	-35	Impacto moderado		
Personal de obra	-24	Impacto compatible				
Generación de residuos			-35	Impacto moderado	-24	Impacto moderado
Desmontaje de elementos	-24	Impacto compatible				
Restauración del medio	-24	Impacto compatible			31	Impacto positivo

6.2.3.6. Condicionantes territoriales

- **Acción**: Desbroce y limpieza.
- **Impacto sobre:** Dominio público /Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas

Dominio público

Las infraestructuras del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública, por lo que se considera un impacto No Significativo.

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

El desbroce y limpieza no afecta directamente a ningún espacio recogido dentro de la Red Natura 2000. Dentro del ámbito de 5 km encontramos la ZEPA ES0000293 "Montes de Zuera , Castejón de Valdejasa y El Castellar y el ZEC ES2430078 "Montes de Zuera". Ambos se encuentran a unos metros del inicio del vial de acceso y a unos 3,6 km del aerogenerador más cercano, por lo que no se van a generar afecciones directas a los mismos. No obstante, se han analizado posibles repercusiones indirectas en el **Anexo V.**

En cuanto a otras figuras de protección, la zanja de evacuación se localiza en un área de importancia para aves esteparias, en el límite de dicha área. La realización de la zanja de evacuación conlleva un desbroce, pero siendo que esta trascurrirá sobre un camino rural ya existente, además comparte gran parte del trazado con la zanja de evacuación de la PFV Augusto II, por lo que la afección no va a ser significativa.

Aunque no es afectado de forma directa por la implantación, a 6 km del aerogenerador más cercano y a 3 km del vial de acceso se encuentra el ámbito del Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Además, a menos de 4 km del aerogenerador más cercano y menos de 2 km del final de la zanja de evacuación se encontrarían 4 áreas críticas del cernícalo primilla.

Y, por último, a 3,8 km del aerogenerador más cercano se localiza la IBA ES115 "Montes de Zuera – El Castellar.

Por todo ello, el impacto se considera **Moderado.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**	
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**	

Áreas cinegéticas

Los desbroces y limpieza en fase de desmantelamiento del módulo eólico pueden provocar pérdida de hábitat de especies de caza menor ya que las infraestructuras del proyecto afectan a las áreas cinegéticas. Como la afección a estas áreas supone un % muy reducido de la misma, se considera un impacto **compatible**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Movimiento de tierras.
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Las instalaciones del proyecto no afectan a ningún Monte de Utilidad Pública ni a ninguna Vía Pecuaria. Por ello, se considera un **Impacto No Significativo.**

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

Los movimientos de tierra tampoco afectarían directamente a ningún espacio recogido dentro de la Red Natura 2000. Dentro del ámbito de 5 km encontramos la ZEPA ES0000293 “Montes de Zuera , Castejón de Valdejasa y El Castellar y el ZEC ES2430078 “Montes de Zuera”. Ambos se encuentran a unos metros del inicio del vial de acceso y a unos 3,6 km del aerogenerador más cercano, por lo que no se van a generar afecciones directas a los mismos. No obstante, se han analizado posibles repercusiones indirectas en el **Anexo V.**

En cuanto a otras figuras de protección, la zanja de evacuación se localiza en un área de importancia para aves esteparias, en el límite de dicha área. El desmantelamiento de la zanja de evacuación conllevará movimientos de tierras, pero siendo que esta trascurrirá sobre un camino rural ya existente, además comparte gran parte del trazado con la zanja de evacuación de la PFV Augusto II, por lo que la afección no va a ser significativa.

Aunque no es afectado de forma directa por la implantación, a 6 km del aerogenerador más cercano y a 3 km del vial de acceso se encuentra el ámbito del Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Además, a menos de 4 km del aerogenerador más cercano y menos de 2 km del final de la zanja de evacuación se encontrarían 4 áreas críticas del cernícalo primilla.

Y, por último, a 3,8 km del aerogenerador más cercano se localiza la IBA ES115 “Montes de Zuera – El Castellar.

Por todo ello, el impacto se considera **Moderado.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4	
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**		

Áreas cinegéticas

Los movimientos de tierras en la fase de desmantelamiento no deberían producir nuevos impactos sobre las áreas cinegéticas (Ya que se han desbrozado previamente) dado que las zonas donde tiene que hacerse el movimiento de tierras deberían estar rodeadas de infraestructuras que desplazasen las especies cinegética. La afección a estas áreas se concentra principalmente en la fase de construcción. Es por ello que se considera que el movimiento de tierras tiene un impacto **No significativo.**

- **Acción:** Acopio
- **Impacto sobre:** Áreas cinegéticas.

Dado que se delimitarán zonas para el acopio, el impacto sobre las áreas cinegéticas se considera **No significativo.**

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Debido a que no hay afección directa sobre ningún espacio de dominio público, se considera que el impacto es **No significativo**.

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

El tránsito de la maquinaria y vehículos en la fase de desmantelamiento va a ser elevado debido a los trabajos que han de realizarse. Por norma general, los vehículos deben desplazarse siempre por las zonas designadas para ello y circular a una velocidad límite según marque la legislación vigente. No obstante, el paso de vehículos y maquinaria pesada por las inmediaciones de la implantación puede suponer un incremento del ruido, formaciones de nubes de polvo y compactación del terreno por el que se circule. Debido a que el vial de acceso se encuentra a pocos metros tanto de la ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar” como del ZEC “Montes de Zuera” y la IBA “Montes de Zuera- El Castellar” se pueden generar molestias y efecto vacío sobre las especies

objetivo de dichos espacios protegidos. Además, la zanja de evacuación se localiza dentro de un área de importancia para aves esteparias por lo que también se generarían molestias a estas especies.

Teniendo en cuenta que los trabajos serán temporales, que no todos los vehículos van a desplazarse a la vez por estas zonas y que estos respetarán las indicaciones de personal de obra y de la legislación vigente, el impacto se considera **Compatible**.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-18**	⟹	**Impacto compatible**		

Áreas cinegéticas

Al igual que en la fase de construcción, el tránsito de maquinaria continuo y los trabajos en el área cinegética afectada, puede provocar el desplazamiento de las especies de caza durante el tiempo que dure la fase de construcción. Se analiza estas afecciones en el punto **5.3.8.Áreas cinegéticas.** Como la afección a estas áreas supone un % muy reducido de ellas, se considera un impacto **compatible.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Áreas cinegéticas en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2		**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-15**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Generación de residuos
- **Impacto sobre:** Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

El incorrecto manejo de materiales y de los productos generados puede provocar un impacto sobre la calidad ecosistémica de las figuras de protección. Los residuos generados por la fase de desmantelamiento serán similares a los de una obra urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general) añadiendo los materiales propios de la infraestructura utilizada (Cableado, palas, góndola) que tendrán sus propios planes de reciclaje. La mayoría de estos residuos son inertes y no deberían generar ninguna afectación a figuras de protección. Sin embargo, de manera indirecta, los residuos de combustible provenientes de la maquinaria, junto con los lubricantes de las góndolas aumentan el riesgo de incendio que puede extenderse hasta las áreas con figuras de protección.

Se considera un impacto **compatible.**

Impacto de la Generación de residuos sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

Áreas cinegéticas

Al igual que en el caso de las figuras de protección durante la fase de desmantelamiento, se generan una serie de residuos que no gestionados correctamente pueden afectar a la calidad del área cinegética. Se considera un impacto **compatible**.

Impacto de la Generación de residuos sobre las Áreas cinegéticas en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-16**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto sobre:** Dominio público / Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000/ Áreas cinegéticas.

Dominio público

Como se ha comentado previamente, ningún Monte de Utilidad Pública se ve afectado de forma directa, por lo que el impacto se considera **No significativo.**

Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000

Si la restauración del medio es exitosa, los Hábitats de interés comunitario serán las figuras de protección que saldrán más beneficiadas. Es necesario restaurar todas aquellas zonas de vegetación natural que hayan sido desbrozadas y alteradas en la fase de desmantelamiento.

De manera indirecta, la ZEPA ES0000293 "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar" y el ZEC ES2430078 "Montes de Zuera" podrían tener una mejor calidad al aumentar los espacios cercanos con ecosistemas en buen estado. Cabe destacar que todo lo descrito anteriormente, se hace suponiendo una restauración exitosa y de calidad. Es por ello que se recalca la importancia de esa fase del desmantelamiento.

Por todo ello, el impacto de la restauración sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 se considera **beneficioso.**

Aun así, cabe destacar, que aunque se considere un impacto positivo (respecto a no realizar la restauración) es probable que debido a la pequeña superficie donde se va a restaurar, los efectos de la misma se diluyan o sean poco significativos.

Impacto del Mantenimiento sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto		+ Beneficioso			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**30**	⟹	**Impacto positivo**	

Áreas cinegéticas

Al mejorar la calidad de los ecosistemas o al menos restituirlos en las áreas afectadas por el proyecto, las especies cinegéticas recuperarán con el tiempo algo de la superficie perdida por las infraestructuras del proyecto. Es por ello que se considera un impacto **beneficioso.**

Impacto del Mantenimiento sobre las Áreas cinegéticas en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			+	**Beneficioso**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**22**	→	**Impacto positivo**		

	Condicionantes Territoriales					
	Dominio Público		Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000		Áreas cinegéticas	
	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
Desbroce y limpieza			-30	**Impacto moderado**	-22	**Impacto compatible**
Movimiento de tierras			-30	Impacto moderado		
Acopio						
Tránsito maquinaria y vehículos			-18	Impacto compatible	-15	Impacto compatible
Personal de obra						
Generación de residuos			-21	Impacto compatible	-16	Impacto compatible
Desmontaje de elementos						
Restauración del medio			30	Impacto positivo	22	Impacto positivo

Tabla 109. Valoración de los impactos potenciales en fase de desmantelamiento sobre los condicionantes territoriales

6.2.3.7. Medio perceptual

- **Acción**: Desbroce y limpieza.
- **Impacto**: Calidad del paisaje / Contaminación acústica

Calidad del Paisaje

El desbroce va a afectar a todos los dominios de paisaje descritos en detalle en el punto **5.4.2.** Sin embargo, la afección del desbroce sobre la calidad del paisaje va a ser menor que en la fase de construcción.

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad del paisaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**	

Contaminación acústica

Los impactos producidos por maquinaria se aglutinan en la acción de tránsito de vehículos y maquinaria.

- **Acción**: Movimiento de tierras
- **Impacto**: Calidad del paisaje / Contaminación acústica

Calidad del Paisaje

El movimiento de tierras puede modificar el relieve de la zona y por tanto la calidad del paisaje. El impacto del movimiento de tierras será menor que en la fase de construcción.

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad del paisaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-28**	⟹	**Impacto moderado**	

Contaminación acústica

Los impactos producidos por maquinaria se aglutinan en la acción de tránsito de vehículos y maquinaria.

- **Acción:** Acopio.
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno

Los acopios de materiales pueden suponer un impacto visual en el paisaje si se realizan en zonas de cuenca visual amplia.

Impacto del Acopio sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos
- **Impacto:** Intrusión visual en el entorno / Contaminación acústica

Intrusión visual en el entorno

Durante la fase de desmantelamiento se prevé una intrusión visual en el entorno de manera continua debido al tránsito de maquinaria pesada y la movilización del desmantelamiento de las diferentes infraestructuras de los aerogeneradores y el resto de elementos asociados al módulo eólico. Dado el tamaño de la maquinaria y las diferentes partes de las infraestructuras, este impacto se considera **moderado.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2	
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1	
Valor total del impacto:		**-35**	⟹	**Impacto moderado**		

Contaminación acústica

Durante la fase de desmantelamiento del proyecto tendrá lugar un aumento del ruido producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de inmisión de ruidos a 5 metros de las

zonas de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A) según mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas (compresores, etc.) se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq (nivel sonoro continuo) de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 d(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

En conjunto, se considera un impacto **moderado**.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Contaminación acústica en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-33**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción:** Generación de residuos.
- **Impacto**: Intrusión visual en el entorno

En la fase de desmantelamiento se generan unos residuos propios de una obra que ocupan un espacio visual hasta que son retirados y gestionados y que afectan a la calidad del paisaje. Además, durante las obras se producirá probablemente una dispersión accidental de residuos (plásticos, papel, cartón, etc.) por el entorno.

Impacto de la Generación de residuos sobre la Intrusión visual en el entorno en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-22**	⟹	**Impacto compatible**	

- **Acción:** Desmontaje de elementos
- **Impacto**: Calidad del paisaje

El desmontaje de los elementos que configuran el módulo eólico va a dar lugar a una transformación del paisaje que estará presente en el momento del desmantelamiento.

Impacto del Desmontaje de elementos sobre la Calidad del paisaje en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto			+	**Beneficioso**		
Intensidad	Alta	4		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	4		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**41**	⟹	**Impacto positivo**		

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto:** Calidad del paisaje

Por un lado, la desaparición del módulo eólico hará que desaparezca una intrusión visual de enorme magnitud en el entorno, y por el otro lado, la mejora de la calidad ambiental de la zona mejorará la calidad del paisaje. Cabe destacar, que esto último depende del éxito de la restauración ambiental y tiene una influencia muy limitada dada la pequeña extensión de la restauración.

Impacto del Desmontaje de elementos sobre la Calidad del paisaje en fase de Explotación						
Naturaleza del impacto			+	**Beneficioso**		
Intensidad	Baja	1		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4		**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	4		**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**32**	⟹	**Impacto positivo**		

MEDIO PERCEPTUAL

		Intrusión visual en el entorno		Calidad del paisaje		Contaminación acústica	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza			-30	Impacto moderado		
	Movimiento de tierras			-28	Impacto moderado		
	Acopio	-23	Impacto compatible				
	Tránsito maquinaria y vehículos	-35	Impacto moderado			-33	Impacto moderado
	Personal de obra						
	Generación de residuos	-22	Impacto compatible				
	Desmontaje de elementos			41	Impacto positivo		
	Restauración del medio			32	Impacto positivo		

Tabla 110. Valoración de los impactos en fase de desmantelamiento en medio perceptual

6.2.3.8. Medio socioeconómico

- **Acción:** Desbroce y limpieza.
- **Impacto** Repercusiones para la población/ Economía local /Afecciones al patrimonio cultural

Repercusiones para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por los trabajos de desbroce y limpieza: ruido, emisiones de polvo y humos. Este impacto se analizará en tránsito de maquinaria y vehículos.

Economía local

En la fase de desmantelamiento se van a desbrozar áreas de terrenos de cultivo que lo más probable estén en uso. No obstante, sólo se afectará a estas superficies de forma temporal, mientras dure el desmantelamiento. Sobre todo, en el caso de la zanja de evacuación, esta discurre por zonas agrícolas, pero sólo se verán afectadas cuando se retire el cable y después la superficie quedará libre y sin problemas para poder utilizarse de nuevo. Es por ello que se considera este impacto como **compatible.**

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Economía local en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4	
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2	
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

Afecciones al patrimonio cultural

Como se menciona en detalle en el anexo de patrimonio, se localizan 3 elementos integrantes del patrimonio cultural que se consideran pueden sufrir algún tipo de afección, siendo la Balsa de Isidro, el Bancal Puialbeta y la Dispersión Valdegardén. El Bancal Puialbeta será desmantelado durante la fase de obra, por lo que no se contempla a la hora de redactar los impactos durante la fase de desmantelamiento. Para los otros dos elementos se propondrían las mismas labores de conservación, siendo el balizado en el caso de la Balsa de Isidro, y el control y seguimiento durante los trabajos para la dispersión de Valdegarcén.

Igual que en otros apartados relacionados con las afecciones al patrimonio cultural, se debe de tener en cuenta, como se ha mencionado en el Apartado 5.5.4.1 del presente informe, la zanja de evacuación ha sufrido una modificación en su trazado, coincidiendo el nuevo trazado con lo prospectado con anterioridad para e Proyecto Fotovoltaico Augusto II. Teniendo en cuenta que en ninguna de las prospecciones realizadas para dicho proyecto, que incluyen dicho tramo final de la zanja no prospectada en el presente estudio, no se localizaron restos arqueológico o etnológicos y, que la resolución de 23/02/2022 de la Dirección General de Patrimonio Cultural relativa a los resultados de prospección de la planta fotovoltaica prescribe control y seguimiento arqueológico en todos los movimientos de tierra del proyecto, se ha solicitado a la Dirección General de Patrimonio Cultural “que sea tenida por prospectada el área afectada por el nuevo trazado de la zanja de conexión del módulo eólico, pues fue incluida en la prospección para la planta fotovoltaica Augusto II, manteniendo para el proyecto del módulo eólico la prescripción establecida para la planta fotovoltaica.”

A fecha de realización del presente informe no se ha obtenido respuesta del órgano competente, por lo que los impactos analizados en el presente apartado son susceptibles de sufrir cambios.

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Patrimonio Cultural en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto			-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2		**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1		**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4		**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4		**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2		**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:			**-29**	⟹	**Impacto moderado**	

- **Acción**: Movimientos de tierra
- **Impacto:** Infraestructuras y servicios / Repercusiones para la población / Patrimonio cultural

Infraestructuras y servicios

Durante la fase de desmantelamiento, las obras de movimiento de tierras provocarán un aumento en el tránsito de vehículos en los caminos y carreteras locales que pueden interferir en el movimiento de la población local y en el tráfico ya existente. Sin embargo, este impacto se incluye en las acciones de Transito de maquinaria y vehículos. Por lo que, este impacto se va a considerar no significativo puesto que los movimientos de tierras no deberían alterar las infraestructuras y servicios presentes por sí mismas.

Repercusiones para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos. Al igual que con las infraestructuras, este impacto se analizará en tránsito de maquinaria y vehículos.

Afecciones a patrimonio cultural

Como ya se ha comentado, en fase previa a las obras se procederá al desmantelamiento de uno de los bienes que se vería afectado por las mismas; así como el balizado de otro de los bienes; y el seguimiento y control durante las obras de un tercero, para la fase de desmantelamiento se debe balizar y realizar dicho control correspondiente a la fase de desmantelamiento. Se considera un impacto **compatibles.**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Patrimonio Cultural en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4	
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**		

- **Acción**: Tránsito de maquinaria y vehículos.
- **Impacto:** Infraestructuras y servicios / Repercusiones para la población / Economía local

Infraestructuras y servicios

En general se afectará a la integridad de la red de caminos agrícolas con las consiguientes molestias para propietarios, presentes en la zona. El tránsito de maquinaria pesada puede inutilizar temporalmente esta red de caminos.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Infraestructuras y servicios en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1	
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1	
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1	
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1	
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1	
Valor total del impacto:		**-23**	⟹	**Impacto compatible**		

Repercusiones para la población

Mismo impacto que en la fase de construcción.

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre las Repercusiones para la población en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**				
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-22**	⟹	**Impacto compatible**		

Economía local

De forma similar a lo expresado para la fase de construcción, la generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria afectará directamente a la capacidad fotosintética de los cultivos adyacentes especialmente en los días de mayor viento que mermarán el rendimiento y dañarán los cultivos del área. Es por ello que consideramos que es un impacto **moderado.**

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Economía local en fase de Desmantelamiento						
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**				
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-26**	⟹	**Impacto moderado**		

- **Acción:** Presencial de personal.
- **Impacto:** Economía local

Economía local

De forma similar a lo expresado para la fase de construcción, durante las obras será necesario disponer de mano de obra local directa e indirecta ya que algunos suministros también serán requeridos a empresas locales, lo que, a nivel puntual y temporal puede generar algunos puestos de trabajo. Se considera un impacto **positivo.**

Impacto de la Presencia de personal sobre la Economía local en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	+	**Beneficioso**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**23**	⟹	**Impacto positivo**	

- **Acción:** Restauración del medio
- **Impacto:** Repercusiones para la población

Repercusiones para la población

La mejora de la calidad ambiental de la zona mejorará el bienestar de la población cercana tanto por los efectos perceptuales como por la mejora de los servicios ecosistémicos que puede aportar el mismo. Cabe destacar, que esto depende del éxito de la restauración ambiental y tiene una influencia muy limitada dada la pequeña extensión de la restauración.

Impacto de la Restauración del medio sobre las Repercusiones para la población en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	+	**Beneficioso**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**24**	⟹	**Impacto positivo**	

Infraestructuras y Servicios	Repercusiones para la población	Economía local

		MEDIO SOCIOECONOMICO							
		Infraestructuras y Servicios		Repercusiones para la población		Economía local		Patrimonio cultural	
		Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto	Importancia (I)	Impacto
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza			-52	Impacto severo	-24	Impacto compatible	-29	Impacto moderado
	Movimiento de tierras	-23	Impacto compatible	-22	Impacto compatible			-24	Impacto compatible
	Acopio								
	Tránsito maquinaria y vehículos	-23	Impacto compatible	-22	Impacto compatible	-26	Impacto moderado		
	Personal de obra			23	Impacto positivo	23	Impacto positivo		
	Generación de residuos								
	Desmontaje de elementos								
	Restauración del medio			24	Impacto positivo				

Tabla 111. Valoración de impactos potenciales en fase de desmantelamiento para el medio socioeconómico

6.3. Matriz impactos potenciales

		ASPECTOS	MEDIO FISICO								MEDIO BIÓTICO						CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO				
			ATMÓSFERA			GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA			FAUNA		HABITAT											
		Acciones / Factores	Solidos en suspensión	Composición de gases	Contaminación lumínica	Calidad y estructura del suelo	Relieve	Riesgo de Erosión	Escorrentía y red de drenaje	Calidad de las aguas	Cobertura vegetal	Vigor vegetal	Diversidad y Riqueza	Etología	Mortalidad	Fragmentación ecológica	Dominio Público	Figuras de Protección y espacios de Red	Áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Calidad del paisaje	Contaminación acustica	Infraestructuras y Servicios	Repercusiones para la población	Economía local	Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-33	0	0	-42	0	-39	-27	0	-33	0	-34	-37	-42	-40	0	-30	-22	0	-24	0	0	0	-27	-37
		Movimiento de tierras	-33	0	0	-33	-40	-22	-31	-20	0	0	0	-38	0	-26	0	-30	-22	0	-30	0	0	0	0	-32
		Acopio	-24	0	0	-31	-24	0	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0	-23	0	0	0	0	0	0
		Tránsito maquinaria y vehículos	-37	-24	-21	-24	0	-24	-23	0	-27	-32	0	-27	-35	0	0	0	-23	-35	0	-33	-23	-22	-26	0
		Presencia de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23	0
		Generación de residuos	0	0	0	-26	0	0	0	-24	0	-24	0	0	-27	-24	0	-19	-19	0	-22	0	0	0	0	0
		Obra civil	-22	0	0	-27	0	-24	0	0	0	0	0	-22	0	-24	0	-27	-27	-32	0	0	0	0	0	0
		Montaje de elementos	0	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	0	0
	EXPLOTAC	Presencia del módulo eólico	0	53	-21	-24	0	0	0	0	-15	0	0	0	-52	-50	0	-22	-23	0	-40	-33	0	0	26	0
		Mantenimiento	-19	-21	0	-24	0	0	0	-21	-19	0	0	-20	-21	0	0	0	0	-22	0	0	19	19	0	0
		Tránsito maquinaria y vehículos	-24	-21	0	0	0	0	0	0	0	-27	0	-21	-21	0	-16	0	-18	-24	0	-21	0	0	0	0
		Presencia de personal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21	0
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-36	0	0	-36	0	-29	-27	0	-33	0	-26	-37	-40	-35	0	-30	-22	0	-30	0	0	-52	-24	-29
		Movimiento de tierras	-27	0	0	-35	-32	-24	-31	-21	0	0	0	-34	0	-37	0	-30	0	0	-28	0	-23	-22	0	-24
		Acopio	-22	0	0	-24	-22	0	0	0	0	0	-22	0	0	0	0	0	0	-23	0	0	0	0	0	0
		Tránsito maquinaria y vehículos	-32	-25	-19	-21	0	-21	-23	0	-27	-32	0	-27	-35	0	0	-18	-15	-35	0	-33	-23	-22	-26	0
		Personal de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23	0
		Generación de residuos	0	0	0	-38	0	0	0	0	0	-24	0	0	-35	-22	0	-21	-16	-22	0	0	0	0	0	0
		Desmontaje de elementos	0	0	-19	0	0	-24	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0
		Restauración del medio	-21	0	0	32	32	32	0	0	20	0	0	-24	0	31	0	30	22	0	32	0	0	24	0	0

7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) “Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente”.

Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras. Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado.

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las “medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado”. Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente estudio de impacto ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

7.1. Fase de construcción

7.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.

- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

7.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.

- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

7.1.3. Hidrología

- Debido a que la zanja y evacuación cruza transversalmente un barranco, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, 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).
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se balizará la balsa permanente cercana a los viales y en caso de ser necesario, se modificará el trazado de los viales unos metros para evitar la afección de esta balsa.

7.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se habilitará un punto de almacenamiento de los restos vegetales generados por las obras, preferentemente alejado de vegetación natural y de elementos susceptibles de generar conatos de incendio (parking, acopio de materiales…). Todos los restos vegetales deberán almacenarse en este punto, sobre todo durante los meses de mayor riesgo de incendios.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el apartado de Restauración Ambiental del estudio.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.
- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:
    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos
    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

- Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
- La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.
- La introducción y uso de material pirotécnico.
- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio

En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

- Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general
- Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

7.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Las zanjas para el cableado, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, dejándoles una zona con poca pendiente para facilitar la salida de pequeños animales que pudiesen caer dentro.
- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

7.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Durante el desarrollo de los trabajos, estos se reducirán a las zonas contempladas en el diseño y replanteo original del proyecto. Se jalonarán todas las zonas de actuación de forma previa al inicio de las obras para asegurar que no se exceden los trabajos y ocupaciones a zonas no contempladas por las obras.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Las labores realizadas con la Machacadora de mandíbulas tendrán lugar únicamente en horario diurno y se comprobará que el sistema de trituración disponga de los elementos amortiguadores precisos
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

7.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

- Se evitará ocupar zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

7.1.9. Patrimonio cultural

- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- Se realizará el balizamiento del bien “Balsa de Isidro”; así como el control y seguimiento durante los trabajos del bien “Dispersión Valdegarcén”; y el control y documentación previa a su desmantelamiento del bien “Bancal Puialbeta”. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

7.2. Fase de explotación

7.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de los vehículos utilizados durante las operaciones de mantenimiento a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes. Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

7.2.2. Geo-edafología

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.
- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

7.2.3. Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

7.2.4. Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.

    - La introducción y uso de material pirotécnico.

    - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

  En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

- Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.

- Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

7.2.5. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del proyecto eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.

- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.

- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medidas correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:

    - Seguimiento del uso espacio-temporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.

    - Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.

- Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.

- Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2020).

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Observando la tendencia desde 2018 en los condicionados referentes a las medidas en fase de explotación para fauna se incluye, por establecerse como condicionado en la mayoría de proyectos, la posibilidad de instalar medidas anticolisión (sistemas de cámara web, de sensores de disuasión, parada, pintado de palas,etc) en caso de que el órgano ambiental lo crea pertinente. En este caso, el aerogenerador seleccionado sobre el que se realizaría seríaHIBAU2_02, en el cual se han recogido un mayor número de especies en vuelos de riesgo durante la realización del estudio anual de avifauna.

7.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

El ámbito del proyecto reúne condiciones adecuadas para albergar aves esteparias, concretamente durante el desarrollo del estudio de avifauna se han observado especies tales como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), encontrándose todas estas especies dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) con la categoría de Vulnerable. Así mismo se observaron otras especies como puede ser el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), entre otros.

Debido a este estudio de avifauna realizado, y a que, como se ha explicado en el presente Estudio de Impacto Ambiental, la gran mayoría de la afección tiene lugar sobre terrenos de cultivo, se puede concluir que la instalación del proyecto supone una pérdida de hábitat para estas especies, así como puede dar lugar a un efecto vacío o efecto barrera. Estas áreas de cultivo proporcionan espacios abiertos para la nidificación de aves esteparias, centrándonos en las especies observadas en el ámbito de estudio, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y también son importantes como zonas de caza para aves

rapaces, como puede ser cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*).

Por ello, por un lado, se propone la compensación de este hábitat realizando actuaciones de mejora de hábitat para estas especies, siendo la superficie de actuación no menor a 12 Ha (doble del MW del proyecto eólico para la hibridación de Augusto II) y, así mismo, para evitar el posible incremento de riesgo de mortalidad, dicha mejora debe tener lugar a una distancia mínima de 500 m de los aerogeneradores.

A la hora de gestionar las parcelas en barbecho dentro de la superficie propuesta, se recomienda seguir las indicaciones establecidas en la memoria "Plan piloto para la gestión del hábitat para las aves esteparias en la ZEPA Estepas de Belchite, El Planerón y La Lomaza (ES0000136)". Esta memoria ha sido desarrollada por SEO Birdlife a través de un encargo de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, en enero de 2022, y su objetivo consiste en elaborar un documento de planificación y zonificación que permita orientar las directrices en gestión medioambiental en relación con las medidas complementarias a aplicar, así como el "Programa Piloto de Acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural".

Una buena práctica a realizar consiste en aplicar distintos tratamientos para mantener las zonas en barbecho correctamente. Por ejemplo, se puede alternar anualmente entre las siguientes técnicas:

- Barbecho verde: abandono del cultivo de la tierra permitiendo que la vegetación natural invada el terreno. En función de la especie de avifauna a favorecer y el estado de la vegetación en febrero-marzo se realiza un tratamiento del barbecho (laboreo, picado, siega, pastoreo…) para conseguir la cobertura y altura de la vegetación adecuadas para la mejorar el hábitat de la especie objetivo.

- Barbecho semillado: consiste en la siembra de cultivos forrajeros, generalmente leguminosas, que ayudan a mantener la productividad de la parcela y generando alimento para la avifauna. Este cultivo se realiza a baja densidad (30 kg/ha).

- Siembra de leguminosas a alta o media densidad (200 kg/ha).

Además, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones generales al llevar a cabo estas actuaciones en la finca elegida:

- Evitar el uso de fitosanitarios y utilización de abonos o fertilizantes orgánicos.

- Prohibición de quemas de rastrojos.

- Conservación de márgenes sin labrar en las parcelas o en torno a zonas de vegetación natural.

- No utilizar semillas blindadas o tratadas.

- Promover una gestión más extensiva y evitando variedades tempranas de cereal.

- Retrasar la cosecha si fuese necesario.

A continuación, se realiza una propuesta de gestión de esta superficie en función de los requerimientos ecológicos de las especies objetivo a 5 años. No obstante, deberá elaborarse un plan de gestión que deberá ser consensuado con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

	TRATAMIENTO	ACTUACIÓN
1º AÑO	Barbecho verde	Laboreo o picado
2º AÑO	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra
3º AÑO	Barbecho verde	Laboreo o picado
4º AÑO	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra
5º AÑO	Barbecho semillado	Labrado, rodillo, siembra

Tabla 112: Propuesta de gestión para la mejora de hábitat a 5 años.

Así mismo, se propone la realización de censos adicionales en el área objeto de gestión así como en los primillares identificados durante el estudio previo de avifauna, en periodo reproductor con el objetivo de identificar la posible reproducción de las especies objeto, así como el uso de las mismas para el campeo y alimentación, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), realizar un seguimiento a las nidificaciones en el caso de que se confirme la presencia.

En el caso de que se confirme la reproducción de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) se procederá a balizar el nido o retrasar la cosecha si fuese necesario.

En el caso de que se confirme la reproducción de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone un seguimiento de la población y del estado de conservación de las parideras que albergan las colonias, y si fuese posible y necesario la sustitución de tejas y colocación de nilades para dicha especie, de tal modo que se compatibilizaría el mantenimiento de las construcciones en el medio rural y de las poblaciones de aves que nidifican en ellas, siendo dichas estructuras aprovechables por otras especies tales como chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Se realizará la sustitución de tejas rotas o desplazadas en tejados deteriorados para asegurar el mantenimiento de la cubierta y favorecer la nidificación de las aves, hasta un máximo de 200 m^2. Se empleará teja árabe para el arreglo de tejados. En caso de utilizar teja mixta, deberán instalarse tejas de aireación sobre las cajas nido. Por cada 10 m2 de tejado reparado se propone al menos 1 caja nido (bajo el tejado). Los nidales se realizarán con DM hidrófugo de 10 mm de grosor o madera maciza de pino de igual grosor. Irá ensamblado con cola para madera y con tornillos finos y largos, en cuyo alojamiento se deberá realizar primero un orificio previo con broca más fina. Además, contará con ocho escuadras de refuerzo. No irá pintado en su exterior. Contará con una repisa interior de unos 15 cm de ancha y a unos 18 cm del suelo de la caja en la parte trasera del nidal para servir de escalón para entradas- salidas de las aves. Los pasadores para basculado de la puerta deben ser lo suficientemente largos como para evitar que esta salga de su alojamiento y quede suelta. El orificio que sirve de mirilla en la puerta será situado en el centro de la misma. El fondo de la caja se rellenará con 1 cm de arena limpia. (Junta de Extremadura; Descripción técnica de las actuaciones de las ayudas al desarrollo sostenible 2014).

Se priorizará la reparación de primillares ya existentes, si esto no fuera necesario se valorarán otras medidas como la construcción de un primillar.

7.3. Fase de desmantelamiento

7.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...). Con su debida descompactación una vez finalice el uso de ese terreno.
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

7.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. Para su posterior aprovechamiento una vez finalice la fase de desmantelamiento.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. Sin embargo, se tendrá especial cuidado en que los materiales más profundos de las excavaciones no queden en superficie de manera que se “respeten” los horizontes naturales. Es preferible el descarte de material muy profundo frente al uso de tierra no procedente de la zona siempre y cuando se respeten las condiciones fisioedafológicas. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se realizará una inspección cuando acabe el desmantelamiento para asegurar que todas las zonas que fueron afectadas han quedado bien restauradas y no se desarrollan procesos erosivos.

7.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

7.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

7.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.

- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción (marzo – julio). Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

7.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En este apartado se muestra un presupuesto aproximado para la sustitución de tejas y colocación de tejas-nido en parideras que alberguen colonias de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), así como medidas de gestión agroambiental.

En el apartado de Restauración Ambiental se detalla el presupuesto para la restauración de las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto. Y en el apartado del Plan de Vigilancia viene incluido su presupuesto.

MEDIDA	COSTE (€)
Sustitución de tejas	3.400
Tejas nido	1.000
Total	**4.400**

Tabla 113. Presupuesto mantenimiento primillares

AÑO	MEDIDA	ACTUACION	COSTE (€)
1º	Barbecho verde	Laboreo o picado	518,36
2º	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra	3.887,69
3º	Barbecho verde	Laboreo o picado	518,36
4º	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra	3.887,69
5º	Barbecho semillado	Labrado, rodillo, siembra	1.683,48
1-5	Alquiler terreno para 5 años (50€/Ha)		600
TOTAL			**11.095,57**

Tabla 114. Presupuesto de gestión agroambiental

Presupuesto total (€)	
Gestión agroambiental	11.095,57
Sustitución de tejas y colocación de tejas nido	4.400
TOTAL	**15.495,57**

Figura 96. Presupuesto total de medidas complementarias

8. Impactos residuales y conclusiones

En el siguiente apartado se procederá a mostrar la valoración de los impactos que sufren alguna modificación tras la realización de las medidas preventivas, correctivas y compensatorias tanto si el impacto cambia de categoría como si no.

8.1. Valoración de impactos residuales

Dado que los impactos vienen descritos en el apartado de impactos potenciales, se procederá a mostrar los impactos residuales que sufren alguna transformación tras la aplicación de las medidas preventivas, correctivas y compensatorias tanto si el impacto cambia de categoría como si cambia de valor.

8.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.1.1.1. Atmósfera

Impacto del Desbroce y limpieza sobre lo Solidos en suspensión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-30**	⟹	**Impacto moderado**	

Impacto del Movimiento de tierras sobre lo Solidos en suspensión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-28**	⟹	**Impacto moderado**	

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Composición de gases en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-21**	⇒	**Impacto compatible**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre lo Solidos en suspensión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-30**	⇒	**Impacto moderado**		

8.1.1.2. Geo-edafología

Impacto del Desbroce y limpieza sobre el Riesgo de erosión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-39**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Relieve en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-37**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Acopio sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-28**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-19**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Riesgo de erosión en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-21**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto de la Generación de residuos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-23**	⟹	**Impacto compatible**		

8.1.1.3. Hidrología

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-28	⟹	Impacto moderado

8.1.1.4. Flora

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado

Impacto del Acopio sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-22	⟹	Impacto compatible

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Vigor vegetal en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Cobertura vegetal en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible

Impacto de la Generación de residuos sobre el Vigor vegetal en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible

8.1.1.5. Fauna

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Etología en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-30**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Mortalidad de fauna en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-36**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Fragmentación ecológica en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-34	⟹	Impacto moderado

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Etología en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-32	⟹	Impacto moderado

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Etología en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-24	⟹	Impacto compatible

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-32**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto de la Generación de residuos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

8.1.1.6. Condicionantes territoriales

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-29**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:		**-29**	⟹	**Impacto moderado**	

8.1.1.7. Medio perceptual

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad del paisaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-21**	⟹	**Impacto compatible**	

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad del paisaje en fase de Construcción					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-27**	⟹	**Impacto moderado**	

8.1.1.8. Medio socioeconómico

Impacto del Desbroce y limpieza sobre el Patrimonio Cultural en fase de Construcción

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-31	⇒	Impacto moderado

8.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

8.1.2.1. Flora

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Vigor vegetal en fase de Explotación

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-25	⟹	Impacto moderado

8.1.2.2. Fauna

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Mortalidad de fauna en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:	**-46**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto de la Presencia aerogeneradores sobre la Fragmentación ecológica en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:	**-48**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Explotación					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-18**	⟹	**Impacto compatible**		

8.1.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

8.1.3.1. Atmósfera

Impacto del Desbroce y limpieza sobre lo Solidos en suspensión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:		**-29**	⟹	**Impacto moderado**	

Impacto del Movimiento de tierras sobre lo Solidos en suspensión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto		-	**Perjudicial**		
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:		**-24**	⟹	**Impacto compatible**	

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre lo Solidos en suspensión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-23**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Composición de gases en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-19**	⟹	**Impacto compatible**		

8.1.3.2. Geo-edafología

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:	**-32**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Desbroce y limpieza sobre el Riesgo de erosión en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto: -29 ⟹ **Impacto moderado**

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto: -26 ⟹ **Impacto moderado**

Impacto del Movimiento de tierras sobre el Relieve en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto: -21 ⟹ **Impacto compatible**

Impacto del Acopio sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-20**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-18**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre el Riesgo de erosión en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-19**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto de la Generación de residuos sobre la Calidad y estructura del suelo en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-29**	⟹	**Impacto moderado**		

8.1.3.3. Hidrología

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Largo plazo	1	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-21**	⟹	**Impacto compatible**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Escorrentía y red de drenaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-28**	⟹	**Impacto moderado**		

8.1.3.4. Flora

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Diversidad y Riqueza en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Valor total del impacto:	-26	⟹	Impacto moderado

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Cobertura vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Valor total del impacto:	-27	⟹	Impacto moderado

Impacto de la Generación de residuos sobre el Vigor vegetal en fase de Desmantelamiento

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Valor total del impacto:	-21	⟹	Impacto compatible

8.1.3.5. Fauna

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Etología en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-28**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Valor total del impacto:	**-34**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Fragmentación ecológica en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-33**	⇒	**Impacto moderado**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Etología en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-27**	⇒	**Impacto moderado**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Fragmentación ecológica en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-36**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Etología en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-26**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Tránsito de maquinaria y vehículos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-29**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto de la Generación de residuos sobre la Mortalidad de fauna en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-32**	⟹	**Impacto moderado**		

8.1.3.6. Condicionantes territoriales

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre las Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000 en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-20**	⟹	**Impacto compatible**		

8.1.3.7. Medio perceptual

Impacto del Desbroce y limpieza sobre la Calidad del paisaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

Impacto del Movimiento de tierras sobre la Calidad del paisaje en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Valor total del impacto:	**-27**	⟹	**Impacto moderado**		

8.1.3.8. Medio socioeconómico

Impacto del Desbroce y limpieza sobre las Repercusiones para la población en fase de Desmantelamiento					
Naturaleza del impacto	-	**Perjudicial**			
Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Valor total del impacto:	**-19**	⟹	**Impacto compatible**		

8.2. Matriz de impactos residuales

FASE		ASPECTOS	MEDIO FISICO								MEDIO BIÓTICO						CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
			ATMÓSFERA			GEO-EDAFOLOGÍA			HIDROLOGÍA		FLORA			FAUNA		HABITAT										
		Acciones / Factores	Sólidos en suspensión	Composición de gases	Contaminación lumínica	Calidad y estructura del suelo	Relieve	Riesgo de Erosión	Escorrentía y red de drenaje	Calidad de las aguas	Cobertura vegetal	Vigor vegetal	Diversidad y Riqueza	Etología	Mortalidad	Fragmentación ecológica	Dominio Público	Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000	Áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Calidad del paisaje	Contaminación acústica	Infraestructuras y Servicios	Repercusiones para la población	Economía local	Patrimonio Cultural
FASE	CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-30					-39	-27		-37		-26	-30	-36	-34		-31			-21				-27	-31
		Movimiento de tierras	-28			-33	-37		-28					-32				-29			-27					
		Acopio				-28							-22													
		Tránsito maquinaria y vehículos	-30	-21		-19		-21			-24			-24	-32							-33				
		Presencia de personal				0																				
		Generación de residuos				-23						-21			-27											
		Obra civil																								
		Montaje de elementos																								
	EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico													-46	-48										
		Mantenimiento				-20				-17								-17								
		Tránsito maquinaria y vehículos	-16	-18								-30			-18											
		Presencia de personal													0											
	DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-29			-32		-29	-21		-45		-26	-28	-34	-35		-31			-30					
		Movimiento de tierras	-24			-26	-21		-28					-27		-37		-31			-30					
		Acopio				-20							-22													
		Tránsito maquinaria y vehículos	-23	-19		-18		-19			-27			-32	-29							-33				
		Personal de obra																								
		Generación de residuos				-29						-21			-32											
		Desmontaje de elementos																								
		Restauración del medio																								

8.3. Conclusiones

Mediante la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se han identificado y cuantificado los distintos impactos potenciales que generará la instalación del Módulo eólico Augusto II, tanto en el ámbito medioambiental como en el socioeconómico, para cada una de las fases del proyecto. Estos impactos se han evaluado mediante la elaboración de matrices causa-efecto que proporcionan resultados cualitativos en función de su naturaleza y magnitud, teniendo en cuenta tanto las características del propio impacto como las de la zona sobre la que se ubicará la instalación.

Tras evaluar los impactos sobre el entorno, se han propuesto una serie de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a fin de reducirlos o, si es posible, anularlos en su totalidad. Las medidas preventivas se enfocan en evitar situaciones que generen afecciones, mientras que las correctoras se centran en la gestión óptima de las afecciones que ya se hayan ocasionado y en evitar que vuelvan a suceder. Las medidas compensatorias buscan compensar los impactos potenciales que no se puedan reducir ni eliminar por sus características propias, mediante la realización de acciones que beneficien al entorno.

Una vez se han propuesto las medidas necesarias para reducir o eliminar los impactos potenciales, se ha elaborado una nueva matriz, similar a la anterior, en la que se han evaluado los impactos residuales que quedarían si se aplicaran correctamente dichas medidas. Los impactos resultantes de esta matriz serán los que no hayan podido evitarse de ninguna forma, y conformarán el impacto final de la instalación.

El impacto final es el que tiene lugar sobre el medio como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto una vez ejecutado, entre las que se incluyen las productoras de efectos beneficiosos y perjudiciales. Los impactos más significativos durante la fase de construcción están relacionados con el desbroce y limpieza, que incrementa el riesgo de erosión y pérdida de hábitats. También supone molestias a la fauna y emisiones a la atmósfera.

Durante la fase de explotación los impactos están intrínsecamente relacionados a la propia presencia de la instalación, ya que los trabajos de mantenimiento son mucho menos invasivos que los trabajos en fase de construcción y desmantelamiento. Cabe destacar que la línea de evacuación no generará impactos durante esta fase, ya que discurre soterrada. Entre los impactos generados por el módulo eólico en fase de explotación, los más significativos serán la mortalidad y fragmentación ecológica para las especies de fauna por la ocupación de la propia infraestructura y el impacto sobre el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del presente proyecto y tras la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, se puede concluir que el impacto final que ocasionará la instalación a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento resultará compatible en el entorno de la implantación. No obstante, es necesario recordar que este impacto se basa en la correcta aplicación de las medidas propuestas en este estudio, ya que hay ciertos factores que sí generan impactos de magnitud y deben controlarse y evitarse en la medida de lo posible.

9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes

La vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes o catástrofes se refiere al grado en que se puede ver afectado por alguna amenaza y a la capacidad que tiene para responder ante estos acontecimientos sin que les afecte negativamente. Es decir, los mecanismos de acción del proyecto frente a los cambios.

Por regla general los módulos eólicos no son instalaciones complejas en las que se manejen productos químicos o procesos industriales complejos y peligrosos. Por lo que los potenciales riesgos existentes, no tienen tan graves consecuencias como los de otras industrias.

En base a la Ley 9/2018, se analizan los riesgos para los casos de Accidentes graves y catástrofes:

- **Riesgo asociado a una amenaza:** se define como el valor probable de los daños ocasionados teniendo en cuenta la probabilidad de la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos analizados. Estos riesgos pueden derivar de:
    - **Accidente grave:** suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
    - **Catástrofe:** suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar, terremotos, etc., ajeno al proyecto, que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Los componentes del riesgo estarían determinados por:

- **Peligrosidad:** definida como la amenaza o la probabilidad de que el suceso ocurra (se determinará en función de los riesgos identificados según su zonificación en el ámbito del proyecto), y como la severidad del mismo, entendida ésta como el nivel de consecuencias derivadas del daño producido.
- **Vulnerabilidad del proyecto:** características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de accidentes graves o de catástrofes, o susceptibilidad del proyecto a sufrir un daño derivado de un evento determinado. Puede medirse como pérdidas o daños resultantes.

9.1. Identificación, análisis y evaluación de los riesgos del proyecto

En Aragón se ha desarrollado un instrumento organizativo general de respuesta a situaciones de emergencias, catástrofes o calamidades en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón denominado Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, en adelante PLATEAR. En este documento se dividen los riesgos en riesgos naturales, riesgos tecnológicos y riesgos antrópicos. Teniendo en cuenta las propias características del presente proyecto, también se incluyen los riesgos relacionados con esta instalación.

A continuación, se muestra una tabla con todos los riesgos definidos.

RIESGOS NATURALES	ESCENARIOS PROBABLES
Inundaciones	Avenidas por desbordamiento de cauces
	Roturas de presas o infraestructuras hidráulicas
Incendios forestales	Quema de masa forestal
	Afectación de viviendas y otras infraestructuras

Sísmicos	Seísmos de poca intensidad
Meteorológicos	Lluvias torrenciales
	Vientos fuertes
	Nevadas intensas en cotas altas
	Nevadas leves o moderadas en cotas bajas
	Aludes
	Temperaturas extremas: olas de frio y olas de calor
	Nieblas densas y persistentes
	Tormentas
Geológicos	Deslizamientos
	Desprendimientos
	Colapsos-Hundimientos

Tabla 115: Correlación entre riesgos naturales y accidentes o catástrofes.

RIESGOS TECNOLÓGICOS	ESCENARIOS PROBABLES
Transporte de mercancías peligrosas	Accidente de tráfico, vuelco de cisterna de mercancía peligrosa
	Descarrilamiento de un vagón y accidentes en tierra o choque de aeronaves
Transporte en conducciones de hidrocarburos y electricidad	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube toxica
	Incendio
	Explosión
Industriales, riesgo químico, contaminación, incendios o explosiones en instalaciones	Fuga de gas o derrame líquido con posible generación de nube toxica
	Incendio
	Explosión
Radiológico	Accidente en una instalación radiactiva
	Contaminación radiactiva en el sector industrial
	Fuentes huérfanas
	Robo de material radiactivo
	Explosión de una bomba sucia
Nuclear	Fuga o derrame radiactivos
	Incendio
	Explosión

Tabla 116: Correlación entre riesgos tecnológicos y accidentes o catástrofes

RIESGOS ANTROPICOS	ESCENARIOS PROBABLES
Trasporte civil	Accidentes de tráfico en carretera, accidentes aéreos, descarrilamientos, choques o arrollamientos de ferrocarril
Concentraciones humanas	Disturbios, avalanchas en conciertos u otras concentraciones, aglomeraciones durante actos religiosos de gran afluencia
Actividades deportivas	Avalanchas en concentraciones deportivas, accidentes durante la práctica de deportes de aventura
Fallos suministros esenciales	Corte imprevisto de luz, agua o telefónica
	Desabastecimiento alimentario por problemas de distribución
	Fallo en las comunicaciones de telefonía y/o internet por avería
	Corte imprevisto de suministro de agua por reventones o destrucción de la red por riadas
Incendios urbanos	Incendios en viviendas particulares, edificios públicos, patrimonio
Sanitario	Enfermedades emergentes o reemergentes
	Bioterrorismo
	Epidemias

Tabla 117: Correlación entre riesgos antrópicos y accidentes o catástrofes.

RIESGOS PROPIOS DEL PROYECTO EÓLICO	ESCENARIOS PROBABLES
Derrames	Grasas, aceites y sustancias de mantenimiento técnico
	Productos de limpieza
Caídas y proyecciones	Caída o proyección del aerogenerador
	Caída o proyección de elementos del aerogenerador
	Caída de elementos que impacten contra las palas
	Caída de hielo formado en las palas, rotor y góndola
Incendios	Cortocircuitos (conducción)
	Velocidades muy altas de giro (mecánico)

Tabla 118: Correlación entre riesgos propios del proyecto y accidentes o catástrofes.

A continuación, se enumeran los posibles riesgos, la susceptibilidad del territorio y las características de la zona de emplazamiento del módulo eólico que hace que tengan esa susceptibilidad.

9.1.1. Riesgos naturales

9.1.1.1. Riesgo de tormentas eléctricas

Las estaciones con mayor frecuencia de descargas son verano y otoño. El verano es la estación eléctricamente más activa en gran parte de la Península, especialmente en su mitad norte, con el predominio de situaciones tormentosas cuyo mecanismo de disparo es el calentamiento térmico y la existencia de otras variables importantes como la presencia de aire frío en altura y forzamientos orográficos y dinámicos en capas bajas (AEMET, 2019).

En el caso del ámbito de estudio, el número medio anual de días de tormenta presenta valores entre medios y bajos comparados con el total de Aragón, los cuales se corresponden a 20-23 días al año. Además, la densidad anual de descargas eléctricas en dicha zona es media (0,751 -1). Por ello, se determina que **la susceptibilidad de riesgo de tormentas eléctricas en el módulo eólico es Media.**

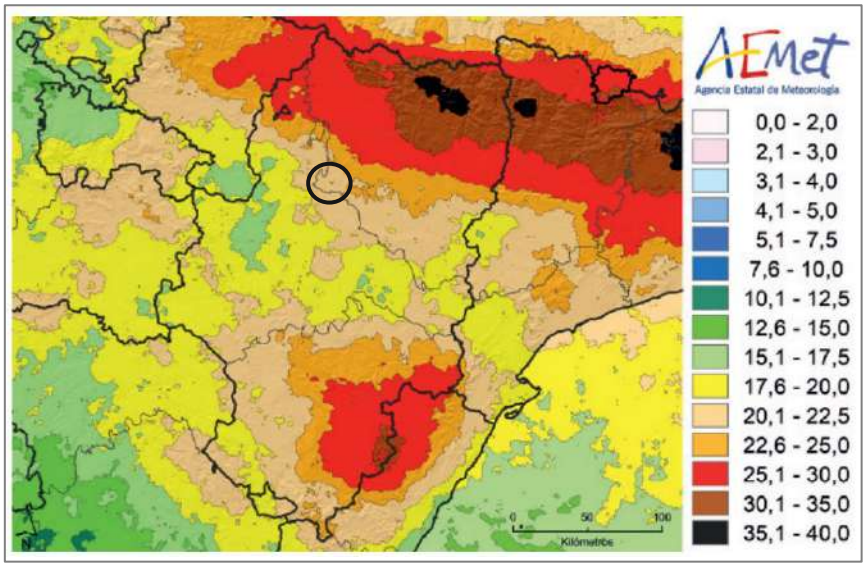


Figura 97. Número medio anual de días de tormenta en Aragón. El círculo negro señala el ámbito de estudio. Fuente: Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España, AEMET 2019.

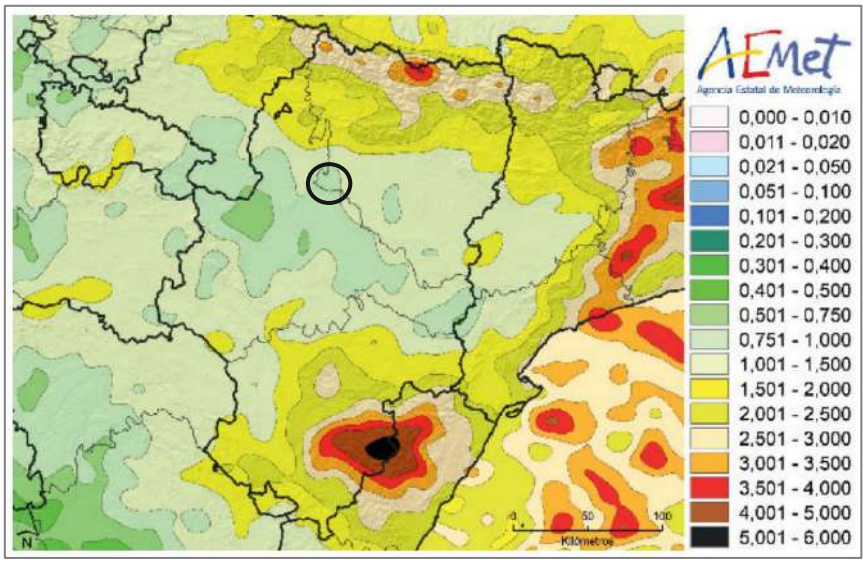


Figura 98. Densidad anual de descargas eléctricas en Aragón. El círculo negro señala el ámbito de estudio. Fuente: Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España, AEMET 2019.

9.1.1.2. Riesgo sísmico

Según información consultada en el Plan Especial de Protección Civil ante sismos en la Comunidad Autónoma de Aragón, elaborado a partir de PLATEAR, la zona de estudio pertenece se ubica en la región sismotectónica D, denominada "Sector Central de la Depresión del Ebro". El sector central constituye el área asísmica a pesar de que existen algunos precedentes de actividad tectónica cuaternaria. A pesar de que la mayor parte de las deformaciones de esta edad son de también de tipo diapírico, existen asimismo otras atribuibles a una tectónica regional de tipo distensivo. Sin embargo, la práctica totalidad de esta región no registra ningún seismo, ni histórico, ni reciente. Los únicos tres epicentros que reseña el catálogo del I.G.N. se sitúan en el área de Monearos, posteriores todos ellos a 1970 y la magnitud máxima que presentan es de M=3,5.

Los datos consultados sobre la sismicidad de la zona se corresponden con la información proporcionada por PLATEAR. La siguiente figura muestra el mapa de susceptibilidad de riesgo por seísmos de la Comunidad Autónoma de Aragón, elaborado a partir de datos del IGN. Se observa que el ámbito de estudio se encuentra en una zona con Muy Baja intensidad sísmica (con valores de Intensidad < VI), en la que se observan fallas de pequeño tamaño distribuidas a lo largo de toda la región sismotectónica descrita anteriormente. Teniendo en cuenta el historial sísmico de la zona y peligrosidad sísmica, **la susceptibilidad de seísmos en el módulo eólico es MUY BAJA.**

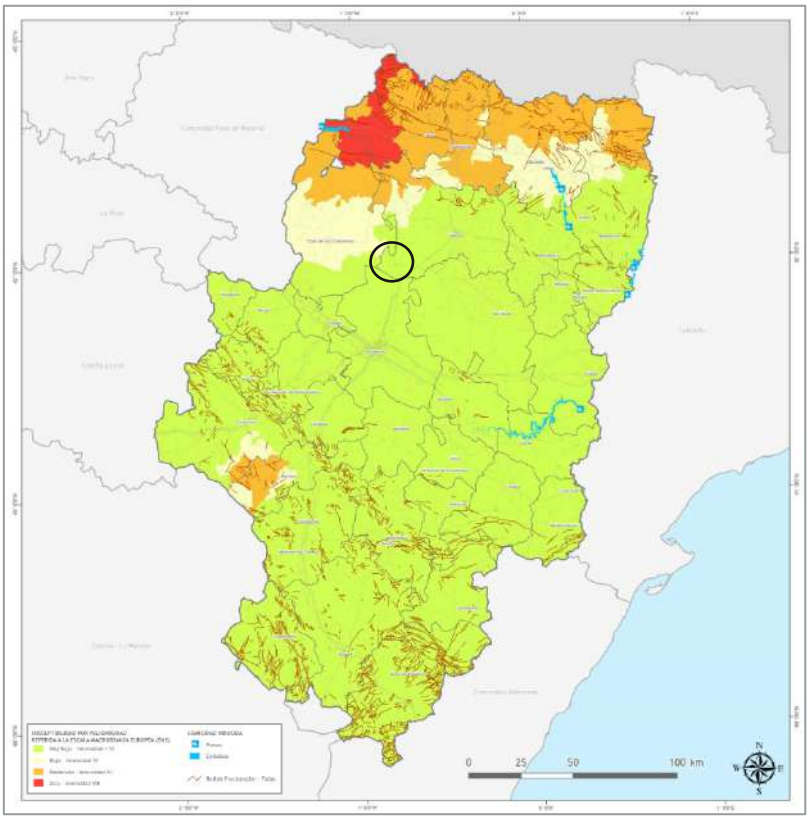


Figura 99. Susceptibilidad de riesgo por seísmos en la Comunidad Autónoma de Aragón. El círculo negro señala el ámbito de estudio del presente proyecto. Fuente: PLATEAR, a fecha 2014.

9.1.1.3. Riesgo de incendio

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

El 1 de febrero de 2021 se publica la Orden AGM/112/2021 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes. Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.

La Orden DRS/1521/2017 de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- **Zonas de Tipo 1**: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- **Zonas de Tipo 2:** caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- **Zonas de Tipo 3:** caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- **Zonas de Tipo 4:** caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- **Zonas de Tipo 5**: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- **Zonas de Tipo 6**: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- **Zonas de Tipo 7**: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

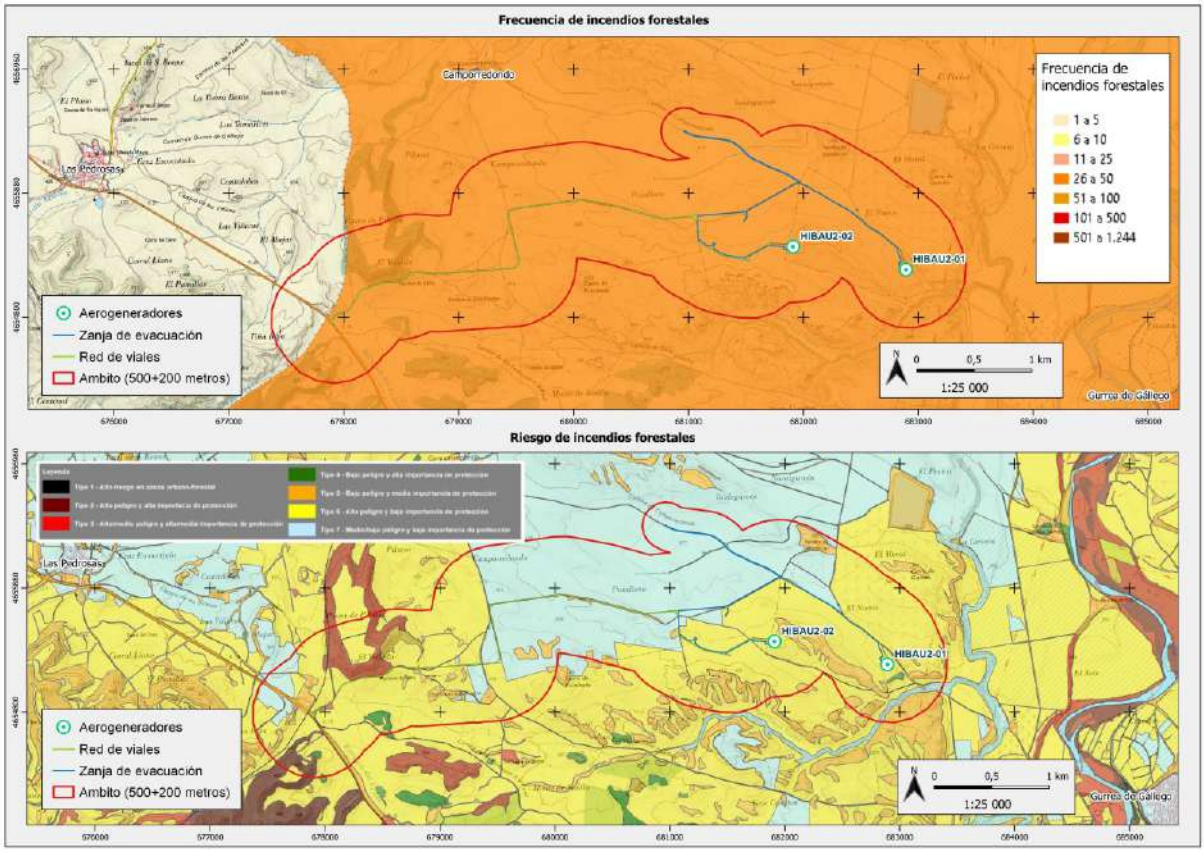


Figura 100:Clasificación y Frecuencia de incendio en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

Como se observa en la figura, la instalación del módulo eólico se ubica en un área que acumula diferentes clasificaciones. Los aerogeneradores se localizan en zona de Tipo 6, el resto de la implantación se localiza en zonas de Tipo 6 y 7 principalmente, y zonas más puntuales de Tipo 5.

Dentro de la poligonal se encuentran zonas de Tipo 6 y Tipo 7 principalmente, con algunas zonas puntuales de Tipo 5 y Tipo 3 en los alrededores. La zanja de evacuación también discurre por zonas de Tipo 3 y Tipo 6 y a su llegada a la SET Castor la zona se caracteriza por ser de Tipo 5.

No obstante, como se observa en la figura anterior la instalación del módulo eólico, se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media (período 2006 – 2015). El MITECO elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de incendios, así como de la superficie forestal afectada en el municipio para dicho periodo.

NOMBRE	Frecuencia de Incendios	Superficie forestal incendiada arbolado (ha)	Superficie forestal incendiada no arbolado (ha)	Superficie forestal incendiada total (ha)
Gurrea de Gállego	31	26	53	79

Tabla 119: Frecuencia de incendios para las zonas de estudio (período 2006 – 2015). Fuente: MITECO.

Por todo lo comentado anteriormente, **la susceptibilidad de incendio del módulo eólico es MEDIA.**

9.1.1.4. Riesgo de inundaciones

Las inundaciones constituyen el fenómeno natural con mayor impacto económico y social en España. El riesgo de inundaciones afecta prácticamente a toda la geografía española, aunque especialmente a las costas mediterráneas y cantábricas, y a los espacios fluviales de los grandes ríos.

En España, la mayor parte de las inundaciones se deben al régimen pluviométrico, extremadamente variable. Esto se traduce de forma ocasional en fuertes precipitaciones concentradas en pocas horas, que alcanzan valores superiores al promedio. Esto provoca incrementos extremos en caudales de los ríos, denominados crecidas, avenidas o riadas. Al desbordar estos caudales los cauces habituales se produce la inundación de terrenos cercanos a los ríos, afectando a personas y bienes.

Según los datos consultados en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la zona de emplazamiento del módulo no está dentro de Zonas Inundables asociadas a periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años) del rio Ebro, localizado a 34 km al sur.

El recurso hídrico de mayor entidad lo representa el río Gállego, atravesando la zona dirección norte-sur. En base a datos aportados por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), la poligonal del proyecto se encuentra prácticamente en su totalidad sobre zonas con riesgo bajo de inundaciones. No obstante, el tramo final de la zanja de evacuación atraviesa zonas de riesgo alto, ya que se encuentra atravesando un barranco, del mismo modo, el Centro de Seccionamiento se localiza en una zona de riesgo alto de inundación. El mismo caso se da en el vial de acceso al aerogenerador HIBAU1-01, así como la zanja de evacuación que parte del mismo, y el vial de acceso hasta el aerogenerador HIBAU1-02 se encuentran también en parte de su recorrido en zonas de alto riesgo de inundación.

Teniendo en cuenta que las únicas zonas con riesgo alto de inundación corresponden a un tramo específico de la zanja de evacuación y de los viales de acceso, y que la mayor parte de la implantación se encuentra sobra zonas de riesgo bajo de inundación, **la susceptibilidad a inundaciones se considera BAJA.**

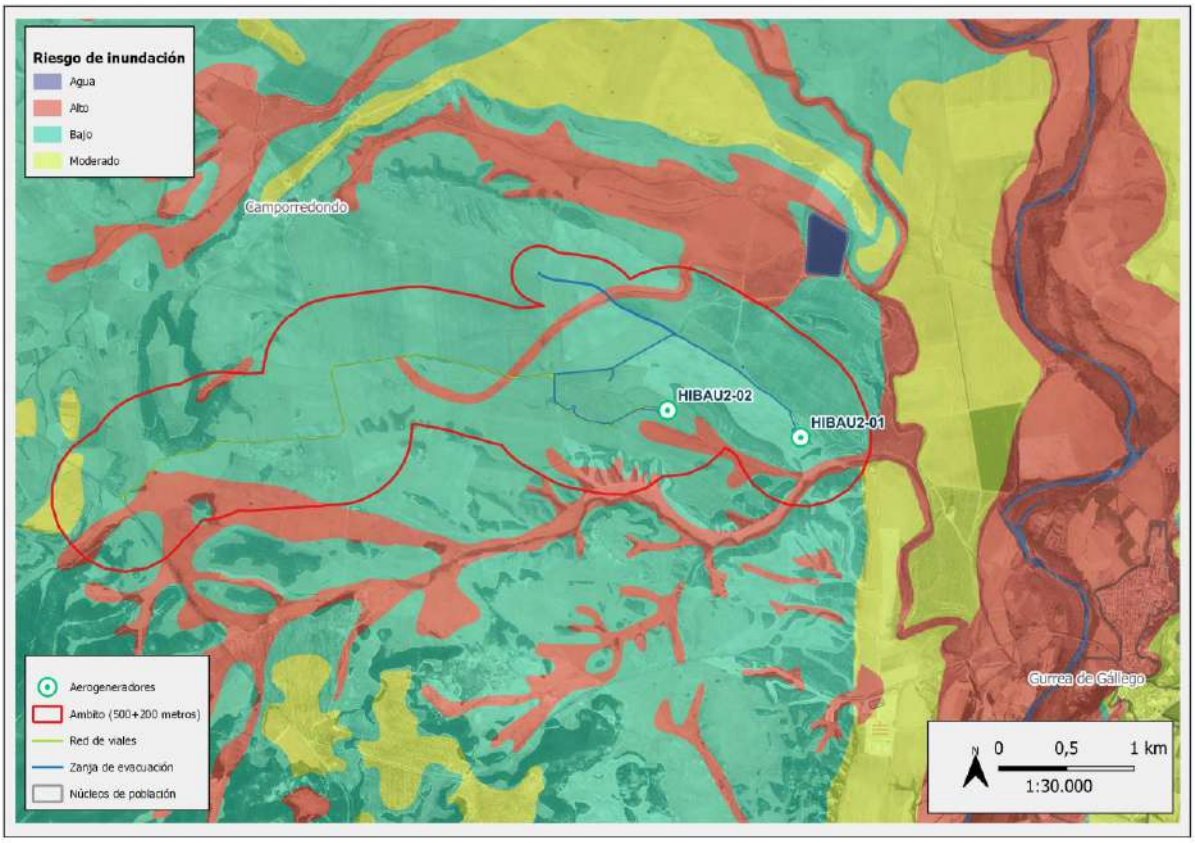


Figura 101: Riesgo de inundaciones en el ámbito de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)

9.1.1.5. Riesgo por fuertes vientos

Se suelen presentar con dos componentes bien diferenciadas, la W-NW que define el cierzo o viento de poniente y la E-SE que define el bochorno o levante. Concretamente, el cierzo es un viento fuerte y en la mayoría de los casos muy persistente, que alcanza habitualmente los 100 km/hora y ocasionalmente los supera (160 km/hora en 1954), frío en invierno y en cualquier caso muy desecante, lo cual favorecerá la evaporación del agua del suelo incrementando la aridez.

Susceptibilidad de riesgo por vientos	Velocidad de viento (km/h)
Muy alta	Rachas de viento superiores a 120 km/h
Alta	Rachas de viento entre 100 y 120 km/h
Media	Rachas de viento entre 80 y 100 km/h
Baja	Rachas de viento entre 60 y 80 km/h

Muy baja	Rachas de viento inferiores a 60 km/h

Figura 102. Velocidad del viento y categorías. Fuente: IDEAragón

En el caso del ámbito de estudio, en la siguiente figura se observa que la zona de implantación presenta un riesgo alto de vientos fuertes. Toda la implantación, incluida la zanja de evacuación se encuentran en esta zona en su totalidad. Por ello, la susceptibilidad del Módulo eólico a fuertes vientos se considera **ALTA.**

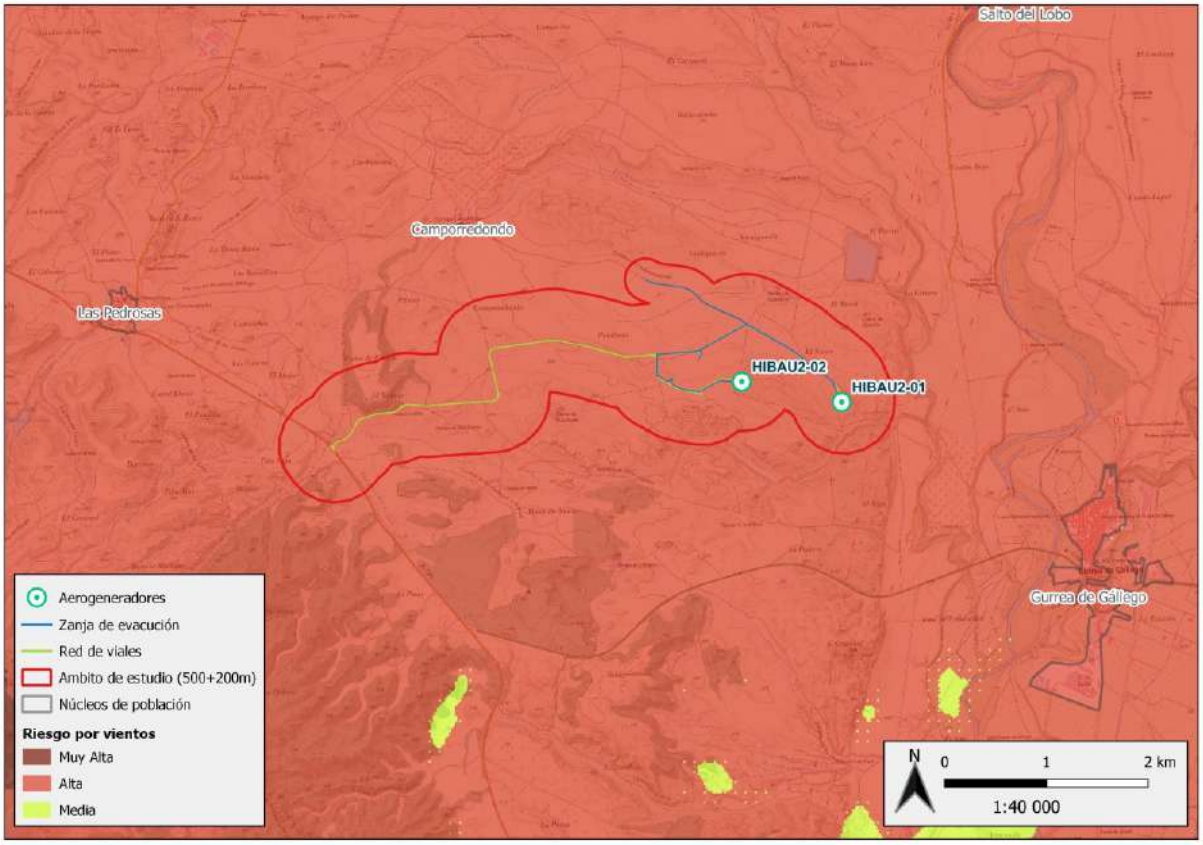


Figura 103: Riesgo por fuertes vientos en el ámbito de estudio. Fuente: IDEAragón.

9.1.1.6. Riesgo por deslizamientos y colapsos

En función de lo expresado por el Mapa Geotécnico (E1:200.000) correspondientes al ámbito de estudio, editado por IGME, en el área de estudio existen zonas con condiciones constructivas aceptables formados por materiales con buen drenaje de tipo semipermeable e impermeable. La poligonal se encuentra sobre zonas con permeabilidad muy baja, lo que permite que el suelo se mantenga más estable y no ceda fácilmente ante posibles desprendimientos o colapsos. Esta información puede consultarse en profundidad en el apartado 5.1.2.5 Geotecnia del presente informe.

Así mismo, como se observa en la siguiente figura, la zona presenta riesgos medios de colapsos y muy bajos de deslizamiento. Se concluye que **la susceptibilidad para el módulo eólico se considera BAJA.**

La vulnerabilidad geológica de la zona donde se ubican los aerogeneradores, así como la mayor parte de la zanja de evacuación y los viales de acceso es Baja o Muy Baja; aunque la parte inicial de los viales de acceso y la final de la zanja de evacuación se localizan en zona de vulnerabilidad Media.

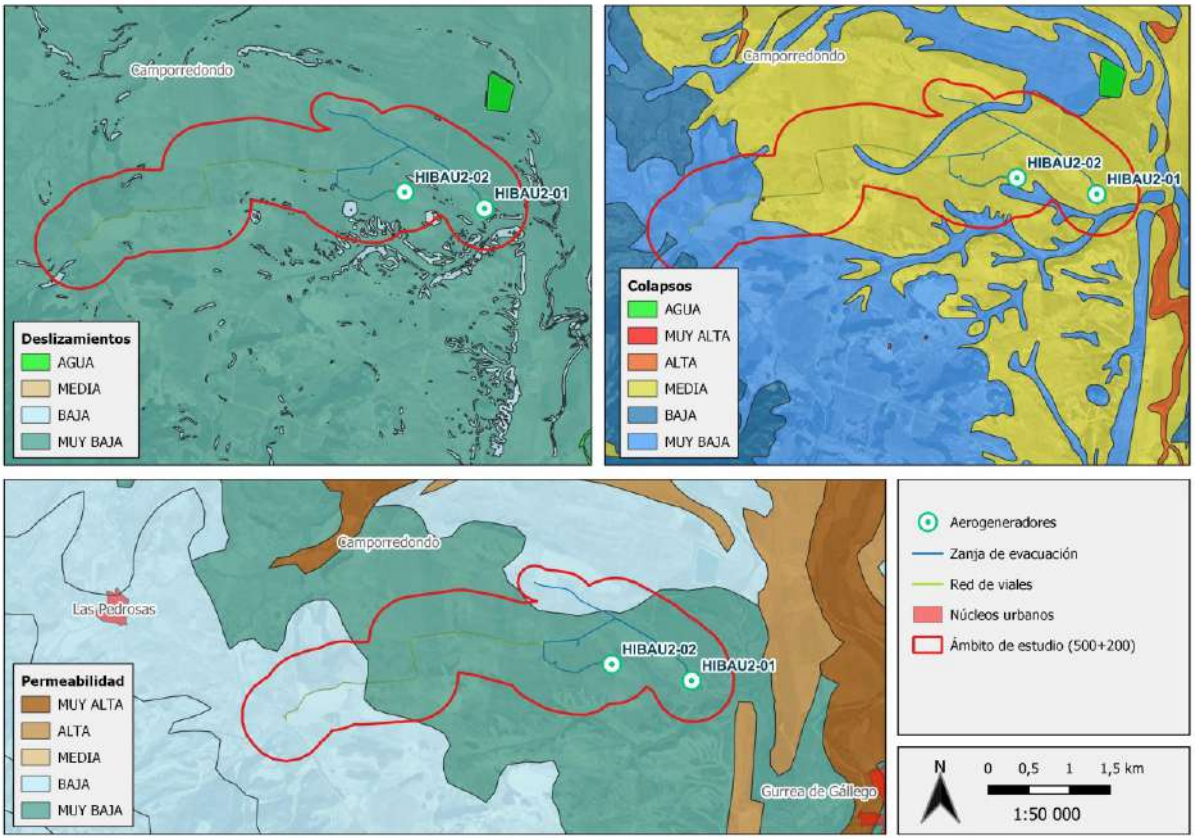


Figura 104: Riesgo de deslizamientos y colapsos junto a la permeabilidad del ámbito de estudio. Fuente: IDEAragón.

9.1.1.7. Riesgo de erosión

Todas las infraestructuras del módulo eólico se localizan, según los datos consultados en el IDEAragón, en zona de riesgo de erosión MEDIO. En zonas cercanas al tramo inicial de los viales de acceso se localiza una zona de riesgo ALTO, mientras que en al norte y este de la implantación encontramos zonas de riesgo BAJO. Por ello, **la susceptibilidad de erosión en la zona de emplazamiento del módulo eólico se considera MEDIA.**

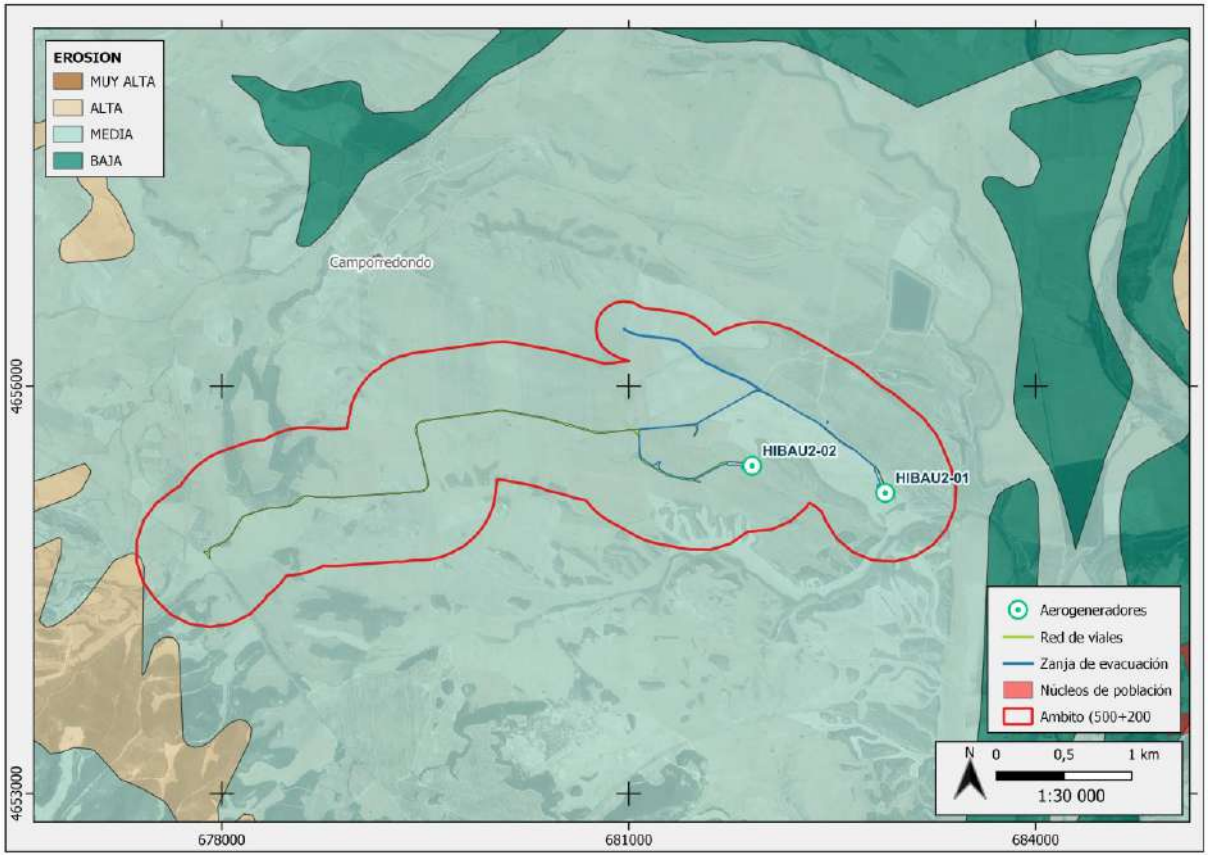


Figura 105: Riesgo de erosión en el ámbito de estudio. Fuente: IDEAragón.

9.1.2. Riesgos tecnológicos

9.1.2.1. Trasporte de mercancías peligrosas:

Por el ámbito de estudio discurre las carreteras A-124. El resto de las vías de comunicación son caminos agrícolas. Susceptibilidad BAJA.

9.1.2.2. Accidentes químicos, radiológicos y nuclear:

El módulo eólico se emplaza en la provincia de Huesca, con una industria muy importante y variada, cuya economía se basa principalmente en el sector secundario, seguido del sector servicios. No obstante, en el término municipal de Zuera, situado al sur del área de estudio, existen instalaciones industriales que presentan riesgo de nivel inferior por incendio/explosión, y en Huesca, situada al noroeste del área de estudio encontramos tres instalaciones radiactivas. No existen centrales nucleares cercanas al territorio. Susceptibilidad BAJA.

9.1.3. Riesgos antrópicos

9.1.3.1. Concentraciones humanas

La instalación del aerogenerador HIBAU2-01 se encuentra a unos 2,4 km de la población de Gurrea de Gállego. No se conocen aglomeraciones de gente deportivas, religiosas o recreativas, con una afluencia alta cerca de los futuros emplazamientos. **Susceptibilidad BAJA.**

9.1.3.2. Propios del proyecto eólico

Los proyectos de este tipo conllevan riesgos intrínsecos. Las condiciones climatológicas actúan como agente potenciador de estos. No suelen ser accidentes habituales, sin embargo, pueden ocurrir y se debe tener en cuenta. **Susceptibilidad BAJA.**

9.2. Medidas de protección

- **Inundaciones**: Respetar la zona de policía de los cauces que se encuentren próximos a las instalaciones En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales. Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero. Vulnerabilidad BAJA.

- **Incendios forestales**: Revisión de la maquinaria para evitar que se generen chispas. Plan de prevención de Incendios Tareas de Mantenimiento frecuentes. Extintores en las instalaciones. Vulnerabilidad BAJA.

- **Seísmos:** No es necesario ninguna actuación. Vulnerabilidad MUY BAJA.

- **Fuertes Vientos**: Riego de los caminos durante la fase de construcción, extremar precauciones en días muy ventosos. Vulnerabilidad ALTA.

- **Deslizamientos/Erosión**: Restauración de las zonas alteradas. Vulnerabilidad MUY BAJA.

- **Propios del proyecto eólico:** Instalación de paneles informativos de riesgos por caídas y proyecciones. Sistema de parada para velocidades extremas. Procedimiento de actuación en caso de derrame. Comprobación periódica del estado de los aerogeneradores. Vulnerabilidad BAJA.

En las propias instalaciones se contará con sistemas de vigilancia y seguridad para evitar y disuadir las amenazadas de daños por terceros. Se implantarán normas de tráfico para evitar posibles accidentes y reducirlos al máximo, tales como los límites de velocidad y uso de los sistemas de seguridad.

9.3. Conclusiones

Según los datos analizados en el PLATEAR, la zona de implantación del proyecto eólico se encuentra situada en un área con, en menor medida, vulnerabilidad frente a inundaciones, colapsos y riesgos antrópicos por la cercanía del municipio de Gurrea de Gállego, y de forma general vulnerable a tormentas eléctricas, incendios y vientos, y susceptible a la erosión. Tras analizar los datos, se puede resumir que la vulnerabilidad del proyecto sería baja,

debido a que la susceptibilidad de los riesgos analizados en la zona es BAJA y con las medidas correctoras y preventivas se disminuye la probabilidad del riesgo.

10.Programa de vigilancia ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental se diseña como herramienta de seguimiento con el objetivo de verificar la respuesta positiva de las medidas correctoras y/o compensatorias.

Además de la utilidad del Plan de Vigilancia Ambiental en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, sirve para informar al Órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarlos y trasladar los datos obtenidos a la metodología general de valoración con el fin de comparar los impactos positivos de las medidas correctoras con los previstos en el estudio de impacto ambiental.

El programa de vigilancia contempla los mismos factores e indicadores capaces de medirlos.

Los elementos objeto de control y seguimiento son los siguientes:

- Los impactos previstos en el estudio, para valorar, de manera cuantitativa si es posible, si estos impactos responden a las previsiones realizadas durante el estudio.
- Las medidas tanto preventivas como correctoras, que deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental. Se debe valorar su eficacia para plantear, si fuera necesario, alternativas más efectivas.
- Los impactos no previstos, así como aquellos previstos pero que fueron considerados de probabilidad baja, que surjan durante la fase de obra o de explotación del proyecto y para los que se precise el establecimiento de medidas.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se centrará en todas las fases del proyecto:

- Fase previa al inicio de las obras.
- Fase de construcción.
- Fase de explotación
- Fase de desmantelamiento.

10.1. Fase previa al inicio de las obras.

10.1.1. Verificación del replanteo de los caminos, perímetros del módulo y la línea de evacuación.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la obra para comprobar que se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente, que los permisos derivados como ocupación de Montes de Utilidad Pública o las Vías Pecuarias se ajustan a la realidad de lo que se quiere construir, etc.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad de verificar que el replanteo de los proyectos realizado por la empresa contratista (obra civil) se ajusta a lo evaluado ambientalmente recae sobre la Dirección Facultativa (en adelante DF). Una vez certificado por la DF que el replanteo se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente se informará a la persona responsable ante la administración de la vigilancia ambiental (en adelante VA) para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Es la empresa contratista la que define el replanteo de la obra a ejecutar. Una vez realizado el estaquillado es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo de los viales, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación. Se debe comprobar que las anchuras están perfectamente definidas para evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural y que este estaquillado se mantiene hasta que finalicen los movimientos de tierra. En caso de observarse deficiencias en el estaquillado inicial, el responsable de la vigilancia ambiental notificará a la empresa contratista a fin de reponer las marcas inicialmente establecidas y siempre validadas por la DF.

- **Frecuencia del control**

La revisión del estaquillado se realiza una única vez. Una vez definidos estos puntos se comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces no van más allá de esos estaquillados.

- **Zonas de actuación**

El estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación.

10.1.2. Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces

El presente control tiene como objeto, tal y como dice el título, minimizar la afección a la vegetación natural.

- **Responsable de la actuación**

El responsable del balizado es la empresa contratista, la verificación de que ese replanteo se ajusta al proyecto evaluado es responsabilidad de la DF y del VA.

- **Operativa de ejecución**

Es la empresa contratista la que define el replanteo de la obra a ejecutar. Una vez realizado el estaquillado es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los márgenes derecho e izquierdo (en el caso de los viales), el perímetro de los módulos y las zonas auxiliares, la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación y la subestación eléctrica (si procede).

Se debe comprobar que las anchuras están perfectamente definidas para evitar afecciones innecesarias a la vegetación natural y que este estaquillado se mantiene hasta que finalicen los movimientos de tierra.

- **Frecuencia del control**

La revisión del estaquillado se realiza una única vez.

Una vez definidos estos puntos se comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces no van más allá de esos estaquillados.

- **Zonas de actuación**

Como ya se explicó el estaquillado debe realizarse en la totalidad de viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación, prestando especial atención a aquellas zonas en las que se atraviesen zonas de vegetación natural.

10.1.3. Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados

De manera previa al comienzo de los trabajos se deberá contar con todos los permisos necesarios de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) y cumplir escrupulosamente con los condicionados que en ellos se prescriban.

En el caso de cruces de barrancos que queden fuera de la red hídrica definida por la CHE se balizará la ocupación necesaria en estos tramos para minimizar la afección a estos cauces.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad del análisis y cumplimiento de las prescripciones derivadas de las resoluciones de la CHE será del VA. No obstante, para cuestiones que debido a su complejidad técnica no puedan ser abordadas por la persona responsable de la vigilancia ambiental, será la DF la que facilite toda la documentación necesaria al responsable ambiental para, con esta información, poder justificar ante la administración que la actuación realizada cumple íntegramente con la resolución de CHE.

- **Operativa de ejecución**

De manera previa al comienzo de la obra se identificarán todas las actuaciones que afectan a los barrancos y cauces del entorno, así como a las zonas de servidumbre y zonas de policía definidas en el Real Decreto Legislativo 1/2001 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, independientemente de que estos se encuentren dentro de los recogidos en la red hidrográfica 1:25.000 sobre los que CHE deberá pronunciarse o no.

Una vez identificados estos puntos se tratarán de manera independiente diferenciando entre los que el organismo competente (CHE) deberá pronunciarse de los que no. En el caso del primer supuesto no se podrá ejecutar actuación alguna hasta que se reciba la correspondiente resolución de la CHE. Una vez recibida el VA informará a la DF de todas las actuaciones que, preventiva o constructivamente, deben acometerse para que a su vez informe a la empresa contratista de las mismas.

Durante la ejecución el VA velará porque se cumple con dicho condicionado actuando en consecuencia en el caso de incumplimiento.

En el caso de barrancos o cauces fuera del ámbito indicado anteriormente la empresa contratista balizará la ocupación necesaria para la ejecución de la obra civil, siendo nuevamente el VA la persona encargada de verificar que dicho balizamiento es correcto, se mantiene mientras duren los movimientos de tierra, etc.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Las zonas a controlar son los puntos del dominio público hidrológico afectados por el proyecto. La afección directa del proyecto sería por lo tanto sobre un barranco sin nombre por el cruce de la zanja de evacuación. Y de forma indirecta la implantación afectaría al Barranco del Vedado y a otro Barranco sin nombre, por estar el vial de acceso dentro de la zona de policía.

10.1.4. Delimitación de las zonas de acopio de materiales, residuos y parque de maquinaria

La necesidad de este control radica en la importancia de verificar que todas las zonas de acopio de materiales y residuos se ubican en zonas fuera de zonas sensibles como pueden ser zonas de CHE, vegetación natural, etc. y de esta forma se consigue minimizar los impactos generados.

Se evitará afectar a las zonas con vegetación natural existentes en el entorno de las parcelas sobre las que se prevé la instalación del parque eólico y su zanja de evacuación y especialmente a zonas con representación de comunidades vegetales naturales que se correspondan con Hábitats de Interés Comunitario para lo cual en los diseños finales de los elementos que conforman el parque se adecuarán los emplazamientos y trazados fuera de zonas con vegetación natural.

- **Responsable de la actuación**

El planteamiento óptimo sería aquel en el que los redactores del proyecto constructivo hayan tenido en cuenta estas superficies y definido, teniendo en cuenta criterios ambientales, la ubicación de los mismos.

En el caso de que estas zonas no estén definidas en el proyecto el promotor deberá indicar su propuesta al VA para que este analice cartográficamente estas ubicaciones, siempre fuera de zonas de vegetación natural.

En el caso de que haya exceso de material de excavación sobrante, se definirá la localización de depósitos parra las tierras y lugares de acopio.

En general serán zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, inundaciones o arrastres debido a la lluvia.

- **Operativa de ejecución**

En el supuesto de que estas ubicaciones estén definidas en el proyecto constructivo el VA verificará que se han tenido en cuenta criterios ambientales a la hora de definir las superficies para, una vez realizado este análisis, comprobar previa instalación que la zona se encuentra correctamente emplazada y estaquillada.

En el caso de que existan zonas que no se hubieran tenido en cuenta durante la redacción del proyecto constructivo el promotor deberá proponer las ubicaciones, el VA hará un análisis de las posibles afecciones y finalmente validará las mismas. Una vez realizado este trabajo operará exactamente igual que en el caso anterior comprobando emplazamiento y estaquillado.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Las zonas identificadas dentro del proyecto como zonas para instalaciones auxiliares, parking de maquinaria y zonas de acopio.

10.1.5. Caracterización de los residuos producidos durante la construcción

- **Responsable de la actuación**

La empresa responsable de la caracterización de los residuos son las propias empresas como productoras de los residuos, tanto en el caso de la empresa responsable de la obra civil como de la empresa encargada del montaje de los módulos.

Como norma general, debido a la magnitud de este tipo de proyectos, tanto la empresa responsable de la obra civil como del montaje deberían nombrar un responsable ambiental que centralice todas las cuestiones con un componente ambiental.

- **Operativa de ejecución**

De manera previa al comienzo de las obras el VA pedirá al responsable ambiental de la empresa contratista un Plan de Gestión de Residuos (PGR) en el que aparezcan perfectamente identificados todos los residuos de la obra, sus códigos LER, los kilos de producción estimados, etc.

Este PGR será revisado por el VA para verificar que todos los residuos que se generan en este tipo de proyectos han sido identificados indicando las correcciones oportunas en el caso de alguna deficiencia. Una vez revisado y corregido el PGR el VA enviará una ficha de aprobación de dicho PGR para que quede perfectamente establecido que la propuesta de la empresa contratista ha sido supervisada y validada por el VA.

Además de la entrega y validación del PGR, el VA pedirá a la empresa contratista, de manera previa a la construcción, los siguientes documentos:

  - Certificado como pequeño productor de residuos peligrosos en Aragón.
  - Contratos con las empresas encargadas de la gestión de los residuos (tanto los peligrosos como los no peligrosos) así como la acreditación de la mismas como gestores de residuos en Aragón.
  - Contratos con las empresas suministradoras de materiales o recursos (zahorra, puntos de captación de agua…)
  - Certificado ISO 14.001 o similar
  - Aspectos ambientales identificados por la empresa contratista
  - Plan de actuación frente a emergencias ambientales

Todos estos documentos, una vez aprobados por el VA constituirán el Plan de Vigilancia Ambiental de las empresas contratistas.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será única de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión y aprobación, así como en la consulta de los mismos durante la fase de construcción.

10.1.6. Información y sensibilización ambiental

Este control tiene como objetivo asegurar que todos los agentes involucrados en la obra son conocedores de todas las medidas establecidas en el presente Programa de Vigilancia Ambiental, en el Estudio de Impacto Ambiental, en sus anexos y en la Declaración de Impacto Ambiental.

- **Responsable de la actuación**

Tanto la empresa responsable de la obra civil como del montaje en su caso, deben informar a todos los operarios presentes en las obras, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental.

Se informará a los operarios, a pie de obra, de la necesidad de cumplir con los requisitos de protección ambiental establecidos en el proyecto con acciones concretas a llevar a cabo para el correcto desarrollo de las diferentes actividades.

- **Operativa de ejecución**

El VA solicitará al responsable ambiental de la empresa contratista la documentación facilitada a las empresas y operarios en el momento en que se incorporen a la obra, en la que se informará a los mismos de las medidas de protección ambiental establecidas.

Esta información se podrá transmitir en las charlas de inducción al comienzo de las obras y tantas veces como sea necesario en función del desarrollo de las obras y de las distintas fases del mismo.

En especial se incluirá la gestión de los residuos, las prácticas de conducción, las medidas para prevenir incendios y vertidos, el plan de actuación ante emergencias, la fauna y flora de interés en la zona, las medidas establecidas en materia de patrimonio cultural, las zonas balizadas, el porqué de su protección y las limitaciones de actividad establecidas en dichas zonas.

- **Frecuencia del control**

La frecuencia del control será, como mínimo, de manera previa al comienzo de las obras.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar.

10.1.7. Selección de indicadores del medio natural. Prospección faunística.

El objeto de dicha selección es identificar de manera previa a la ejecución de las infraestructuras, aquellas especies catalogadas o singulares de la fauna local, principalmente avifauna, que puedan servir de bioindicador durante las diferentes etapas del proyecto. Llevando a cabo de esta manera un seguimiento de la afección del proyecto.

- **Responsable de la actuación**

Los censos específicos de avifauna serán realizados por el VA, el cual deberá de tener conocimientos en ornitología e identificación de especies, si los trabajos se encargan previo al comienzo de las obras, o la persona/empresa especializada en este tipo de trabajos que el promotor considere idónea si los trabajos se realizan de manera previa al nombramiento del VA.

- **Operativa de ejecución**

Se deberá tomar como partida para la prospección, aquellas especies objetivo identificadas en el informe de avifauna, así como las posibles especies que cuenten con un plan de protección específico avalado por el Gobierno de Aragón.

La operativa para la ejecución del trabajo será la realización de una prospección previa al inicio de las obras en un ámbito de 2 kilómetros en torno al módulo eólico.

El objetivo de esta prospección, será el de identificar posibles zonas de nidificación, así como zonas de uso o campeo de las especies catalogadas o de interés. En esta prospección, se delimitarán también, los transectos en vehículo y los transectos a pie, así como los puntos de observación a realizar durante las diferentes etapas del proyecto, seleccionando los realizados durante los estudios de avifauna de los EsIA, si procede según el alcance del documento en relación con la ley de protección ambiental, de tal modo que permita comparar y ver las tendencias de las especies estudiadas a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Con estas metodologías se podrán establecer índices ecológicos mesurables (Índice Kilométrico de Abundancia (IKAs), o tendencias poblacionales simples con el número total de individuos detectados a lo largo del tiempo.

- **Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:**

Desde los puntos de observación/escucha distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante los 10 primeros minutos y únicamente de las especies mayores que una paloma durante los siguientes 20 minutos, anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo para estas. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

De manera adicional se realizarán transectos en vehículo a baja velocidad (20km/h) para poder cubrir y prospectar mejor toda la zona de la implantación el proyecto y censos anuales específicos para calcular la evolución y tendencia de las especies catalogadas o de interés a lo largo de la fase de explotación y puesta a punto del proyecto y de esta manera realizar informes detallados. Se realizarán censos en zonas agrícolas con presencia de barbechos para identificar especies esteparias (aguilucho cenizo, cernícalo primilla, chova piquirroja…).

En función de los resultados obtenidos se deberá el VA propondrá al promotor y la empresa contratista, el ajuste del cronograma de los trabajos a fin de poder adecuar los mismos, generando la menor de las alteraciones a la avifauna presente en el entorno próximo al proyecto.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán 4 visitas en el mes previo al inicio de la fase de construcción.

Una vez comenzada la etapa de construcción, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo), de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual el resto del año.

- **Zonas de actuación**

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno a la instalación, que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies catalogadas como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni).*

10.2. Fase de construcción

10.2.1. Delimitación mediante balizamiento.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la obra para comprobar que se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente, así como a la realidad de lo que se quiere construir, etc.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad de verificar que el replanteo de los proyectos realizado por la empresa contratista (obra civil) se ajusta a lo evaluado ambientalmente recae sobre la DF.

Una vez certificado por la DF que el replanteo se ajusta al proyecto evaluado ambientalmente se informará al VA para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Una vez realizado el estaquillado por la empresa contratista, es la DF la que debe verificar que quedan perfectamente claros los viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación.

En los casos de los desmontes deben quedar definidos las cabezas de los taludes y en los terraplenes los pies de taludes. De igual manera se han de delimitar con estaquillado para su verificación, las infraestructuras temporales (zonas de acopio, zonas de paso…).

El estaquillado debe realizarse en la totalidad de los viales y accesos, el perímetro del módulo, las zonas auxiliares y la ocupación necesaria para la instalación de la línea subterránea de evacuación. Cualquier modificación promovida por el promotor o por el contratista civil del diseño original deberá ser aprobado por DF y VA antes de su ejecución, y verificación posterior ya desarrollada por parte de ambos cargos.

- **Frecuencia del control**

Se deberá revisar periódicamente el estado del balizamiento. En caso de deterioro del mismo se advertirá al responsable de la contrata para que reemplacen aquellas zonas deterioradas.

- **Zonas de actuación**

A medida que vaya avanzando la obra y el VA conociendo el cronograma de las actuaciones, comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de los desbroces y movimientos de tierra no superan la línea de estaquillados. Se prestará especial atención en balizar las zonas de la zanja de evacuación que atraviesan o afectan barrancos.

10.2.2. Protección de la calidad del aire. Emisión de polvo

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de aquellas actuaciones que puedan provocar en determinados momentos grandes concentraciones de polvo o partículas en suspensión, que pueda afectar la calidad del aire, así como posibles afectaciones sobre vegetación natural o cultivos presentes cerca de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras, especialmente en las etapas con movimientos de tierra, que se cumplen con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

En las visitas a obra realizadas por el VA, se realizarán observaciones visuales para poder detectar aquellas zonas en las cuales se detectan concentraciones elevadas de polvo o partículas (nubes de polvo), para su posterior reporte a la promotora y al contratista.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados, que se procede a la compactación o mejora del firme en el caso de viales, se humedece la superficie de obras activas con riegos mediante cuba o que los camiones transportistas llevan la carga o el remolque adecuadamente cubierto.

El VA puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

- **Frecuencia del control**

El VA procederá a realizar el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal, prestando especial atención en épocas secas y de fuertes vientos.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas activas de obra, especialmente en las que se realicen movimientos de tierra y viales principales por lo que se suelan desplazar camiones transportistas de materiales (hormigoneras, zahorras…).

10.2.3. Protección de la calidad del aire. Mantener la calidad atmosférica.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de la maquinaria y el conjunto de los vehículos involucrados en la obra, para evitar la creación y la emisión de sustancias y partículas nocivas a la atmosfera por encima de los umbrales permitidos. Esta emisión de partículas como consecuencia de los procesos de combustión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA solicitará al responsable ambiental (a partir de ahora RA) de las empresas contratistas, toda la documentación relativa (fichas técnicas, marcado CE, ITVs, fichas de revisión…) a la maquinaria presente y activa en las obras, para su correcta revisión. En el caso de detectar irregularidades o maquinaria que no tenga en vigor toda la documentación, se informará a la empresa contratista y promotora, para la retirada de la misma hasta volver a tener toda la documentación en regla.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados. Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

- **Frecuencia del control**

La revisión de la documentación de la maquinaria y vehículos de las empresas contratistas se realizará de manera bimensual.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión, así como en la consulta de los mismos.

10.2.4. Prevención del ruido.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de los niveles acústicos producidos en obra, tanto en las zonas activas como en la posible repercusión en zonas habitadas de las proximidades.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre,

de protección contra la contaminación acústica de Aragón y 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, así como toda la información relacionada con cada medición (Ver tabla siguiente).

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 120: Variables a recoger en las mediciones sonoras.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2 m de las paredes de los edificios.

A juicio del VA puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Se revisarán las fichas de mantenimiento de la maquinaría, donde figurarán las revisiones y fechas que en que se han llevado a cabo.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán mediciones acústicas de manera cuatrimestral.

- **Zonas de actuación**

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas activas de obra (durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros), zonas con presencia de maquinaria y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a las obras.

10.2.5. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de los procesos erosivos durante la fase de obras, con el fin de prevenir posibles afecciones sobre infraestructuras temporales o permanentes, especialmente zonas con pendientes acusadas.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- **Clase 1.** Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.

- **Clase 2.** Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- **Clase 3.** Erosión inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- **Clase 4.** Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- **Clase 5.** Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3.

Nº punto	Coord X/Y	Foto ID	Clase Debelle

Tabla 121: Modelo de tabla a cumplimentar durante estos controles.

A la hora de realizar los taludes y terraplenes, no se deberá de superar los 45 grados de inclinación, para evitar una fuerte escorrentía superficial mientras estas superficies estén desnudas durante las obras y para facilitar su posterior hidrosiembra o revegetación.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental en obra de manera quincenal.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.2.6. Conservación de suelos. Retirada de tierra vegetal para su acopio y conservación.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de obras, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica, así como el banco de semillas naturales existente en estas zonas.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista deberá reportar el cronograma de actuaciones al VA con el objetivo de que con esta información se puedan revisar adecuadamente todas las zonas en las cuales se vaya a proceder a mover tierra vegetal, para su correcto acopio y gestión. La tierra vegetal se deberá acopiar en terreno agrícola y nunca superando 2 metros de altura.

A la hora de realizar las excavaciones de las zanjas de interconexión, se procederá a realizar la separación en dos caballones diferenciados, de la tierra vegetal (el espesor dependerá del tipo de suelo), del resto de excavación en profundidad. Estos caballones se ubicarán seguidamente a la zanja con el objetivo de afectar la menor superficie

posible, nunca excediendo los 4 metros de anchura. Una vez se proceda al relleno de la misma, se comprobará que se hace de manera adecuada, nunca dejando grandes rocas en superficie.

Se solicitará al final de la obra, un balance de áridos y de tierra vegetal al contratista civil, que justifique la necesidad o no de préstamos, para comprobar que no se ha producido pérdida de suelo vegetal.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento del acopio de tierra vegetal en obra de manera semanal, especialmente en las fases de obra con mayor movimiento de tierras.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas con movimientos de tierra en general.

10.2.7. Conservación de suelos. Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de obras, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra, ni que se detectan zonas de acopio de tierra vegetal en zonas no contempladas o de vegetación natural.

En el caso de producirse excedentes de tierra vegetal, ésta se colocará en forma de cordón perimetral dentro de la franja destinada a pantalla vegetal en torno al vallado perimetral y se sembrarán.

Se revisará el material retirado para no sobrepasar un 20% de presencia en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el VA. Si fuera necesario se retirarán los volúmenes rechazables de la tierra vegetal y se reubicarán.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera quincenal.

- **Zonas de actuación**

Se procederá a revisar zonas en las que es frecuente el acopio de tierra vegetal (como desmontes y terraplenes), para comprobar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra. Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

10.2.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la obra civil y el montaje de los módulos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se comprobará la utilización de bandejas de plástico antiderrame debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita en la zona de obras.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo al contratista para su retirada.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal.

- **Zonas de actuación**

Zonas activas de obra.

10.2.9. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Alteración en la escorrentía y drenaje.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas con cursos de agua (especialmente en los cruces o solapamientos con la implantación de los proyectos y en las zonas con condicionado de la CHE), para mantener el estado y el curso natural de todas las zonas de drenaje del terreno.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la única afección directa del proyecto sería sobre un barranco sin nombre por cruce de la zanja. Y de forma indirecta la implantación afectaría al Barranco del Vedado y al Barranco sin nombre, por estar el vial de acceso dentro de la zona de policía

Estos barrancos no presentan cursos fluviales permanentes, pero sí pueden llegar a albergar momentos de escorrentía superficial.

- **Responsable de la actuación**

La responsabilidad del análisis y cumplimiento de las prescripciones derivadas de las resoluciones de la CHE será del VA. No obstante, para cuestiones que debido a su complejidad técnica no puedan ser abordadas por la persona responsable de la vigilancia ambiental, será la DF la que facilite toda la documentación necesaria al responsable ambiental para, con esta información, poder justificar ante la administración que la actuación realizada cumple íntegramente con la resolución de CHE.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual y reportaje fotográfico en las zonas especificadas anteriormente, con el objetivo de revisar los diferentes condicionados de las autorizaciones de CHE, así como del resto de zonas con drenaje natural del terreno.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, se encuentren integrados dentro de la red de drenaje a escala 1:25.000, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

Centrando los esfuerzos en aquellos barrancos que se han mencionado anteriormente en el presente apartado, y que sufren una afección directa o indirecta por la construcción del proyecto.

10.2.10. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Vertidos.

Esta medida tiene por objeto el control de posibles afecciones derivadas del riesgo de vertidos accidentales en zonas con cursos de agua tanto permanentes como no permanentes.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual para detectar posibles derrames o escapes de sustancias líquidas (gasóleos, aceites…) procedente de maquinaria, el vertido de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural y para asegurar que no se sobrepasa el estaquillo realizado previo a obra.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas, ni el lavado de maquinaria en cursos de agua ni en lugares no habilitados para ello.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

10.2.11. Protección de la vegetación. Protección de la vegetación en zonas sensibles.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes y solapadas con la implantación durante toda la fase de construcción.

Dentro de las diferentes áreas sobre las que se prevé la afección, destacan las pequeñas áreas de vegetación natural por las que atravesará los viales definitivos y algunos elementos temporales como plataformas.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra. En concreto se pondrá especial atención en disminuir lo máximo posibles las afecciones sobre zona de vegetación natural con matorrales dispersos, por ser hábitats propicios para diferentes especies de aves esteparias.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

- Ha sido eliminada total o parcialmente,

- Ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
- Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas a obra.

- **Zonas de actuación**

Todas las zonas identificadas en las cuales existen zonas de vegetación natural que hayan sufrido alguna afección, así como zonas donde se implante el plan de restauración ambiental. En concreto se pondrá especial atención en disminuir lo máximo posibles las afecciones sobre zona de vegetación natural con matorrales dispersos, por ser hábitats propicios para diferentes especies de aves esteparias.

10.2.12. Protección del patrimonio cultural

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del cumplimiento de las medidas preventivas propuestas tras el estudio arqueológico. Es necesario recordar, que corresponde a los técnicos competentes de la Dirección General de Cultura y Patrimonio (DGCP) establecer las consideraciones y resoluciones finales sobre los trabajos expuestos.

- **Responsable de la actuación**

La persona responsable ante la administración (Dirección General de Cultura y Patrimonio) de la vigilancia de los elementos patrimoniales (en adelante RP) indicados en la resolución del mismo órgano administrativo, para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Según la resolución del DGPC el responsable de patrimonio, será la persona encargada de llevar a cabo las posibles prescripciones que se establezcan.

Previamente al inicio de las obras, el RP notificará al contratista civil aquellas zonas que necesitan de un control especifico durante toda la fase de obra distinguiendo, si procede, aquellas zonas donde debiera balizarse para evitar la afectación a un bien de interés patrimonial o por el contrario la presencia del RP durante los movimientos de tierra a fin de comprobar que no se encuentran restos de valor.

Una vez conocida esta información, el responsable asignado por parte del contratista civil tendrá la obligación de colocar los balizados en elementos etnográficos para su posterior revisión y aprobación.

Además, con carácter general cualquier modificación del proyecto deberá ser comunicada a la DGPC con el objetivo de valorar nuevas posibles afecciones sobre el patrimonio cultural.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento se realizará de manera en aquellas zonas que pudiese prescribir la resolución de la DGCP.

- **Zonas de actuación**

Según las medidas preventivas propuestas en la memoria de intervención arqueológica se realizará balizamiento de la Balsa de Isidro y con respecto a la Dispersión de Valdegarcén, debido su situación dentro del proyecto y a la cercanía del yacimiento romano Valdegarcén, y pese a la poca entidad e indefinición de los restos, se propone el control y seguimiento durante los trabajos.

Como se ha explicado anteriormente en el presente informe, el trazado de la zanja de evacuación se vio modificado, de tal forma que el alcance de la prospección arqueológica realizada no incluye el nuevo recorrido de la zanja, sin embargo el nuevo trazada es coincidente con el área prospectada para la Planta Fotovoltaica Augusto II y no se localizaron restos arqueológicos o etnológicos, siendo que la Dirección General de Patrimonio Cultural prescribió control y seguimiento en todos los movimientos de tierra del proyecto.

De tal forma que se ha solicitado a la Dirección General de Patrimonio Cultural “Dirección General de Patrimonio Cultural Que sea tenida por prospectada el área afectada por el nuevo trazado de la zanja de conexión del módulo eólico, pues fue incluida en la prospección para la planta fotovoltaica Augusto II, manteniendo para el proyecto del módulo eólico la prescripción establecida para la planta fotovoltaica.”

A fecha de realización del presente informe no se ha obtenido respuesta del órgano competente, por lo que el PVA en materia de patrimonio cultural puede sufrir modificaciones en función de la decisión de la Dirección General de Cultura y Patrimonio

Así mismo, como ya se ha comentado anteriormente, será la Dirección General de Cultura y Patrimonio la que establezca cuales son las medidas y zonas de actuación que se realicen finalmente.

10.2.13. Gestión de residuos. Correcta gestión de residuos en obra

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de obras en los proyectos, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de los diferentes contratistas. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Una vez aprobada toda la documentación que debieran de aportar los diferentes contratistas presentes en el proyecto, en relación con el Plan de Gestión de Residuos y la contratación del Gestor Autorizado, el VA realizará una inspección visual durante las visitas a obra con el objetivo de identificar cualquier tipo de residuo no gestionado y se lo comunicará al responsable ambiental del contratista para su transporte y correcta gestión, así como del seguimiento de todos los aspectos que son recogidos en el plan de gestión de residuos. En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra.

Se realizará una inspección de los puntos limpios de los contratistas con el objetivo de revisar que cumplen con todas las especificaciones necesarias. Se prestará atención a que el almacenamiento de plásticos cuenta con cubierta adecuada para evitar el vuelo de los mismos en días con viento.

Además, se solicitarán los albaranes de entrega de residuos peligrosos y no peligrosos a los responsables ambientales de los contratistas para su revisión.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y gestionará, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en 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, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un seguimiento continuo de este punto ambiental, visitando y revisando semanalmente instalaciones como el punto limpio o las zonas de limpieza de hormigón.

- **Zonas de actuación**

Cualquier zona de la obra es susceptible de generar o almacenar indebidamente algún tipo de residuo, por lo que se deberá revisar todas las zonas activas de obra. Además, habrá que prestar especial atención a zonas donde el almacenamiento o generación de residuos es más habitual como; punto limpio, cubas de limpieza de hormigón.

10.2.14. Prevención de incendios

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todas aquellas medidas preventivas antiincendios para reducir el riesgo de origen de conatos de incendio durante el trascurso de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se deberá cumplir con lo establecido en la Orden AGM/681/2023, de 23 de mayo conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios.

Los VA comprobarán dentro de los trabajos asociados a la vigilancia ambiental que, en caso de alerta roja o roja plus, no se está utilizando ninguna de las máquinas que el manual de incendios del Gobierno de Aragón identifica como de alto riesgo, ni aquellas de riesgo moderado cuando por circunstancia asociadas a un uso inadecuado puedan generar riesgo de incendio. Asimismo, se restringirá el uso de voladuras a las áreas permitidas por la mencionada orden y se velará por evitar el abandono de materiales susceptibles de originar un incendio. El responsable ambiental del contratista deberá realizar inducciones en obra a todos los empleados involucrados en las obras acerca de este punto ambiental y entregar el acta de la misma al vigilante ambiental.

Durante la época de riesgo de incendios (primavera a otoño) se deberá gestionar adecuadamente y rápidamente los restos de vegetación ocasionados, evitando grandes acopios puntualizados o árboles talados de manera aislada.

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento de este punto ambiental se realizará de manera semanal en época de riesgo de incendios y de manera mensual fuera de esta época.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.2.15. Protección del paisaje

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de este aspecto ambiental, así como la integración paisajística al final de la fase de construcción.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra el VA revisará todos aquellos elementos paisajísticos (vallas, muros, árboles, setos, casetas, parideras…) presentes en las cercanías de la implantación, para preservar el estado de todos estos elementos. Comunicando al contratista civil y la promotora alteraciones detectadas sobre los mismos o posibles riesgos observados.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación.

Los sobrantes de excavaciones generados serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, espráis de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas donde debido a la ejecución de la obra, se realicen modificaciones sustanciales del terreno, así como elementos paisajísticos mencionados anteriormente. Todo el entorno de las obras.

10.2.16. Permeabilidad territorial

Esta medida tiene por objeto la verificación de la posibilidad de tránsito en el entorno del proyecto durante la ejecución de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El contratista debe asegurar el tránsito en el entorno de las obras, indicando caminos alternativos si es necesario.

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Caminos existentes afectados por las obras.

10.3. Fase de explotación

Esta etapa o fase del proyecto tiene por objeto el seguimiento y control sobre los aspectos ambientales presentes en la zona de los proyectos durante la vida útil de los mismos.

El promotor de los proyectos deberá asumir el rol o bien subcontratar a una empresa gestora (a partir de ahora EG), encargada del mantenimiento de las instalaciones durante toda la vida útil de la planta eólica.

10.3.1. Protección de la fauna. Seguimiento de avifauna.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de la fauna local, utilizando la avifauna, como bioindicador principal. Así como, del posible impacto ocasionado sobre la misma

Se hará especial hincapié en el seguimiento de la modificación de comportamientos o desplazamientos de la avifauna existente en los ámbitos del módulo de generación eólica. Se realizarán censos periódicos tanto en el interior de las plantas como en la banda de 2 km en torno al módulo eólico, realizando posteriormente un estudio comparativo con la información previa del Estudio de Avifauna, para detectar posibles desplazamientos de la avifauna o el abandono de territorios y puntos de nidificación, modificación de hábitat, etc. prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies catalogadas como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

En función de los resultados del seguimiento ambiental de las instalaciones y de los datos que posea el Departamento Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, el promotor deberá a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluyendo la prolongación temporal y espacial de la vigilancia y censos.

- **Responsable de la actuación**

El VA realizará el seguimiento y la caracterización de la avifauna local realizando censos periódicos para detectar cambios en la composición y el comportamiento de la misma. El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realizará transectos en vehículo y a pie, así como puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…) y de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

- **Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:**

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante los 10 primeros minutos y únicamente de las especies mayores que una paloma durante los siguientes 20 minutos, anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo para estas. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

En el caso de detectar zonas de nidificación, de gran invernada u otras áreas clave para el desarrollo fenológico de las especies catalogadas, el VA propondrá una serie de medidas adicionales que comunicará a las empresas contratistas y a la promotora, para su puesta en marcha y su seguimiento respectivo.

También se informará al APN de la zona si se encuentra algún individuo atropellado de fauna salvaje con algún tipo de catalogación o interés en los viales del proyecto.

De manera adicional se realizarán censos anuales específicos para calcular la evolución y tendencia de las especies catalogadas o de interés a lo largo de la fase de explotación y puesta a punto del proyecto y de esta manera realizar informes detallados.

- **Frecuencia del control**

Una vez comenzada la etapa de explotación, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año. La resolución final de la frecuencia vendrá especificada en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y a pie, así como de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes.

10.3.2. Protección de la fauna. Control de la mortalidad

El objetivo es conocer los efectos de los aerogeneradores sobre las aves y quirópteros, observando la mortalidad debida a colisiones, barotraumas u otras causas.

Del mismo modo, estas revisiones periódicas permitirán evaluar la eficacia de medidas de protección frente a estos incidentes, identificar y cuantificar la magnitud de los impactos reales, estudiar las variables que pueden afectar a estas mortalidades y proponer medidas de corrección en caso de que fuera necesario.

Así mismo se evitará el abandono de cadáveres o de restos animales junto a los aerogeneradores, disminuyendo así los posibles focos de atracción para aves necrófagas o carroñeras.

- **Responsable de la actuación**

El VA inspeccionará durante la fase de explotación las zonas cercanas a los aerogeneradores para detectar cadáveres de animales o restos.

- **Operativa de ejecución**

Se llevará a cabo un muestreo periódico en el entorno de los aerogeneradores para buscar cadáveres y restos animales de aves y quirópteros, cuya mortandad sea debida a la presencia del módulo eólico. En estos trabajos se seguirá el protocolo marcado por el Gobierno de Aragón y lo establecido en la DIA.

En el caso de que se detectasen restos de individuos, se llevará a cabo su identificación, anotando en fichas confeccionadas a tal fin, la fecha y hora, el punto de hallazgo, estado de conservación, daños físicos observables, etc.

Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca, situado en Finca de la Alfranca, Pastriz (Zaragoza).

- **Frecuencia del control**

Una vez comenzada la etapa de explotación, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA. Se recomienda realizar una frecuencia semanal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y quincenal, el resto del año. La resolución final de la frecuencia vendrá especificada en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Dentro del módulo eólico en el entorno de los aerogeneradores.

10.3.3. Protección de la vegetación. Seguimiento y propuesta de restauración

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes durante toda la fase de explotación. Dentro de las diferentes áreas sobre las que se prevé la afección, destacan las pequeñas áreas de vegetación natural por las que atravesará la zanja de evacuación y los viales definitivos.

También tiene por objeto el seguimiento y control de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que resultasen coincidentes con las zonas de vegetación natural previas a la ejecución del proyecto. Así como la revisión durante los dos años posteriores de la restauración ambiental realizada.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

- Ha sido eliminada total o parcialmente,
- Ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
- Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En todo caso, el VA garantizará que las zonas en las que de manera previa a la construcción del proyecto albergasen vegetación natural, quedan descompactadas y con tierra vegetal suficiente como para favorecer la colonización natural de la vegetación aledaña

En los dos años consecutivos a la restauración, el VA revisará en sus visitas a la zona todas estas zonas y en caso que no se constatase el éxito de revegetación natural de estas zonas, propondrá la plantación y/o hidrosiembra de tal modo que se favorezca la colonización de especies ya existentes. Para ver el avance y progreso de las mismas, se recogerá la siguiente información para cada zona.

Nº Zona	Ubicación	Integración paisajistica	% suelo desnudo	%suelo con vegetación	Presencia de erosión en el suelo	Presencia de vegetación adventicia	Estado general
Nº	Coord. UTM	(SI/NO)	% del total	% del total	(SI/NO)	(SI/NO)	(Bueno, mejorable, malo)

Tabla 122. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

- **Frecuencia del control**

Deberá realizarse un seguimiento periódico de las labores de revegetación que fueran efectuadas, así como de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que se pudieran ver afectadas por la instalación del proyecto, siendo la periodicidad de dichos controles más estricta en las etapas iniciales de las actuaciones, de cara a supervisar el éxito de las mismas, y más laxa una vez que éstas se hayan consolidado, momento a partir del cual la vigilancia ambiental monitorizará su permanencia en el tiempo y buen desarrollo.

10.3.4. Prevención de incendios

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y revisión durante toda la fase de explotación de la detección de posibles zonas que aumenten la posibilidad de conatos de incendio dentro de la poligonal del proyecto.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se prestará especial atención a la detección de posibles restos de vegetación natural no gestionados, para comunicárselo a la EG, para que sean correctamente gestionados, facilitando la ubicación y volumen de los mismos.

La gestión de la vegetación en las cercanías del proyecto eólico se realizará mediante pastoreo o por medios mecánicos o manuales sin utilización de herbicidas u otras sustancias que puedan suponer la contaminación de los suelos y aguas.

Se vigilará que el entorno de la maquinaría utilizada en labores de mantenimiento se encuentra libre de vegetación, y que se cuenta con extintores y/o medios auxiliares para evitar la propagación del fuego.

- **Frecuencia del control**

Respecto al riesgo por incendio el VA realizará revisiones de manera quincenal durante los meses de primavera (marzo a junio), así como en los meses de riesgo de incendios (mayo a septiembre) y de manera mensual el resto de meses.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.3.5. Control de emisión de ruidos

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de los niveles acústicos producidos en explotación de los aerogeneradores instalados.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y 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, así como toda la información relacionada con cada medición.

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 123: Variables a recoger en las mediciones sonoras.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2 m de las paredes de los edificios.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán un mínimo de una medición acústica trimestral debido a la proximidad de los aerogeneradores al núcleo urbano. Las especificaciones finales vendrán dictadas en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas del entorno de los aerogeneradores y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a estos.

10.3.6. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de los procesos erosivos durante la fase de explotación. La orografía del entorno combina tanto zonas de escasa pendiente como con zonas con algo más de desnivel, que junto a la tipología de suelo pueden disminuir en pequeñas dimensiones el riesgo de erosión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante el seguimiento en explotación obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- **Clase 1.** Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- **Clase 2.** Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- **Clase 3.** Erosión inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- **Clase 4.** Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- **Clase 5.** Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3 (ver tabla siguiente).

Nº punto	Coord X/Y	Foto ID	Clase Debelle

Tabla 124. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

Se estudiará la necesidad de instalar mallas o redes suplementarias para evitar posibles corrimientos si es necesario.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental de manera mensual y especialmente después de fuertes lluvias y avenidas.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.3.7. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la fase de explotación y las labores de mantenimiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante la fase de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas al proyecto eólico y cuando se encuentre maquinaría realizando labores de mantenimiento, se comprobará la utilización de bandejas de plástico antiderrame debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo a la empresa gestora para su retirada.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera mensual.

- **Zonas de actuación**

Zonas donde se estén llevando a cabo trabajos de mantenimiento y en general todo el entorno de las infraestructuras.

10.3.8. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas con cursos de agua (especialmente en los cruces o solapamientos con la implantación de los proyectos y en las zonas con condicionado de la CHE) así como las obras de drenaje para mantener el estado y el curso natural de todas las zonas de drenaje del terreno.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, proponiendo a la EG medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual y reportaje fotográfico, en aquellas zonas donde la implantación de las infraestructuras interseca con la red de drenaje, así como del resto de zonas con drenaje natural del terreno. Se prestará especial atención en la detección de acumulación de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural o artificial asociado a infraestructuras de la implantación, para su debida comunicación al contratista civil y promotor y adecuada corrección. Se controlará el estado y funcionamiento de cunetas, pasos, salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera mensual y de manera especial tras el curso de avenidas.

- **Zonas de actuación**

La implantación afecta directa e indirectamente a cauces continuos o temporales. También se realizarán estas tareas en lugares que se pueden identificar a lo largo de la explotación como más sensibles.

10.3.9. Control de residuos

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de explotación en los proyectos, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de la EG. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA pedirá al responsable ambiental de la empresa gestora en su caso un Plan de Gestión de Residuos (PGR) en el que aparezcan perfectamente identificados todos los residuos generados en la fase de explotación del módulo eólico, sus códigos LER, los kilos de producción estimados, etc. Así como el número de inscripción en el registro de pequeño productor de residuos peligrosos en Aragón, los documentos de aceptación de residuos y los documentos de entrega.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en 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, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

Se realizará inspección al punto limpio para verificar el correcto almacenamiento de los residuos, así como al módulo eólico para comprobar que no se ha producido el abandono de residuos en la zona.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un seguimiento mensual de las instalaciones y del punto limpio.

- **Zonas de actuación**

Se deberá revisar todas las zonas de la implantación y el punto limpio.

10.3.10. Medidas sobre la población

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del mantenimiento de la correcta señalización y permeabilidad territorial de la zona de los proyectos durante la vida útil de los mismos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de explotación que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario e informando a la EG de los puntos conflictivos o deficitarios encontrados.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas al proyecto eólico, el VA revisará y realizará un reportaje fotográfico, del buen estado de los caminos y viales para poder transitar por ellos, así como la señalización de seguridad permanente con indicaciones de seguridad y riesgos de las infraestructuras.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos accesos al proyecto eólico y cruces con redes públicas viarias (carreteras, caminos agrícolas, etc)

10.4. Fase de clausura y desmantelamiento

Esta última etapa o fase del proyecto tiene por objeto final devolver todas las zonas afectadas por todas las infraestructuras del PE y su infraestructura de evacuación a sus condiciones naturales originales (orografía, fisiografía, vegetación…)

Finalizada la vida útil de la instalación, se deberá presentar proyecto de restauración al órgano ambiental para para su evaluación, y ser este quien establezca en su momento las medidas que deberán adoptarse para preservar el entorno próximo a la instalación y la restitución de los terrenos donde se ha proyectado la instalación a sus condiciones originales.

No obstante, y de forma independiente a lo que el órgano ambiental estime oportuno en su momento, se deberán de realizar los siguientes controles:

10.4.1. Delimitación mediante balizamiento.

Esta medida tiene por objeto delimitar perfectamente la ocupación real de la actuación para comprobar que no se producen mayores afectaciones.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante toda la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental.

- **Operativa de ejecución**

El VA verificará que quedan perfectamente definidos los límites de las actuaciones a realizar y la estricta ocupación necesaria para realizar las labores de desmantelamiento de las infraestructuras.

Cualquier modificación promovida por el promotor o por el contratista civil del diseño original deberá ser aprobado por DF y VA antes de su ejecución, y verificación posterior ya desarrollada por parte de ambos cargos.

- **Frecuencia del control**

Se deberá revisar periódicamente el estado del balizamiento. En caso de deterioro del mismo se advertirá al responsable de la contrata para que reemplacen aquellas zonas deterioradas.

- **Zonas de actuación**

A medida que vaya avanzando la obra de desmantelamiento, el VA conociendo el cronograma de las actuaciones, comprobará en las visitas periódicas de la vigilancia ambiental a la obra que los límites de actuación.

10.4.2. Protección de la calidad del aire. Emisión de polvo

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de aquellas actuaciones que puedan provocar en determinados momentos grandes concentraciones de polvo o partículas en suspensión, que pueda afectar la calidad del aire, así como posibles afectaciones sobre vegetación natural o cultivos presentes cerca de las obras.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento, especialmente en las etapas con movimientos de tierra, que se cumplen con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

En las visitas a obra realizadas por el VA, se realizarán observaciones visuales para poder detectar aquellas zonas en las cuales se detectan concentraciones elevadas de polvo o partículas (nubes de polvo), para su posterior reporte a la promotora y al contratista.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados.

También se vigilará que se procede a la compactación o mejora del firme en el caso de viales, se humedece la superficie de obras activas con riegos mediante cuba o que los camiones transportistas llevan la carga o el remolque adecuadamente cubierto.

El VA puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

- **Frecuencia del control**

El VA procederá a realizar el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal, prestando especial atención en épocas secas y con fuertes vientos.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas activas de obra, especialmente en las que se realicen movimientos de tierra y viales principales por lo que se suelan desplazar camiones transportistas de materiales (residuos, tierras,).

10.4.3. Protección de la calidad del aire. Mantener la calidad atmosférica.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento de la maquinaria y el conjunto de los vehículos involucrados en las obras de desmantelamiento, para evitar la creación y la emisión de sustancias y partículas nocivas a la atmosfera por encima de los umbrales permitidos. Esta emisión de partículas como consecuencia de los procesos de combustión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento de las infraestructuras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA solicitará al responsable ambiental de las empresas contratistas, toda la documentación relativa (fichas técnicas, marcado CE, ITVs, fichas de revisión…) a la maquinaria presente y activa en las obras, para su correcta revisión. En el caso de detectar irregularidades o maquinaria que no tenga en vigor toda la documentación, se informará a la empresa contratista y promotora, para la retirada de la misma hasta volver a tener toda la documentación en regla.

En esas zonas, se vigilará que toda la maquinaria y vehículos de obra no circularán a velocidad no superior a 30 km/h en caso de hacerlo por caminos no asfaltados. Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

- **Frecuencia del control**

La revisión de la documentación de la maquinaria y vehículos de las empresas contratistas se realizará de manera bimensual.

- **Zonas de actuación**

Debido a que este punto del PVA es puramente de revisión y seguimiento documental, no existe un espacio físico a supervisar. Pero sí que es interesante señalar, que la creación de un espacio digital en algún servidor de internet, al cual puedan acceder todas las personas involucradas en la entrega y revisión de toda la documentación, ayuda al seguimiento y control de estos documentos tanto en la fase de revisión, así como en la consulta de los mismos.

10.4.4. Prevención del ruido.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento los niveles acústicos producidos en la fase de desmantelamiento, tanto en las zonas activas como en la posible repercusión en zonas habitadas de las proximidades.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el período de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El VA procederá a realizar mediciones sonoras de un mínimo de 5 minutos, con un sonómetro calibrado, para poder calcular el valor de Leq (dB) y poder compararlo con los valores fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y 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, así como toda la información relacionada con cada medición (ver tabla 146).

Puntos de medición	Ubicación	Proyecto	Fecha	LAFmax (dB)	LADmin (dB)	Laeq (dB)	Tipo de trabajo	Maquinaria presente

Tabla 125. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

Las mediciones acústicas deberán de realizarse al menos a 1,5 metros del suelo y separadas al menos 2m de las paredes de los edificios.

A juicio del VA puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.

Se revisarán las fichas de mantenimiento de la maquinaría, donde figurarán las revisiones y fechas que en que se han llevado a cabo.

- **Frecuencia del control**

Se realizarán mediciones acústicas de manera trimestral.

- **Zonas de actuación**

Las mediciones con sonómetro se realizarán en zonas activas de obra, zonas con presencia de maquinaria y zonas urbanas o edificaciones (granjas, establos, naves…) más próximas a las obras.

10.4.5. Conservación de suelo. Procesos erosivos y estabilidad de taludes y terraplenes.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del terreno durante las obras de desmantelamiento de las instalaciones y una vez restituido el terreno. La orografía del entorno combina tanto zonas de escasa pendiente como con zonas con algo más de desnivel, que junto a la tipología de suelo pueden disminuir en pequeñas dimensiones el riesgo de erosión.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar y a realizar un reportaje fotográfico del estado de las superficies de las diferentes zonas de obra, para monitorear los procesos erosivos. Se realizarán inspecciones visuales en toda el área de las obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad de acuerdo con la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- **Clase 1.** Erosión laminar, pequeños surcos ocasionalmente.
- **Clase 2.** Erosión en pequeños surcos hasta 15 cm de profundidad.
- **Clase 3.** Erosión¨_-- inicial en surcos, numerosos surcos de 15 a 30 cm de profundidad.
- **Clase 4.** Erosión marcada en surcos, numerosos surcos profundos de 30 a 60 cm.
- **Clase 5.** Erosión avanzada, surcos o surcos de más de 60 cm de profundidad.

El umbral máximo permito se establecerá en la clase 3.

A la hora de realizar los taludes y terraplenes, no se deberá de superar los 45 grados de inclinación, para evitar una fuerte escorrentía superficial mientras estas superficies estén desnudas durante las obras y para facilitar su posterior hidrosiembra o revegetación.

Se deberán seguir las directrices establecidas en el Plan de Restauración para devolver el terreno a sus condiciones originales.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento de este aspecto ambiental en fase de desmantelamiento de manera quincenal.

Una vez concluido el desmantelamiento de la planta instalación se realizará un control de los procesos erosivos en la zona restaurada con una frecuencia mensual durante los dos años posteriores.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas que, debido a su orografía, calidad del suelo o situación sean susceptibles de sufrir procesos erosivos a nivel superficial. Zonas con taludes, pendientes y terraplenes especialmente.

10.4.6. Conservación de suelos. Retirada de tierra vegetal para su acopio y conservación.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de desmantelamiento, con el objetivo de recuperar las condicionales originales del terreno previas a la implantación del proyecto.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista deberá reportar el cronograma de actuaciones al VA con el objetivo de que con esta información se puedan revisar adecuadamente todas las zonas en las cuales se vaya a proceder a mover tierra vegetal, para su correcto acopio y gestión. La tierra vegetal se deberá acopiar en terreno agrícola y nunca superando 2 metros de altura.

A la hora de realizar las excavaciones de las zanjas de interconexión, se procederá a realizar la separación en dos caballones diferenciados, de la tierra vegetal (el espesor dependerá del tipo de suelo), del resto de excavación en profundidad. Estos caballones se ubicarán seguidamente a la zanja con el objetivo de afectar la menor superficie posible, nunca excediendo los 4 metros de anchura. Una vez se proceda al relleno de la misma, se comprobará que se hace de manera adecuada, nunca dejando grandes rocas en superficie.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar el seguimiento del acopio de tierra vegetal en fase de desmantelamiento de manera semanal.

- **Zonas de actuación**

Toda la zona de implantación del proyecto.

10.4.7. Conservación de suelos. Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de la tierra vegetal durante la fase de desmantelamiento, con el fin de preservar las condiciones naturales y originales de la capa edáfica para asegurar el éxito de la restitución del terreno.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante los trabajos de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, se procederá a revisar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra, ni que se detectan zonas de acopio de tierra vegetal en zonas no contempladas o de vegetación natural.

Se revisará el material retirado para no sobrepasar un 20% de presencia en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por el VA. Si fuera necesario se retirarán los volúmenes rechazables de la tierra vegetal y se reubicarán.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera semanal.

- **Zonas de actuación**

Se procederá a revisar zonas en las que es frecuente el acopio de tierra vegetal (como desmontes y terraplenes), para comprobar que la superficie total ocupada no sobrepasa el estaquillado previo a obra. Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando la procedencia y las causas del vertido.

10.4.8. Conservación de suelos. Contaminación del recurso.

Esta medida tiene por objeto evitar vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante la fase de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a la obra se comprobará la utilización de bandejas de plástico debajo de los grupos electrógenos en caso de que no dispongan de cubeta secundaria de contención para evitar derrames por pérdidas accidentales de aceite sobre el terreno. Se comprobará la presencia de material antiderrame o sepiolita.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados.

Igualmente se inspeccionará el terreno para detectar posibles vertidos y comunícaselo al contratista para su retirada.

- **Frecuencia del control**

Se procederá a llevar a cabo el seguimiento de este punto ambiental de manera quincenal.

- **Zonas de actuación**

Zonas donde se estén llevando a cabo trabajos de desmantelamiento y en general todo el entorno de las infraestructuras.

10.4.9. Protección en las redes de drenaje y de la calidad de las aguas. Vertidos.

Esta medida tiene por objeto el control de posibles afecciones derivadas del riesgo de vertidos accidentales en zonas con cursos de agua tanto permanentes como no permanentes.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual para detectar posibles derrames o escapes de sustancias líquidas (gasóleos, aceites…) procedente de maquinaria, el vertido de materiales, tierra o rocas que puedan alterar o taponar el lecho del cauce natural y para asegurar que no se sobrepasa el estaquillo realizado previo a obra.

No se permitirá la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados en estas zonas, ni el lavado de maquinaria en cursos de agua ni en lugares no habilitados para ello.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante la fase de desmantelamiento.

- **Zonas de actuación**

Todos aquellos cursos englobados dentro del entorno del proyecto que, aun no presentando un curso de agua permanente, así como los cauces locales y otras zonas de escorrentía.

10.4.10. Protección de la vegetación. Seguimiento y propuesta de restauración.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de las zonas de vegetación natural presentes en las zonas colindantes durante toda la fase de desmantelamiento.

También tiene por objeto el seguimiento y control de la evolución de la cubierta vegetal en aquellas zonas que, una vez desmantelado el proyecto, resultasen coincidentes con las zonas de vegetación natural previas a la ejecución del proyecto. Así como la revisión durante los dos años posteriores de la restauración ambiental realizada.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Durante las visitas a obra, el VA realizará una inspección visual en las zonas de vegetación natural no afectadas por el proyecto, con el objetivo de revisar que las superficies con vegetación natural no han sufrido ningún tipo de alteración, así como que no se han depositado materiales de obra o excedentes de tierra vegetal en estas zonas, respetando siempre el estaquillado y balizamiento previo a obra.

Todas aquellas zonas de vegetación natural afectadas de alguna manera que no estuvieran contempladas en la implantación original, deberán ser comunicadas al promotor y el contratista civil, para su inclusión en la fase de restauración ambiental y revegetación, atendiendo a los criterios del plan de restauración o en su caso a las indicaciones realizadas por el vigilante ambiental.

Se deberá poner especial atención en que la circulación de la maquinaria y vehículos involucrados en la obra circula única y exclusivamente por los viales habilitados en obra para ello.

De igual manera, el contratista civil deberá notificar al VA cualquier modificación leve que suponga alteración de la orografía o el terreno para su aprobación, primando siempre la reducción de superficie con vegetación natural afectada.

A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:

- Ha sido eliminada total o parcialmente,
- Ha sido dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
- Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas. En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

En todo caso, él VA garantizará que las zonas en las que de manera previa a la construcción del proyecto albergasen vegetación natural, quedan descompactadas y con tierra vegetal suficiente como para favorecer la colonización natural de la vegetación aledaña

En los dos años consecutivos a la restauración, el VA revisará en sus visitas a la zona todas estas zonas y en caso que no se constatase el éxito de revegetación natural de estas zonas, propondrá la plantación y/o hidrosiembra de tal modo que se favorezca la colonización de especies ya existentes. Para ver el avance y progreso de las mismas, se recogerá la siguiente información para cada zona.

Nº Zona	Ubicación	Integración paisajística	% suelo desnudo	%suelo con vegetación	Presencia de erosión en el suelo	Presencia de vegetación adventicia	Estado general
Nº	Coord. UTM	(SI/NO)	% del total	% del total	(SI/NO)	(SI/NO)	(Bueno, mejorable, malo)

Tabla 126. Modelo de tabla a utilizar para la realización de este control.

- **Frecuencia del control**

Se realizará una inspección visual de manera semanal durante las visitas al desmantelamiento, durante las labores de restauración y de manera trimestral durante los dos años posteriores.

- **Zonas de actuación**

Toda el área del proyecto, en las zonas identificadas en las cuales existen zonas de vegetación natural que hayan sufrido alguna afección, así como zonas donde se implemente el plan de restauración ambiental.

10.4.11. Protección de la fauna. Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control del correcto estado de la fauna local, utilizando la avifauna, como bioindicador principal.

En términos generales se realizará un seguimiento de la avifauna local siguiendo la metodología seguida durante la fase previa y la fase de explotación de la instalación eólica. No obstante, en función de los resultados obtenidos durante estos años se adecuará el seguimiento y control de la avifauna en fase de desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA realizará el seguimiento y la caracterización de la avifauna local realizando censos periódicos para detectar cambios en la composición y el comportamiento de la misma.

- **Operativa de ejecución**

Un experto en ornitología (el VA si cuenta con estos conocimientos), realzará transectos en vehículo y a pie, asó como puntos observación repartidos por todo el ámbito del proyecto, con el objetivo de establecer indicadores de seguimiento (IKAs, tendencia poblacional…), y de conocer la distribución espacio-temporal de las diferentes especies, aumentando el nivel de esfuerzo en los meses de reproducción (primavera), con el claro objetivo de identificar posibles puntos de nidificación.

Se seguirá la metodología establecida en la fase previa a las obras para poder obtener resultados comparables.

- **Puntos de observación/escucha y censos anuales específicos:**

Desde los puntos de observación distribuidos por el ámbito del proyecto se obtendrán los datos de todas las aves observadas y escuchadas durante los 10 primeros minutos y únicamente de las especies mayores que una paloma durante los siguientes 20 minutos, anotando el tipo de vuelo y la altura de vuelo para estas. Se presentará un cálculo de las tasas de paso de cada grupo taxonómico, frecuencias, relación con la meteorología y otros datos de relevancia.

Se realizarán censos anuales específicos para conocer la ocupación y el uso de las superficies puestas en barbecho en el entorno del módulo eólico y aquellas zonas que presenten un hábitat propicio para la avifauna esteparia para comprobar su efecto sobre la misma.

En el caso de detectar zonas de nidificación, de gran invernada u otras áreas clave para el desarrollo fenológico de las especies catalogadas, el VA propondrá una serie de medidas adicionales que comunicará a las empresas contratistas y a la promotora, para su puesta en marcha y su seguimiento respectivo.

También se informará al APN de la zona si se encuentra algún individuo atropellado de fauna salvaje con algún tipo de catalogación o interés en los viales de los proyectos.

- **Frecuencia del control**

Una vez comenzada la etapa de explotación, se realizará este seguimiento, dentro de las medidas expuestas en el PVA, contando con una frecuencia quincenal en período reproductor (1 de marzo a 31 de mayo) y de migración (15 agosto a 15 de octubre) y mensual, el resto del año. La resolución final de la frecuencia vendrá especificada en la DIA.

- **Zonas de actuación**

Como se ha comentado en el apartado anterior, se establecerá una serie de transectos en vehículo y de puntos de observación repartidos por el ámbito de 2 kilómetros en torno al proyecto, que engloben los diferentes ecosistemas presentes, prestando especial atención en zonas de cultivo de cereal y barbechos donde es más probable la presencia de especies esteparias catalogadas como el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

10.4.12. Protección del patrimonio histórico arqueológico.

De manera previa a cualquier tipo de actuación relativa al control y seguimiento arqueológico se deber de realizar una prospección previa e informe suscrito por técnico competente a la DGCP, quien en su caso remitirá resolución al respecto con las prescripciones que se consideran de obligado cumplimiento para la preservación del patrimonio cultural.

- **Responsable de la actuación**

La persona responsable ante la administración (Dirección General de Cultura y Patrimonio) de la vigilancia de los elementos patrimoniales (en adelante RP) indicados en la resolución del mismo órgano administrativo, para que, en sus informes, pueda justificar ese condicionado.

- **Operativa de ejecución**

Previamente al inicio de las obras de desmantelamiento, el VA notificará al contratista civil aquellas zonas que necesitan la presencia y/o balizado fijo durante toda la fase de obra y así como la tipología del mismo.

Una vez conocida esta información, el responsable asignado por parte del contratista civil tendrá la obligación de colocar los balizados en elementos etnográficos para su posterior revisión y aprobación, así como avisar con tiempo suficientemente amplio al RP a fin de que pueda personarse en el momento de los movimientos de tierras.

Además, con carácter general cualquier modificación del proyecto deberá ser comunicada a la DGPC con el objetivo de valorar nuevas posibles afecciones sobre el patrimonio cultural.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento se realizará de manera única en aquellos puntos recogidos en la resolución de la DGCP. En caso que se requiera balizamiento de algún bien, este deberá reponerse en caso de que no se encuentra debidamente instalado.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas o elementos etnográficos que aparezcan en el condicionado y en la resolución de la autorización de la DGCP.

10.4.13. Gestión de residuos. Correcta gestión de residuos en desmantelamiento.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todo tipo de residuos que se puedan generar durante la fase de desmantelamiento, con el objetivo de que dichos residuos no lleguen a degradar o afectar las condiciones naturales presentes en la zona. La gestión de los residuos en esta fase es particularmente importante puesto que se generarán en gran cantidad al desmontarse las instalaciones.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental, aprobados y propuesto en el plan de gestión de residuos de los diferentes contratistas. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Una vez aprobada toda la documentación que debieran de aportar los diferentes contratistas presentes en el proyecto, en relación con el Plan de Gestión de Residuos y la contratación del Gestor Autorizado, el VA realizará una inspección visual durante las visitas a obra con el objetivo de identificar cualquier tipo de residuo no gestionado y se lo comunicará al responsable ambiental del contratista para su transporte y correcta gestión, así como del seguimiento de todos los aspectos que son recogidos en el plan de gestión de residuos. En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra.

Se realizará una inspección de los puntos limpios de los contratistas con el objetivo de revisar que cumplen con todas las especificaciones necesarias. Se prestará atención a que el almacenamiento de plásticos cuenta con cubierta adecuada para evitar el vuelo de los mismos en días con viento.

Además, se solicitarán los albaranes de entrega de residuos peligrosos y no peligrosos a los responsables ambientales de los contratistas para su revisión.

En el caso de posibles derrames de maquinaria, el responsable ambiental del contratista deberá reportar al vigilante ambiental un informe en el cual vengan recogidas todas las actuaciones llevadas a cabo para la gestión y recogida de los suelos contaminados originados. Además, se solicitará pruebas gráficas de la presencia de material absorbente (sepiolita) presente, tanto en las zonas activas de obra como de reserva en zonas de acopio de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Así mismo se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en 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, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un seguimiento continuo de este punto ambiental, visitando y revisando semanalmente instalaciones como el punto limpio.

- **Zonas de actuación**

Cualquier zona de la obra de desmantelamiento es susceptible de generar o almacenar indebidamente algún tipo de residuo, por lo que se deberá revisar todas las zonas activas de esta.

10.4.14. Prevención de incendios.

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de todas aquellas medidas preventivas antiincendios para reducir el riesgo de origen de conatos de incendio durante el trascurso de las obras del desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Se deberá cumplir con lo establecido en la legislación de la Comunidad Autónoma de Aragón sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña que corresponda.

Además, se realizará revisiones de la maquinaria activa en obra (extintores) y se dotará de un equipo antiincendios por proyecto que constará al menos de un batefuegos, mochilas de agua y cuba de agua con lanza a presión.

El responsable ambiental del contratista deberá realizar inducciones en obra a todos los empleados involucrados en las obras acerca de este punto ambiental y entregar el acta de la misma al vigilante ambiental.

El contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de desmantelamiento y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

- **Frecuencia del control**

El seguimiento de este punto ambiental se realizará de manera semanal en época de riesgo de incendios y de manera mensual fuera de esta época.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas de obra con maquinaria o grupos generadores, así como zonas de acopio de combustibles y zonas de vegetación natural y cultivos.

10.4.15. Protección del paisaje

Esta medida tiene por objeto el seguimiento y control de la correcta gestión de este aspecto ambiental, así como la integración paisajística al final de la fase de desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El VA velará durante todo el periodo de desmantelamiento que se cumple con estos objetivos de calidad ambiental. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

Durante las visitas a obra el VA revisará todos aquellos elementos paisajísticos (vallas, muros, árboles, setos, casetas, parideras…) presentes en las cercanías de la implantación, para preservar el estado de todos estos elementos. Comunicando al contratista civil y la promotora alteraciones detectadas sobre los mismos o posibles riesgos observados.

Los sobrantes de excavaciones generados serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, espráis de pintura, etc.

Se seguirá lo establecido en el Plan de Restauración.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control semanal por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Todas aquellas zonas donde debido a la ejecución del desmantelamiento, así como elementos paisajísticos mencionados anteriormente. Todo el entorno de las obras de desmantelamiento.

10.4.16. Permeabilidad territorial

Esta medida tiene por objeto la verificación de la posibilidad de tránsito en el entorno del proyecto durante la ejecución del desmantelamiento.

- **Responsable de la actuación**

El contratista debe asegurar el tránsito en el entorno de las obras, indicando caminos alternativos si es necesario.

El VA velará durante todo el periodo de obras que se cumple con estos objetivos. Proponiendo medidas correctivas cuando fuera necesario.

- **Operativa de ejecución**

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

- **Frecuencia del control**

Se realizará un control mensual por parte del VA.

- **Zonas de actuación**

Caminos existentes afectados por las obras.

10.5. Informes

El Vigilante Ambiental es el encargado de llevar a cabo el Plan de Vigilancia Ambiental, realizar los diferentes controles establecidos y analizar los resultados y proponer medidas adicionales si fuera necesario.

El VA redactará informes técnicos exponiendo los resultados y conclusiones con la periodicidad que se detallan en los puntos siguientes.

Además, cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

10.5.1. Informes previos a la obra

Se presentará un informe con los resultados de la prospección de avifauna previa y se incluirán los resultados a los estudios de impacto ambiental de los proyectos colindantes. Se tendrán en cuenta los resultados de los indicadores obtenidos para comparar el impacto de la fase de construcción y de la fase de explotación sobre la comunidad ornítica local.

10.5.2. Informes en fase de construcción

- **Informe ambiental del estado de las obras:** Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto estos informes serán remitidos al promotor a fin de mantenerle al tanto de la evolución detallad de los trabajos y proponer medidas adicionales que permitan corregir de forma ágil posibles desviaciones de proyecto.
- **Informe ambiental para la administración:** Se remitirán informes con periodicidad cuatrimestral al órgano sustantivo (DGEM) y al órgano ambiental (INAGA) en el cual se recojan todas las actuaciones y controles llevados a cabo para dar cumplimiento con las obligaciones interpuestas por la DIA, así como cualquier otra autorización necesaria para la ejecución de los proyectos. En este informe se aportarán las medidas llevadas a cabo para la corrección de las desviaciones, así como la propuesta de otros controles que el VA considerase necesarios implementar en función de la evolución de las obras.
- **Informe final de construcción**: Tras la finalización de la obra civil, el montaje de los componentes y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

- **Informe especial:** Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

10.5.3. Informes en fase de explotación

- **Informe de seguimiento ambiental:** durante los cinco primeros años se elaborarán informes cuatrimestrales, que reflejarán los controles llevados a cabo.

  Pasados estos cinco años y en función de los resultados, se podrá solicitar una revisión de la periodicidad, su alcance y/o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia durante toda la fase de explotación.

10.5.4. Informes en fase de desmantelamiento

- **Informe ambiental del estado de las obras**: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia, los cuales serán remitidos al promotor para llevar a cabo el control y seguimiento de la evolución de los trabajos. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de los trabajos de desmontaje y las labores de restauración. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto.
- **Informe ambiental para la administración:** durante el periodo de desmantelamiento se remitirá a la DGEM e INAGA informes cuatrimestrales, con el mismo grado/alcance que los descritos en la fase de explotación. Estos informes, así como se remitirán periódicamente durante los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento.

10.6. Presupuesto Plan de Vigilancia Ambiental

En la siguiente tabla se adjunta el presupuesto de control y seguimiento ambiental en fase de construcción, de explotación y de desmantelamiento, según las prescripciones de la Declaración de Impacto Ambiental.

Control	Duración	Coste Total
Fase previa a las obras	4 semanas	1.793 €
Control y Vigilancia ambiental en fase de construcción	16 semanas	6.298 €
Control y Vigilancia ambiental en fase de explotación	5 años	98.740 €
Control y Vigilancia ambiental en fase de desmantelamiento	24 semanas	7.654 €
TOTAL		**114.146 €**

Tabla 127. Presupuesto del Plan de Vigilancia ambiental.

11.Restauración ambiental

El objetivo de las medidas que se detallan en dentro del presente Proyecto de Restauración Ambiental, es la búsqueda de soluciones para minimizar la afección a vegetación natural, mejorar la integración paisajística de las infraestructuras y para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la ejecución de las obras del módulo eólico Augusto II.

Con el desarrollo de estas medidas se pretende conseguir los objetivos que a continuación se detallan:

- Prevención y reparación de los posibles procesos degradativos en los lugares afectados por las obras.
- La recuperación de la calidad de los suelos y de los ciclos biológicos y químicos que en ellos se dan.
- La revegetación de zonas afectadas, o del entorno inmediato.
- Minimización de los impactos paisajísticos
- Reducir los impactos ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afectaciones sobre la vegetación.
- Restauración de las condiciones edáficas para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- Reducción del impacto visual, a través de una mejora de la calidad visual del área explotada, integrando las superficies afectadas por la obra.

11.1. Labores a realizar

11.1.1. Actividades previas al inicio de las obras

Ya que para la realización de las obras se tiene que realizar un desbroce y un movimiento de tierras, hay que procurar que el manejo de la capa superficial del suelo sea lo mejor posible. Estas capas superficiales, que albergan la mayor fertilidad del suelo poseen, materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo y deben ser preservadas con el propósito de utilizarlas en la posterior rehabilitación de estos terrenos afectados y/o en áreas circundantes.

Para fomentar la recuperación de los procesos de formación del suelo, se comienza con la regeneración de la cubierta vegetal a partir de las reservas naturales de semillas presentes en el suelo. Es esencial tener conocimiento del tipo de suelo en la región, así como su variabilidad influenciada por factores como la orientación, cambios en la pendiente y el tipo de vegetación, dado que las características del suelo pueden mostrar importantes variaciones en un ámbito espacial. En el caso de este proyecto, es de vital importancia que se registren las zonas de afloramiento de yesos en superficie dado que ese componente edáfico determina las comunidades que crecerán en él.

Las recomendaciones habituales en proyectos de construcción o en directrices de las autoridades competentes sugieren que los espesores a retirar generalmente oscilan entre 20 y 40 centímetros. En este sentido, se aconseja extraer la capa superficial del suelo en dos etapas: una primera de 5-10 centímetros de espesor, seguida de una segunda capa de 10-30 centímetros. Además, se deberá evitar el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

La forma de apilar la tierra será realizando acopios temporales de tierra vegetal en caballones paralelos de geometría trapezoidal que no excederán los 2 metros de altura, evitando compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

Cada una de estas porciones debería ser preservada en montones temporales de distintos tamaños para no disminuir el potencial de regeneración del banco de semillas. En concreto, las zonas de vegetación natural atravesadas por la zanja serían importante el correcto manejo del acopio de las tierras extraídas.

11.1.2. Actividades a realizar al finalizar las obras

Previamente a la restauración se deberán llevar a cabo las siguientes labores:

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.1.3. Restitución del terreno

Se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona. Además, se deberá preparar el terreno para la posterior revegetación:

- **Extendido de tierra vegetal en todas las superficies afectadas por las obras**: En zonas que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal en su superficie, será necesario aportar un espesor óptimo de tierra vegetal para asegurar que las características del terreno son correctas para albergar la vegetación posterior. Como se ha mencionado antes, es condición imperativa, que el extendido de tierra vegetal en zonas de yesos en superficie se haga con la tierra procedente con los acopios y que cumpla con los requisitos de pH y salinidad propios de este tipo de ambientes, para asegurar la restitución de los ecosistemas alterados y minimizar la entrada de especies cosmopolitas e invasoras.
- **Descompactación:** se realizará una labor de escarificado para elimina la compactación del suelo producida por el trasiego de maquinaria. La descompactación y el laboreo del terreno airean la tierra vegetal, lo que aumenta el éxito de la germinación de las semillas.

11.2. Proceso de revegetación

El proceso de revegetación del parque eólico viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas.

Como se ha mencionado anteriormente, una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor ecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

11.2.1. Retirada, acopio y tratamiento de la tierra

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y, por tanto, la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que este se compacte. Por este motivo, deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo, que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excedan los 2 metros de altura, evitando no compactar en exceso las tierras y facilitando así, los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitar el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

11.2.2. Aporte y extendido de la tierra vegetal

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente plantas que no pertenecen a la zona de actuación. Especialmente, se debería realizar un seguimiento los primeros años sobre la aparición de especies exóticas invasoras

La operación consiste en incorporar a las superficies a restaurar una capa de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración (preferiblemente de 10 cm de espesor). La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno. Se ha demostrado que, para

optimizar la respuesta del banco de semillas del suelo frente a la perturbación ocasionada, agregar capas de un grosor superior a 10 centímetros resulta altamente perjudicial (Balaguer Núñez, 2002; Traba et al., 2004).

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas extrañas.

En caso de que sea necesario se realizará un aporte de tierra vegetal de calidad.

11.2.3. Elección de las especies para revegetar

La elección de especies a utilizar es un aspecto vital del que dependerá el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto a lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como la conservación y desarrollo de las mismas.

Se deben tener en cuenta, entre varios factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

Los dos primeros nos indican las circunstancias básicas y el tercer factor ayudará a la armonización del entorno sobre el que se asientan. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son:

- La protección del suelo frente a la erosión.
- El cumplimiento de la finalidad perseguida.
- La disponibilidad de plantas y las semillas en viveros y casas de distribución.
- Cuidados posteriores que necesitan y la rusticidad de las especies.
- Aspectos paisajísticos.

11.2.3.1. Especies propuestas para la siembra

El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

Familia	Especie
Gramineae	*Brachypodium retusum*
	Stipa officineri
	Stipa iberica
Lamiaceae	*Teucrium capitatum*
	Thymus vulgaris
Leguminoseae	*Medicago sativa*
	Genista scorpius
	Hippocrepis scorpioides

Familia	Especie
Fagaceae	*Quercus ilex subsp ballota**
Cupressaceae	*Juniperus phoenicea*

Tabla 128. Semillado a aplicar en las labores de hidrosiembra y siembra

Se han propuesto especies como *Juniperus phoenicea* y *Quercus ilex* en el sembrado, para que mejore la probabilidad de establecimiento de estas especies estructurantes en la zona y compensar las afecciones que se producirán a estos ambientes ya de por sí muy degradados (Y aparentemente en estado de regresión). Para ello, se recomienda realizar una recogida de semillas de individuos de la zona para utilizarlas en las áreas que no vayan a afectar a las infraestructuras.

11.2.3.2. Especies a utilizar en la plantación.

Para la restauración de zonas de vegetación natural se deben priorizar especies arbustivas frente a las arbóreas debido a la situación inicial de la que parte el ecosistema y a la lógica de sucesión ecológica. Dado que el plantado es mucho más costoso y lento que la hidrosiembra, se recomienda separar en el tiempo del grueso de los trabajos de plantación de los trabajos de hidrosiembra para maximizar el éxito de los individuos plantados. Una vez se haya generado una cubierta vegetal, se iniciaría el plantado en las zonas más favorables (Parches de vegetación o islas de fertilidad).

Para las plantaciones se emplearán especies propias de los hábitats la zona. Serán plantas provenientes de vivero de al menos dos savias.

A continuación, se mencionan las especies seleccionadas:

Arbustivas	
Nombre común	**Nombre científico**
Retama escoba	*Retama sphaerocarpa*
Tomillo	*Thymus vulgaris*
Romero	*Salvia rosmarinus*
Sabina negra	*Juniperus phoenicea*
Lentisco	*Pistacia lentiscus*
Encina	*Quercus ilex*

Tabla 129. Especies a utilizar para las plantaciones.

11.2.4. Hidrosiembra

La hidrosiembra consiste en la revegetación del terreno mediante semillado que se suele llevar a cabo en lugares donde no se puede realizar de manera sencilla la operación tradicional de siembra. Algunos de estos motivos

suelen ser por tratarse de zonas con excesiva pendiente, lo cual implica el riesgo de pérdida de semillas por escorrentía.

Este trabajo está específicamente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes generadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas. Por ello, el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Se aporta sobre el terreno una disolución acuosa, en la cual se encuentra la semilla y otros componentes. Los elementos que deben tenerse en consideración a la hora de realizar el proceso de hidrosiembra, son los detallados a continuación sacados según (Tormo et al., 2007) modificado:

- **Mezcla de semillas**: 25 g/m^2.
- **Mulch:** Fibra de madera a 15 g/m^2 – Su función es la formación de una cubierta de protección de la mezcla de semillas frente a agente externos.
- **Ácidos húmicos:** 15 cm^3/m^2 – Los ácidos húmicos mejoran las características del suelo favoreciendo la absorción y asimilación de nutrientes, la retención y el drenaje del agua, aportando materia orgánica y estimulando la acción del sistema radicular, acelerando la nascencia y germinación de las semillas.
- **Fertilizante orgánico:** 50 g/m^2 – Aporta nutrientes necesarios para la germinación y nascencia de las semillas.
- **Agua:** 2,5 L
- **Estabilizante basado en Hidrocoloides vegetales:** 5-0,8% peso del mulch

A continuación, se pueden ver las especies escogidas para la hidrosiembra de zonas de vegetación natural, así como el porcentaje que se ha determinado para la mezcla:

Familia	Especie	% en peso	%Familia	Función
Gramineae	*Brachypodium retusum*	30%	40%	*Recubrimiento*
	Stipa officineri	5%		*Recubrimiento*
	Stipa iberica	5%		*Recubrimiento*
Lamiaceae	*Teucrium capitatum*	5%	15%	*Nodriza*
	Thymus vulgaris	5%		*Nodriza*
	Salvia rosmarinus	5%		*Nodriza*
Rhamnaceae	*Pistacia lentiscus*	10%	10%	*Diversidad*
Leguminoseae	*Hippocrepis scorpioides*	5%	15%	*Fijación N*
	Genista scorpius	10%		*Fijación N*
Cupressaceae	*Juniperus phoenicea*	10%	20%	*Estructurante*

Familia	Especie	% en peso	%Familia	Función
Fagaceae	*Quercus ilex subsp ballota**	*10%*		*Estructurante*

Tabla 130. Porcentaje de las especies para la hidrosiembra.

Se ha decidido utilizar la misma mezcla en todos los ambientes de vegetación natural (excepto la balsa) dado que las áreas de vegetación natural de matorral gipsófilo son tan pequeñas, que una vez afectadas, será imposible recuperarlas.

La distribución de la mezcla deberá realizarse de manera homogénea, uniforme en todas las superficies y siguiendo las dosis por metro cuadrado especificadas.

Las características de las semillas empleadas para la hidrosiembra, han de cumplir las siguientes características:

- Procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.
- El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.
- Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la siembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

11.2.5. Plantación

En primer lugar, se realiza la preparación del terreno, basado en la apertura de los hoyos de plantación. Esta deberá efectuarse al menos dos semanas antes de que se efectúe su plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura de hoyos se acopiará en los bordes laterales del mismo, próximo a la plantación, disponiendo en un borde la tierra extraída de los primeros 30-40 cm, y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

El abonado consistirá en adición de 4 kg de abono orgánico en buen estado o ½ kg de abono mineral complejo, tipo 15-15-15, quedando la elección del mismo a juicio del Director de Obra. En caso de utilizar abono mineral y hacer plantación en otoño, esta será de liberación lenta para que su mayor efectividad se deje sentir en primavera y verano siguiente. El abono será colocado en el fondo del hoyo para posteriormente cubrirlo con una capa de tierra, evitándose el contacto directo con las raíces que acabaría con las mismas. Esto puede ser también solventado mezclándose adecuadamente el abono con la tierra de relleno.

El relleno del hoyo debe de llevarse a cabo apretando levemente la tierra por tongadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y no sufran deterioro las raíces. Se considera imprescindible que no se formen bolsas de aire junto a las raíces.

La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que se garantice su verticalidad y alineación con las demás. Por otro lado, debe de calcularse que el asiento posterior de la tierra sea del 15 %. Sobre este particular, que dependerá de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se deberán de seguir las indicaciones de la Dirección de Obra.

Para finalizar se creará alrededor de todas las plantas un alcorque encargado de facilitar los posteriores riegos.

11.2.6. Apertura y conformación de hoyos

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos (tomillo, romero, etc) serán de 0,3x0,3x0,3 m.
- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbóreos, similar para *Quercus ilex subsp rotundifolia* será de 0,8x0,8x0,8 m.

Para la plantación de grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

En el caso de que al abrirse los hoyos se detecten problemas de drenaje se podrá plantear la extensión de una capa de áridos sobre el fondo del hoyo.

Como norma general el establecimiento de los hoyos debe abrirse de forma simultánea a la plantación, ya que se corre el riesgo de que los hoyos se aterren, desmoronen o se llenen de agua, con lo que se dificultaría el proceso de acondicionamiento.

11.2.7. Ejecución del plantado

11.2.7.1. Época de actuación

Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas (“savia parada”). Debe evitarse realizar la plantación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC. Se establece como época para la plantación preferiblemente los meses de febrero y marzo. Se debería considerar admisible también entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre, si bien el Responsable de Obra, atendiendo a las condiciones meteorológicas de la época de plantación, podrá modificar este intervalo.

11.2.7.2. Abonado y plantación

Respecto al uso de abonos, tanto orgánicos como inorgánicos, seguirán las especificaciones del Pliego de Condiciones.

Para la correcta plantación, se deben realizar buenas prácticas agrícolas, atendiendo a:

- El hoyo debe tener dimensiones suficientes para el cepellón.
- Llenar los hoyos de forma que no queden bolsas de aire entre raíces y la tierra con el fin de evitar podredumbres.
- Al tratarse de un lugar de escasa precipitación, con períodos de sequía prolongados y elevadas temperaturas estivales, se enterrará de 2 a 4 cm el cuello de la raíz para que no afecte a los tejidos más débiles de la planta.
- Centrar las plantas, y, al mismo tiempo, garantizar que queden rectos y correctamente orientados, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello de la raíz quede ligeramente enterrado para proteger la planta de la desecación y la insolación directa.
- Para plantas presentadas en contenedor o alveolo forestal no recuperable, se deberán quitar éstos con cuidado de no dañar las raíces.
- Una vez extraída la planta del contenedor o alveolo forestal, repicar las raíces si es conveniente, y cortar convenientemente las que tengan formaciones helicoidales en la parte inferior del contenedor.
- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona. Los materiales sobrantes (contenedores no recuperables, sacos de abono, etc.) serán incorporados al programa de gestión y tratamiento de residuos.

Los hoyos que se abran en terreno poco apto se rellenarán cuando así se especifique, con tierra vegetal y serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que, como término medio, es de aproximadamente un 15%.

En cualquier caso, y para verificar la correcta instalación de la planta, una vez plantada y compactada adecuadamente la tierra se dará un pequeño tirón a la planta, de tal manera que se consiga una adecuada orientación de las raíces.

11.2.7.3. Marco de plantación

El marco de plantación se definirá durante la fase de construcción para ajustar los bosquetes a la orografía final y a las limitaciones del terreno para poder optimizar el éxito de la medida.

11.2.7.4. Riegos

Se deberán realizar riegos periódicos con el fin de favorecer el crecimiento de las especies plantadas durante los tres primeros años desde su plantación.

11.2.7.5. Marras

En el caso de que se produzca de forma irregular el nacimiento de las especies procedentes de hidrosiembras, o existan zonas en las que no se ha producido el nacimiento de plántulas, se deberá hidrosembrar de nuevo, por cuenta del Contratista, aquellas zonas en las que no se ha producido dicho crecimiento conforme a las especificaciones de la primera vez. Si el resultado de la resiembra no es satisfactorio, se procederá a una nueva resiembra en primavera (en el caso en el que se haya realizado entre octubre-diciembre).

En el caso de las plantaciones de matorral, las faltas producidas en una determinada especie no podrán superar el 10% respecto a la totalidad de los pies calculados por metro cuadrado. En caso de superarse el porcentaje indicado, el Contratista sustituirá a su costa la totalidad de las plantaciones fallidas de dicha especie. Los trabajos de reposición en dichos huecos se llevarán a cabo 1 año después de la primera plantación.

Para el correcto seguimiento de la revegetación, una vez aprobados y realizados los trabajos se deberá entregar la documentación asociada a estas labores que se indican enumeran en los planes de revegetación de cada uno de los proyectos:

- Procedencia de plantas.
- Certificados viveros.
- Albaranes/certificados de volumen.
- Riegos

11.3. Zonas de actuación

Se definen las siguientes zonas de actuación donde se llevará a cabo la restauración ambiental:

11.3.1.1. Plantación en zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo eólico:

Se trata de zonas de vegetación natural directamente afectadas por la implantación de las diferentes infraestructuras del proyecto como el recorrido de la línea soterrada de evacuación, las servidumbres de la misma, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, ocupaciones temporales, etc.

En estas zonas se deberá realizar un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de al menos 10 cm. En estas zonas deberán realizarse hidrosiembras, así como plantación de especies arbustivas y arbóreas.

11.3.1.2. Zonas auxiliares:

Se trata de zonas destinadas al almacenamiento de materiales (campas de acopio) durante la fase de construcción del proyecto. Se encuentran ubicadas sobre campos de cultivo de secano, por lo que habrá de retirarse la tierra vegetal en fase de obras y posteriormente realizar el aporte y extendido de la misma.

Asimismo, se deberá restituir el terreno con aporte de tierra vegetal en el trazado de la línea de evacuación que discurre sobre campos de cultivo de secano.

11.3.1.3. Hidrosiembra:

La hidrosiembra se realizará en aquellas zonas que por la orografía (taludes y elevadas pendientes) no se pueda sembrar con el uso de maquinaria agrícola.

Esto implica una superficie máxima estimada de 3428 m², perteneciente dicha superficie principalmente a las áreas ocupadas por la zanja y las plataformas temporales.

11.4. Mediciones

En la Tabla 17 del apartado 5.2.1.6 del presente informe se desglosan las superficies de afección atendiendo a los tipos de vegetación.

La ocupación de la zanja de media tensión, tanto las zonas auxiliares como las zonas permanentes suman un total de 366573 m² de los cuales de los cuales 6694 m² son de vegetación natural.

11.5. Presupuesto Plan de Restauración

El presupuesto general asciende a la cantidad de VEINTEMIL TRESCIENTOS SESENTA Y UNO euros con OCHENTA Y CUATRO céntimos.

Descripción	***Superficie (m2)***	***Precio unitario (m2 o unidad)***	***TOTAL***
Revegetación por hidrosiembra	*3.428*	*0,79*	*2.708,12 €*
Revegetación por plantación arbustivas (700/ha y especie)	*3.428*	*6*	*4.200,00 €*
Revegetación por plantación arbóreas (70/ha y especie)	*3.428*	*22,5*	*1.575,00 €*
Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal por medios mecánicos	*42.424*	*0,28*	*11.878,72 €*
		TOTAL	***20.361,84 €***

12. Legislación

A continuación, se incluye la normativa vigente europea, estatal y autonómica que puede ser de aplicación para la realización del presente estudio de impacto ambiental.

Contaminación atmosférica

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- 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.
- Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Resolución de 15 de marzo, de la Directora General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.

Aguas

- Directiva 78/659/CEE, de 18 de julio de 1978, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- 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 de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley del Agua.
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto Ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el 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.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.
- 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.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

Residuos

- Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- 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.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.

- Orden 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- Real Decreto 1084/2009, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1381/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- 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.
- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (2009-2015).
- Orden de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2009-2015).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por el que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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.
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014- 2020.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del Estado.

Ruidos y vibraciones

- 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.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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.

- 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.
- 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.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- 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.

Patrimonio Histórico-Cultural

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 6/1990 de 23 de enero de régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.
- Real Decreto 22/1998, de 23 de diciembre, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón.

Espacios naturales, Flora y Fauna

- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto-ley 15/2022, de 1 de agosto, por el que se adoptan medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por el que se modifica la Ley 43/2003, de 24 de noviembre de Montes.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos.
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1891/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento para la autorización y registro de los productores de semillas y plantas de vivero y su inclusión en el Registro nacional de productores.
- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- Directiva 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- 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.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- Ley 3/2014, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- 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.
- 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.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

- Orden de 17 de julio de 2015, del Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, por la que se procede a la declaración de singularidad de diecisiete árboles de Aragón.
- Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón tienen la consideración de árboles singulares.
- 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.
- Decreto 13/2021 de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, 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.

Evaluación de Impacto Ambiental

- 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.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

Ordenación del territorio

- 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.
- Decreto 129/2014, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de los Consejos Provinciales de urbanismo.
- Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón.
- Real Decreto-ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra en Ucrania.

13. Bibliografía

- AESA, 2011. Guía de Señalamiento e Iluminación de turbinas y parques eólicos.
- Agiló Alonso, Miguel, España. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Claver Farias, Ignacio, 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico; contenido y metodología, 572 p.
- Aguilo Alonso, M.; Aramburu Maqua, M.P.; Blanco Andray, A.; Calatayud Prieto-Lavin, T.; Carrasco González, R.M.; Castilla Castellano, G.; Castillo Sánchez, V.; Ceñal González-Fierro, M. de los A.; Cifuentes Vega, P.; Diaz Martin, M.; Diaz Segovia, M.; Escribano Bombin, R.; Escribano Bombin, M. del M.; Frutos Gomez, M. de; Galiana Galán, F.; García Abril, A.; Glaria Galceran, G.; González Alonso, S.; González García, C.; Iglesias del Pozo, E.; Martin Ridaura, A.; Martinez Falero, E.; Milara Vilches, R.; Monzon de Cáceres, A.; Ortega Hernández-Agero, C.; Otero Pastor, I.; Pedraza Gilsanz, J. de; Pinedo González, A.; Puig Baguer, J.; Ramos Fernández, A.; Rodríguez Lombardero, I.; Sanz Santos, M.A.; Tevar Sanz, G.; Torrecilla López, I.; Yoldi Enriquez, L..1998. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología
- Alcántara de la Fuente, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- ALLUÉ., 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- ARAGÜES, A. 1992. Estudio de la Alondra de Dupont (Chersophilus duponti) en la región aragonesa. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- ARNETT, E.B. 2005. Relationship between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines. A final report prepared for the Bats and wind energy cooperative. Junio
- Atlas Climático Digital de Aragón (en línea).
- BRAUN-BLANQUET, J y BOLÓS, O. (1987). Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente
- CARRETE, M., J. A. SÁNCHEZ-ZAPATA, J. R. BENÍTEZ, M. LOBÓN, J. A. DONÁZAR. 2009. Large scale risk-assessment of wind farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. Biological Conservation 142: 2954-2961.
- Colección Territorio, diputación general de Aragón. 2007
- COLSON & ASSOCIATES 1995. Avian interactions with wind energy facilities: A summary. Prepared by Colson & Associates for AWEA, Washington, D.C.
- CONESA FERNANDEZ-VITORIA, V. I. C. E. N. T. E. (2009). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros.
- Debelle, G. 1971. Roadside erosion and resource implications in Prince Edwards Island. Geographical Paper nº48. Policy research and coordination branch. Department of energy, mines and resources. Ottawa. Canada.
- DEL MORAL, J.C. 2014. Programas de seguimiento de avifauna 2014. SEO/Birdlife.

- Departamento de Economía, Industria y Empleo. Gobierno de Aragón. Boletín de Coyuntura Energética de Aragón. 2016, 2017.
- Donázar J.A. 1993; Los buitres ibéricos: biología y conservación.
- Gil Arrondo López, Á. (2018). Arbitraje de inversiones en energías renovables.
- Gil, J. A. (2009). Evaluación de riesgos de colisión y electrocución de los tendidos eléctricos de las ZEPAs del ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos (Gypaetus barbatus) en Aragón. Pirineos, 164, 165–172. https://doi.org/10.3989/pirineos.2009.v164.34
- Giralt, D., Robleño, I., Estrada, J., Mañosa, S., Morales, M.B., Sardà-Palomera, F., Traba, J. y Bota, G., 2018. Manual de gestión de barbechos para la conservación de aves esteparias. Fundación Biodiversidad - Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya
- Gobierno de Aragón. Las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Aragón. Evolución 1990 - 2014. Sectores Regulados en 2014 y 2015.
- Gobierno de Aragón. Plan Energético 2013 - 2020
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- Grandes dominios de paisaje, 2020. IDEAARAGON
- GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL – Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORIA, 1997
- Guía para la elaboración de estudios del medio físico. MAGRAMA, 2014
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- HERNÁNDEZ, F. 2015. Resultados por comunidades autónomas y provincias: Aragón. En B. MOLINA: El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- IDAE. Informe estadístico energías renovable. 2016.
- IDEAragon. [En línea] http://idearagon.aragon.es/visor/.
- Instituto Nacional de Estadística. [En línea] www.ine.es.
- Inventario Español de Especies de Vertebrados (MAGRAMA 2015)
- Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Kagan, R.A., Viner, T.C., Trail, P.W., and Espinosa, E.O. (2014). Avian mortality at solar energy facilities in Southern California: a preliminary analysis. U.S National Fish and Forensics Laboratory.
- LAIOLO Y TELLA 2005 – DE LA GUIA EFECTOS BORDES Y MÁRGENES MITECO
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.

- LORENTE, L., MAÑERO, O. y LANGA, A. (2023, En prensa). Mortalidad de murciélagos y medidas correctoras en parques eólicos de la Depresión del Ebro. *Lucas Mallada* 25.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid
- Ministerio para la Transición Ecológica. 2019. Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su Impacto sobre la Biodiversidad. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte, número 7. Ministerio para la Transición Ecológica. 98 pp. Madrid.
- MITECO, 2020. Alcance de los estudios de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre.
- MITECO. 2021. Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas
- Olmo, R. M., & Herraiz, C. S. (2003). Atlas de los paisajes de España. Ministerio de medio ambiente.
- Orea, G. (1999). Domingo. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa y Editorial Agrícola Española, SA Madrid.
- Palomo, L. J., Gisbert, J., & Blanco, J. C. (Eds.). (2007). Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España. Madrid: Organismo Autónomo de Parques Nacionales.
- Pelayo, E. & Sampietro, J. (2000). Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Serie Investigación. Nº 19.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- Pleguezuelos, J. M. (2002). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España (pp. 501-532). R. Márquez, & M. Lizana (Eds.). Spain: Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- R. Vallejo Bombín, . (2005). El mapa forestal de España escala 1:50.000 (MFE50) como base del tercer inventario forestal nacional. Cuadernos De La Sociedad Española De Ciencias Forestales, (19). https://doi.org/10.31167/csef.v0i19.9507.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): Memoria del mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A. Serie Técnica. Publ. Ministerio Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- Salazar, J.M.Costa geológico de la Hoja nº 384 (Fuentes de Ebro).Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Segunda Serie (MAGNA), Primera edición. IGME.
- SERRANO, D. 2003. Papel de las decisiones individuales en la estructura metapoblacional del Cernícalo Primilla Falco naumanni. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- SIOSE. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000.
- SIPCA. Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés.

- VARIOS AUTORES. 2001. Puntos de Interés Geológico de Aragón. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. SEO/Birdlife.

14.Equipo redactor

Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831

Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Sylvia Domínguez Castillo

Graduada en Ciencias Ambientales

Iria Segarra Oliveros

Graduada en Geología

Nº colegiada: 7613

Alejandro Moraleja Segura

Graduado en Geografía y Ordenación Territorial Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Jorge Sopena Lasala

Graduado en Biología
Máster en Biotecnología

Nº colegiado: 19383-L

Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

Máster en Gestión de Fauna Silvestre

ANEXO I

Cartografía

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II

MAPA 01.1 - Localización Módulo Eólico

- Aerogeneradores
- Ejes viales
- Zanja de evacuación
- Zanja interior PFV A2
- Centro de seccionamiento
- Poligonal
- Núcleos de población
- Red de carreteras

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

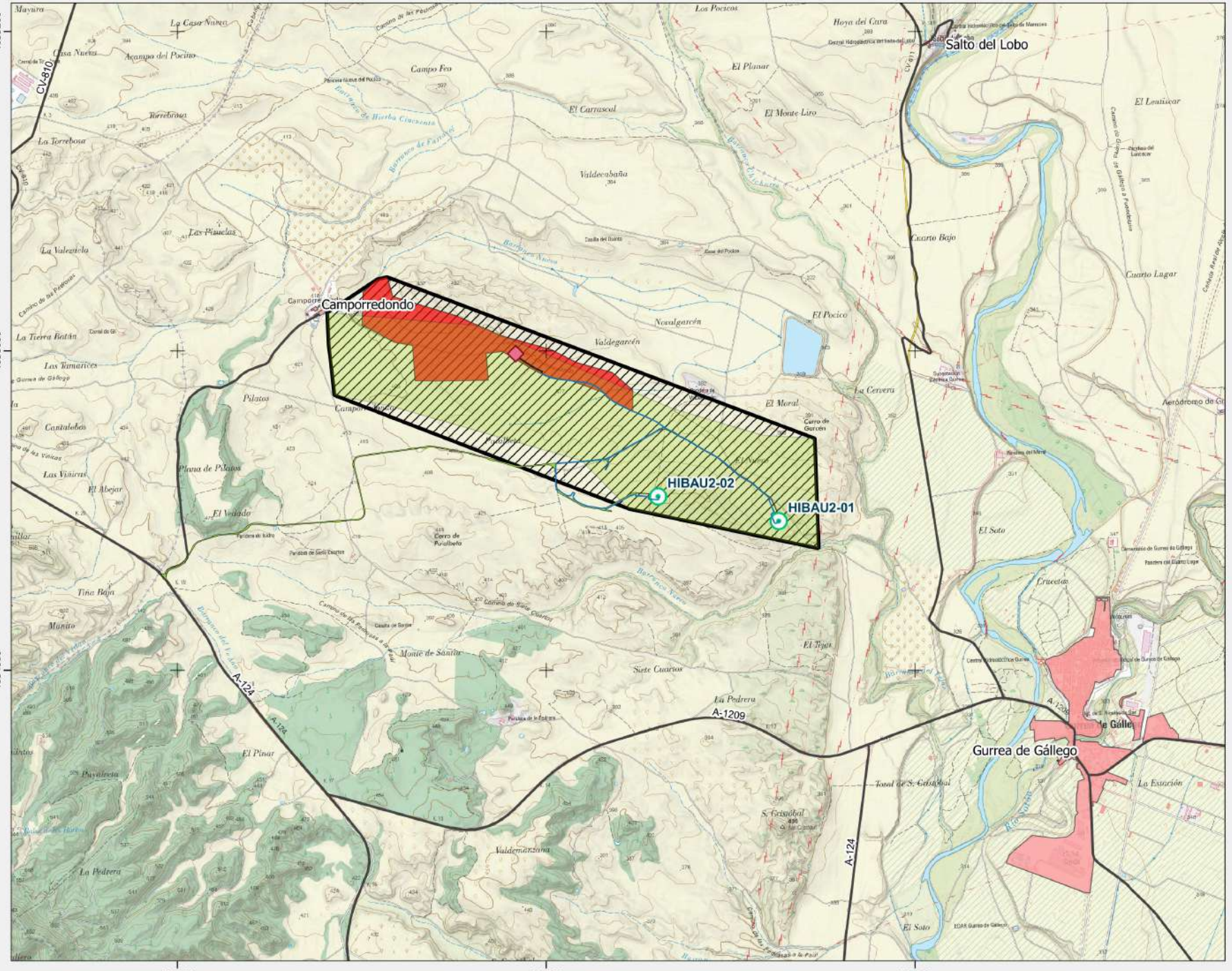
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 01.2 - Localización Proyecto Hibrido

- Aerogeneradores
- Ejes viales
- Zanja de evacuación
- Zanja interior PFV A2
- Centro de seccionamiento
- Poligonal eólica
- Poligonal fotovoltaica
- Poligonal híbrida
- Núcleos de población
- Red de carreteras

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

RES_097HIBAU2_GI_MAPA02_IMPORTOFOTO_240822_V01.qgz

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II

MAPA 02 - Implantación sobre ortofoto

- Centro de seccionamiento
- Aerogeneradores
- Ejes viales
- Zanja de evacuación
- Zanja de evacuacióin dentro de PFV AU2
- Torre de medición
- Ocupaciones eventuales
- Campa de acopio y oficina
- Plataformas definitivas
- Plataformas temporales
- Poligonal
- Red viaria
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

1:30 000

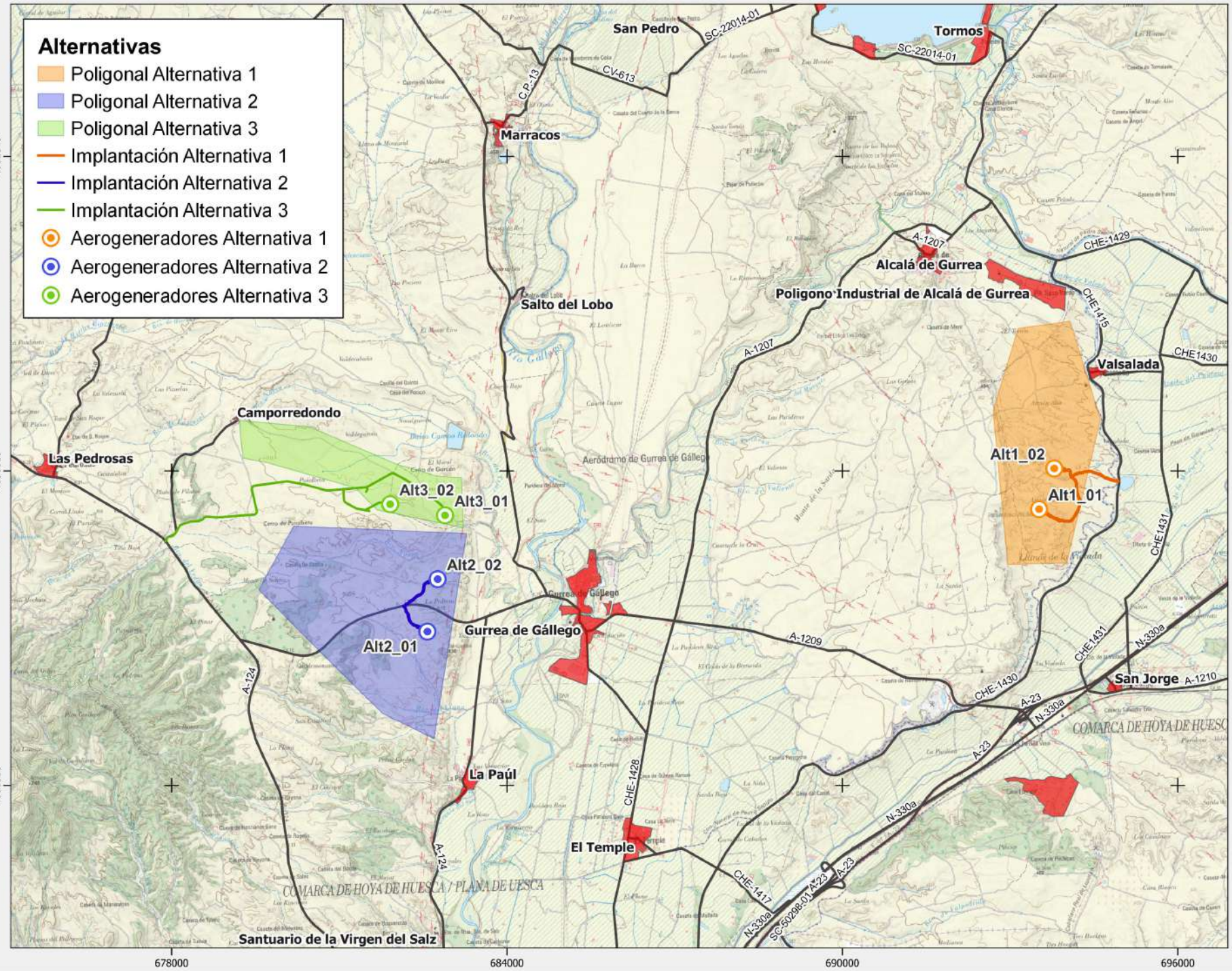
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 29 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 03.1 - Alternativas de ubicación del módulo

Núcleos ubanos
Red de carreteras

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

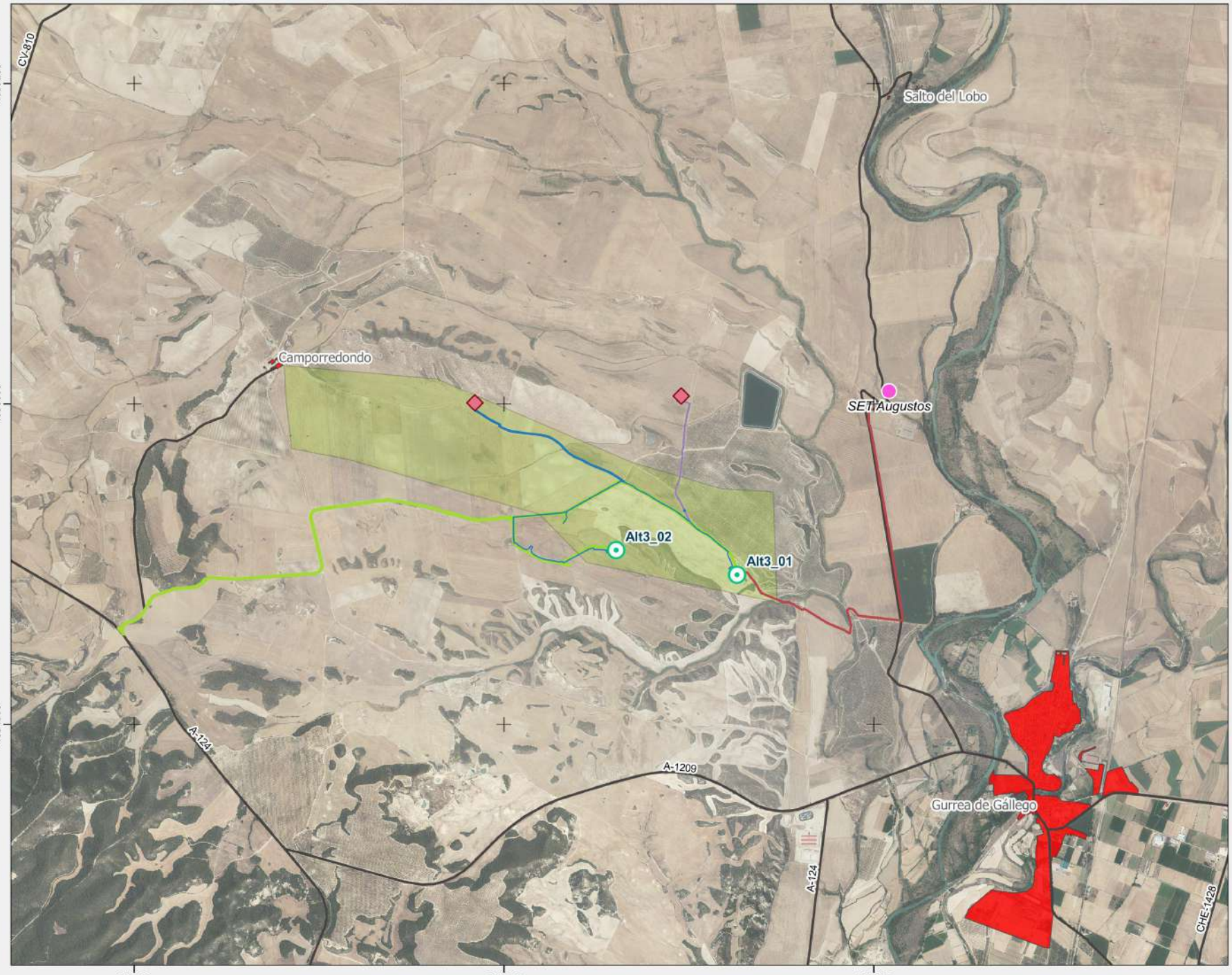
N
0 1 2 km
1:65 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 29 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibración del P.F.V. Augusto II



MAPA 03.2 - Alternativas de evacuación

- SET
- Red viaria
- Núcleos de población
- Aerogeneradores
- Centro de seccionamiento
- Poligonal
- Ejes viales

Alternativas de zanja

- Alternativa zanja 1
- Alternativa zanja 2
- Alternativa zanja 3

Fuentes de información:
IGN
IDE ARAGON

N 0 0,5 1 km

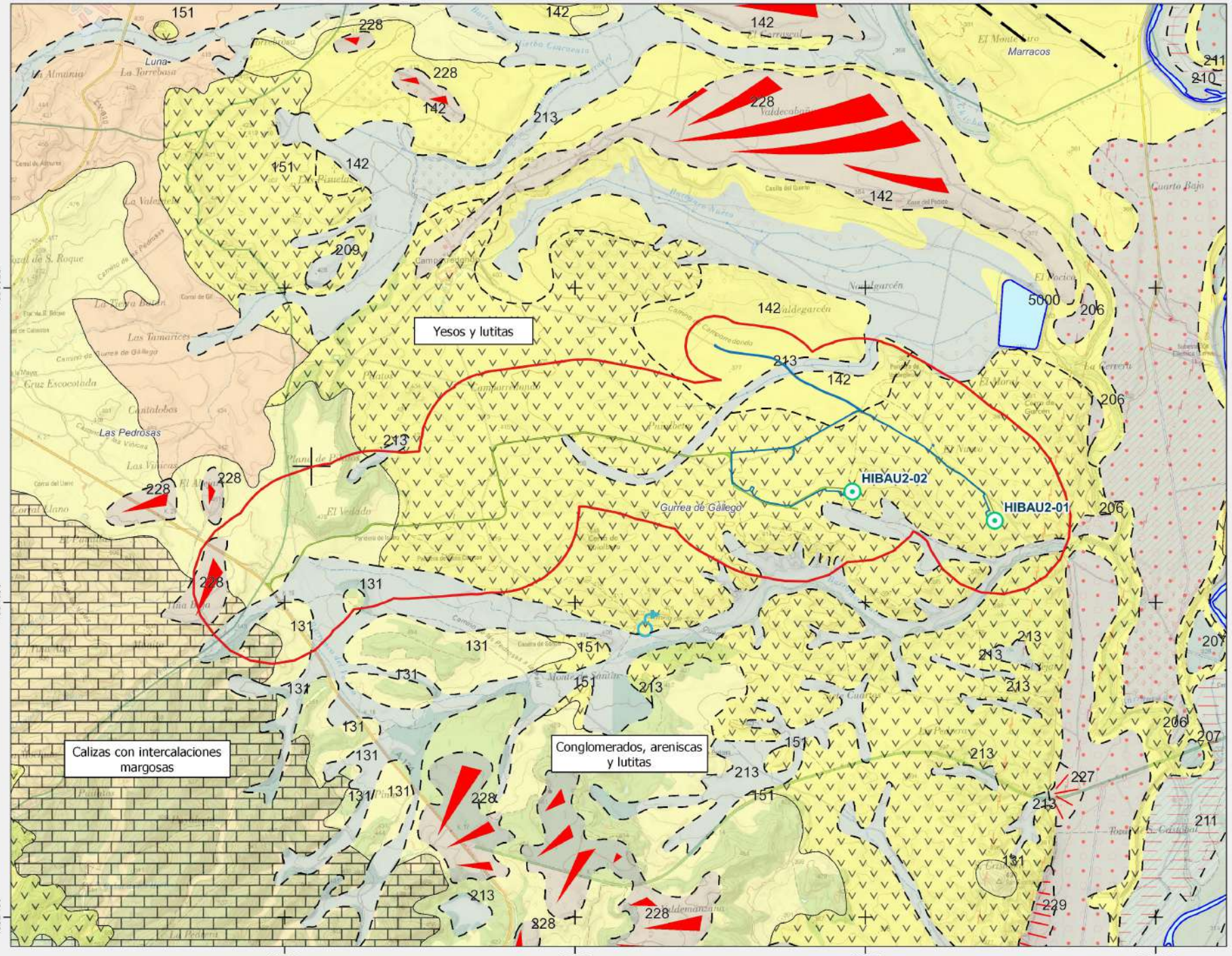
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 29 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



Mapa 04.1 - Geología

- Aerogeneradores
- Ámbito 200 - 500 m
- Red de viales
- Zanja de evacuación

Fuentes de información:
Ortofoto PNOA 2021 (IGN)
IGME e IDEARAGON

N

0 0,5 1 km

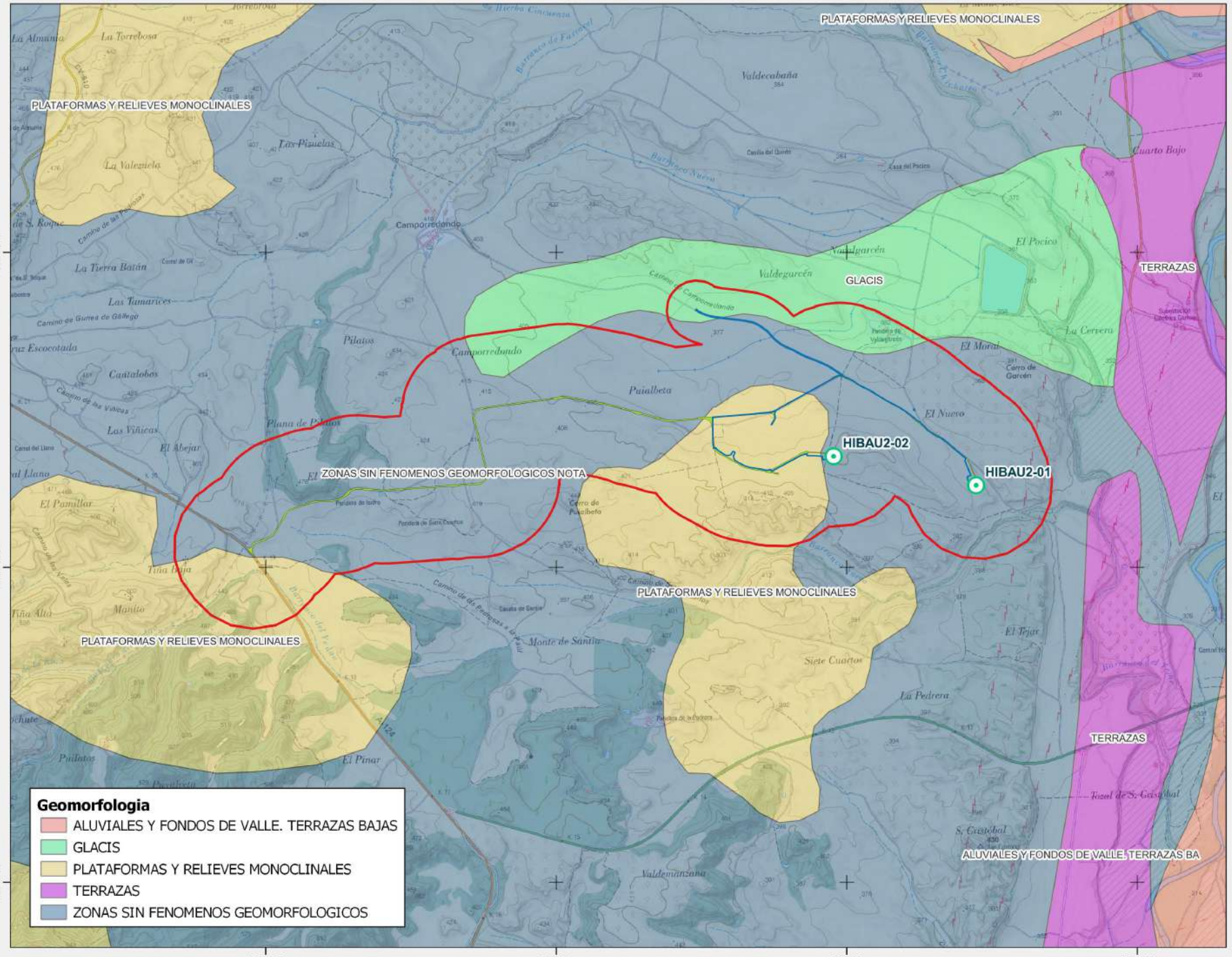
1:25 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V Augusto II



MAPA 04.2 - Geomorfología

- Aerogeneradores
- Ámbito 200 - 500 m
- Red de viales
- Zanja de evacuación

Geomorfologia

- ALUVIALES Y FONDOS DE VALLE. TERRAZAS BAJAS
- GLACIS
- PLATAFORMAS Y RELIEVES MONOCLINALES
- TERRAZAS
- ZONAS SIN FENOMENOS GEOMORFOLOGICOS

Fuentes de información:
Ortofoto PNOA 2021 y MTN (IGN)
IGME e IDEARAGÓN

N 0 0,5 1 km

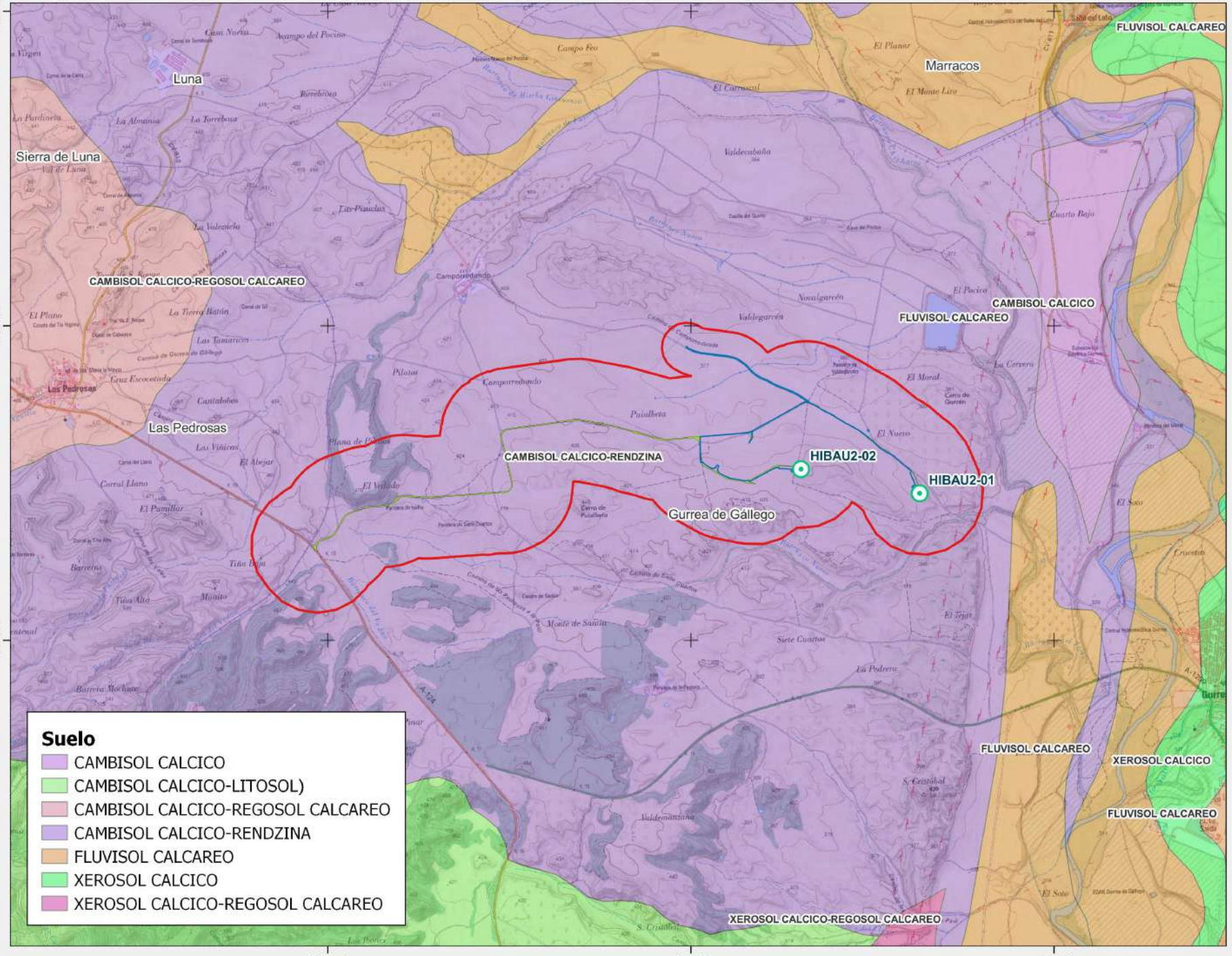
1:25 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 04.3 - Edafología

- Aerogeneradores
- Ámbito 200 - 500 m
- Red de viales
- Zanja de evacuación

Fuentes de información:
Ortofoto PNOA 2021 y MTN (IGN)
IGME e IDEARAGÓN

N 0 0,5 1 km

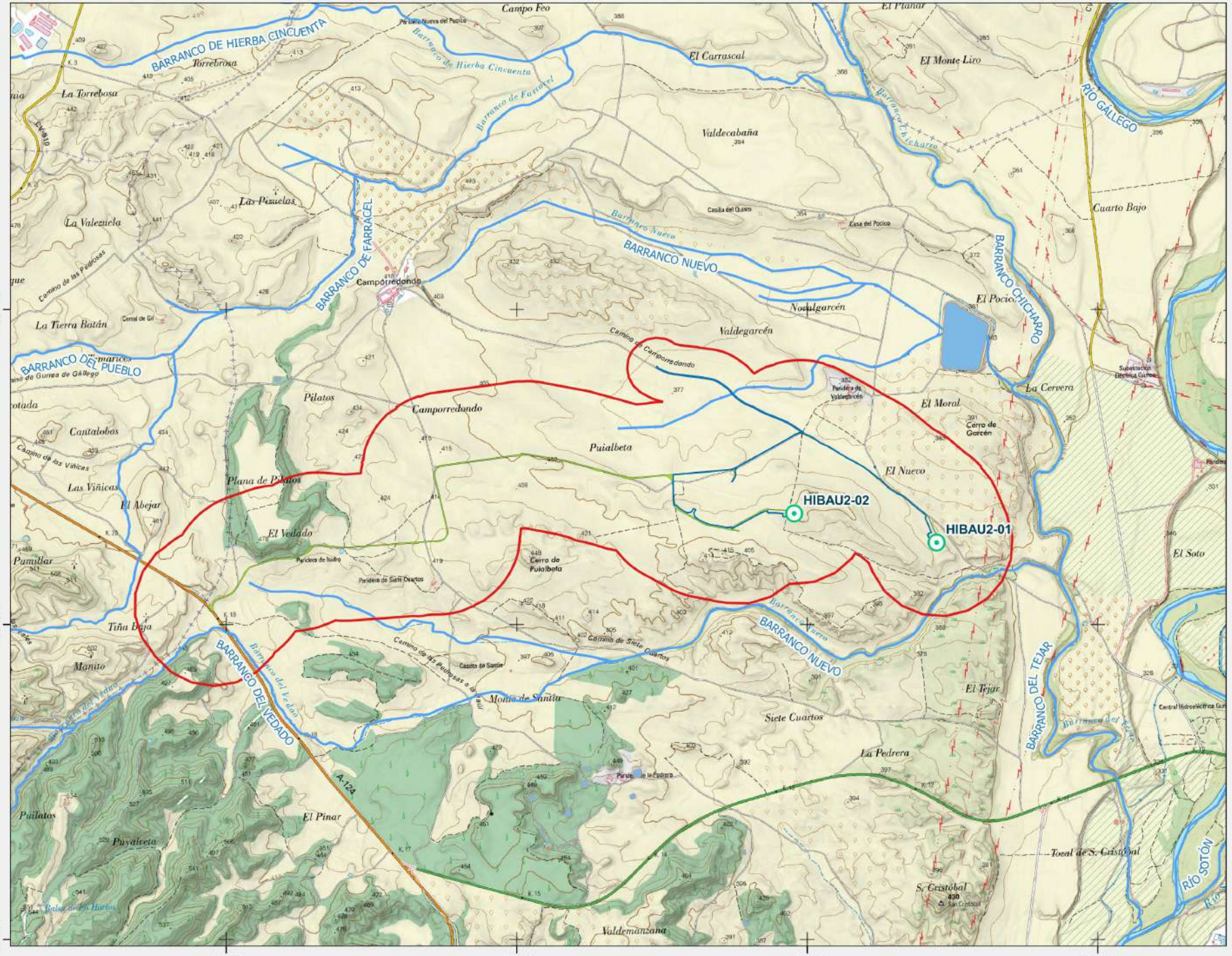
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 05.1 - Hidrología

- Aerogeneradores
- Ambito 200 - 500 m
- Red de viales
- Zanja de evacuación

Red hidrográfica

- Canales
- Balsas
- Red hidrográfica

Fuentes de información:
Ortofofo PNOA 2021 y MTN (IGN)
IDEARAGÓN y CHE

N

0 0,5 1 km

1:25 000

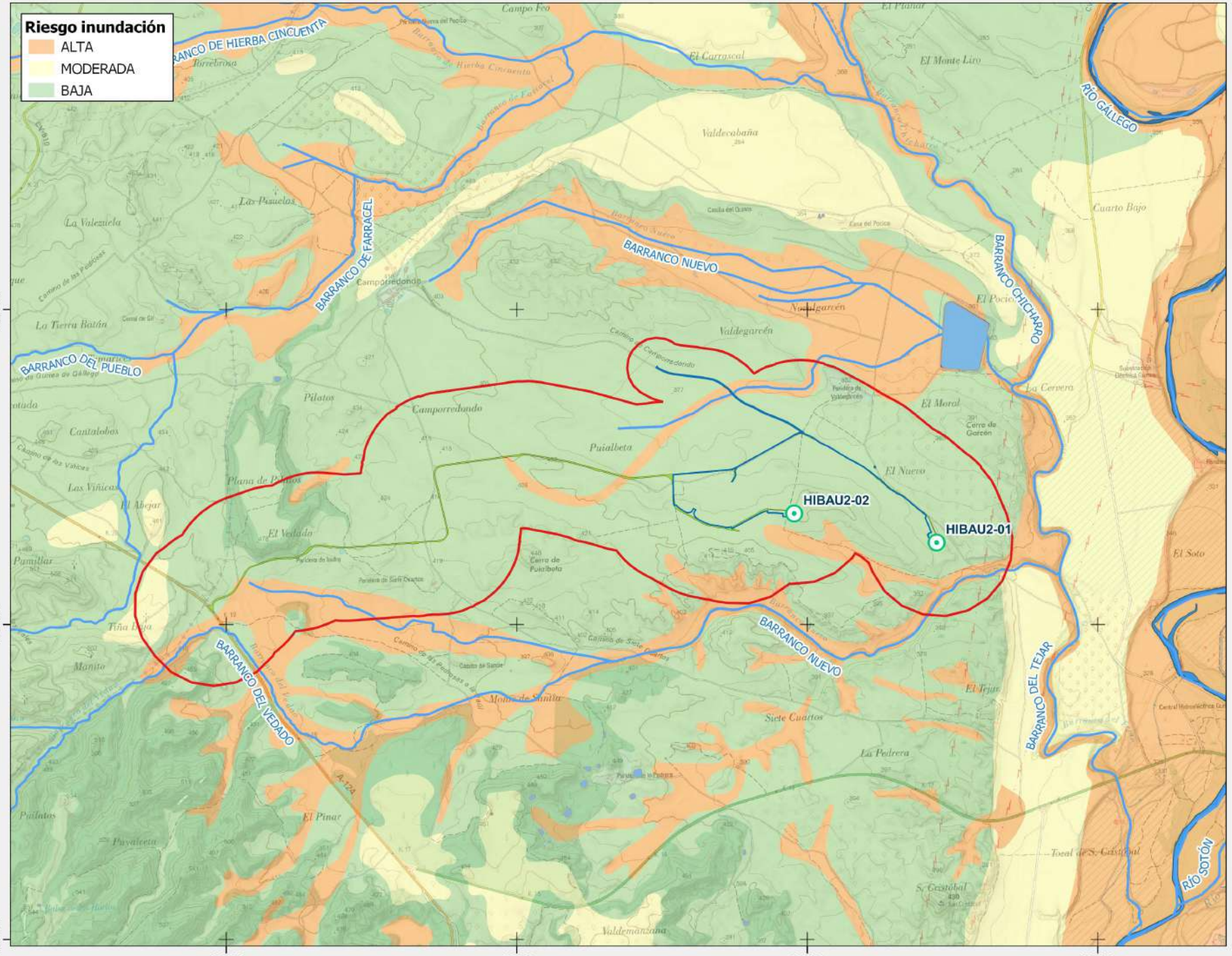
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N

Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 05.2 - Riesgo inundación

- Aerogeneradores
- Ambito 200 - 500 m
- Red de viales
- Zanja de evacuación

Red hidrológica

- Canales
- Balsas
- Red hidrográfica

Fuentes de información:
Ortofofo PNOA 2021 y MTN (IGN)
IDEARAGÓN y CHE

N

0 0,4 0,8 km

1:25 000

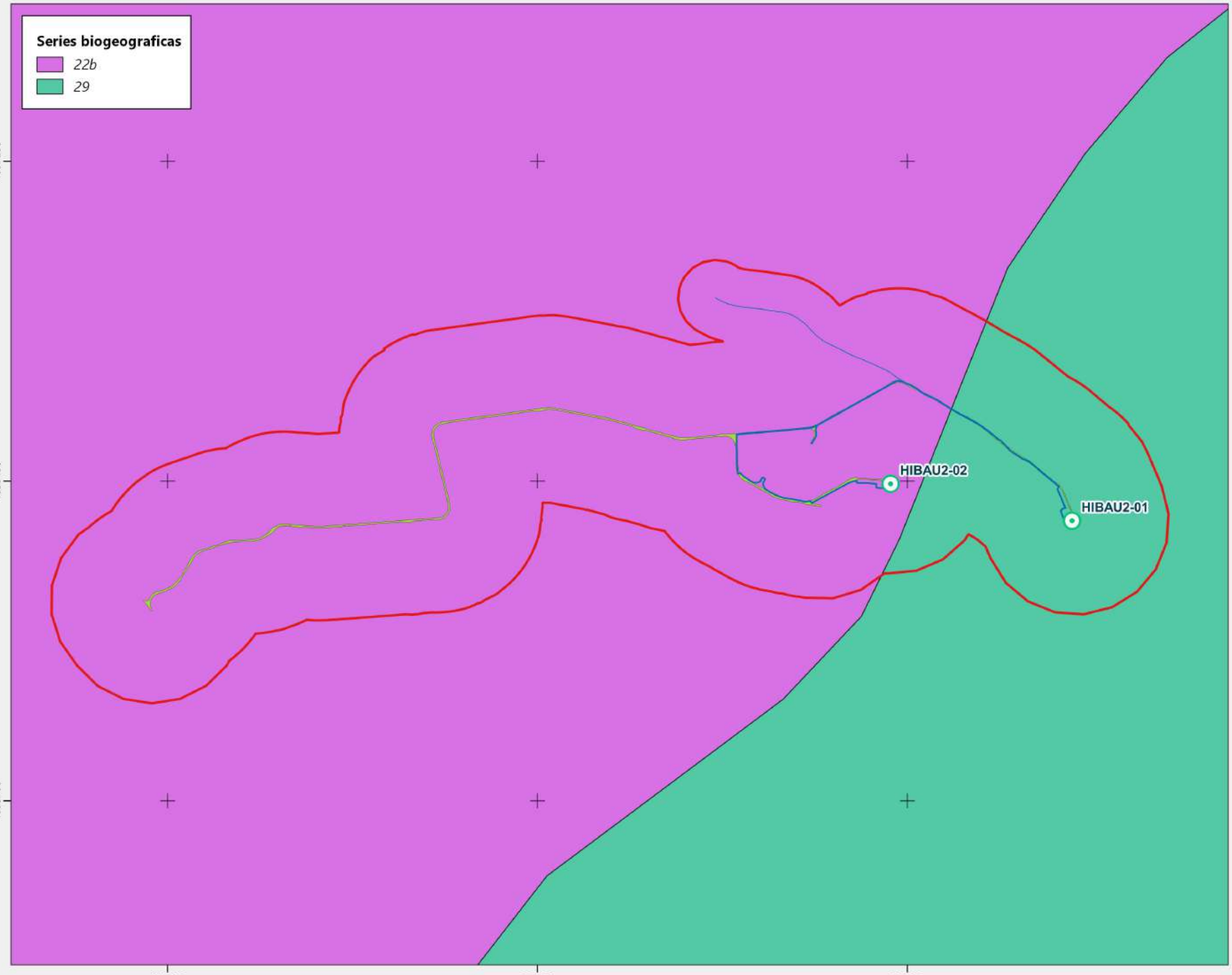
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N

Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V Augusto II



MAPA 06.1 - Series Biogeográficas

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Ejes viales
- Ambito de estudio (500+200m)

Fuentes de información:
IGN
Gob de Aragoón
GBIF

N 0 0,2 0,4 0,6 km

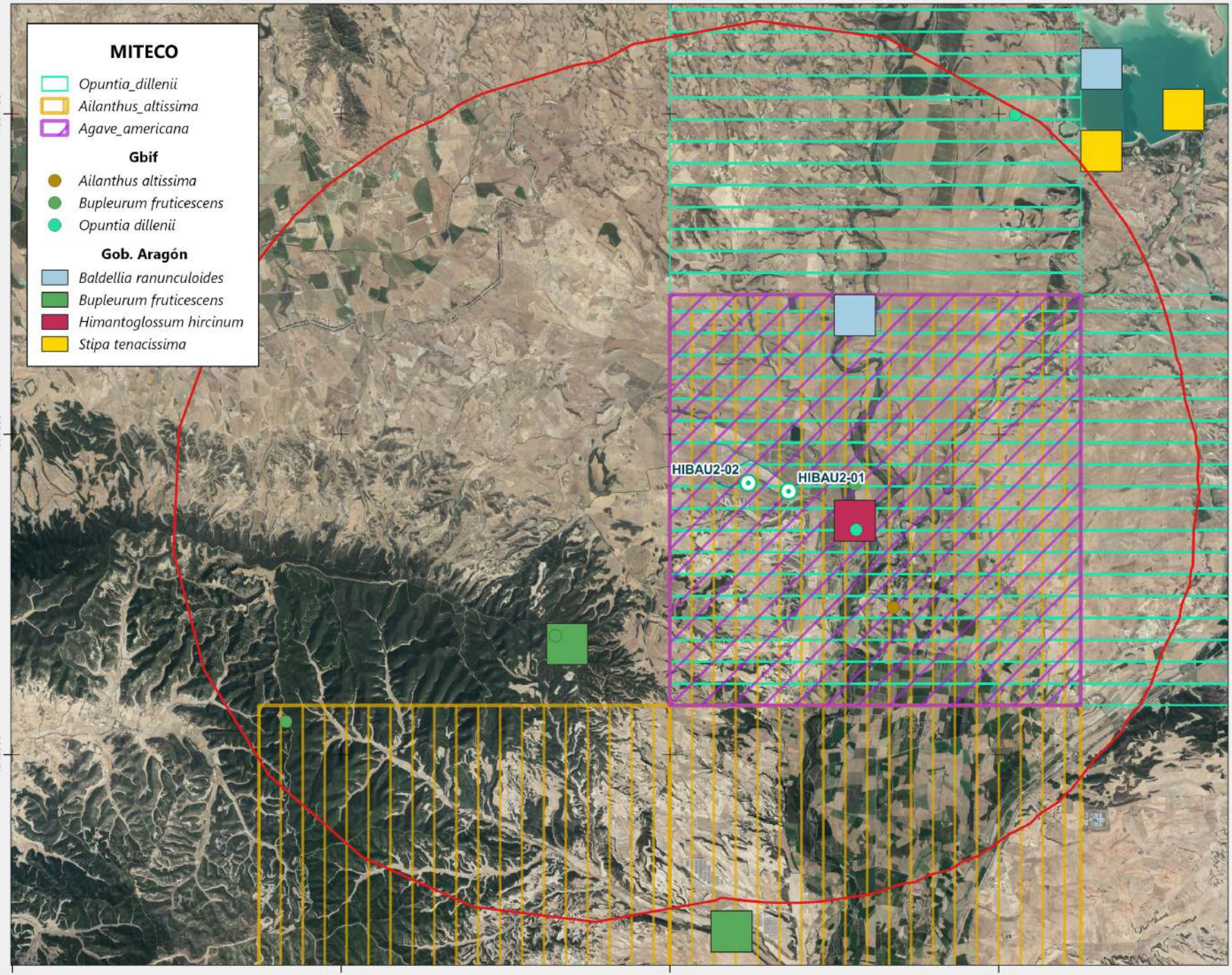
1:20 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V Augusto II



MAPA 06.2 - Especies de Interés

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Ejes viales
- Ambito de estudio (10km)

Fuentes de información:
IGN
Gob de Aragoón
GBIF

N 0 1 2 3 km

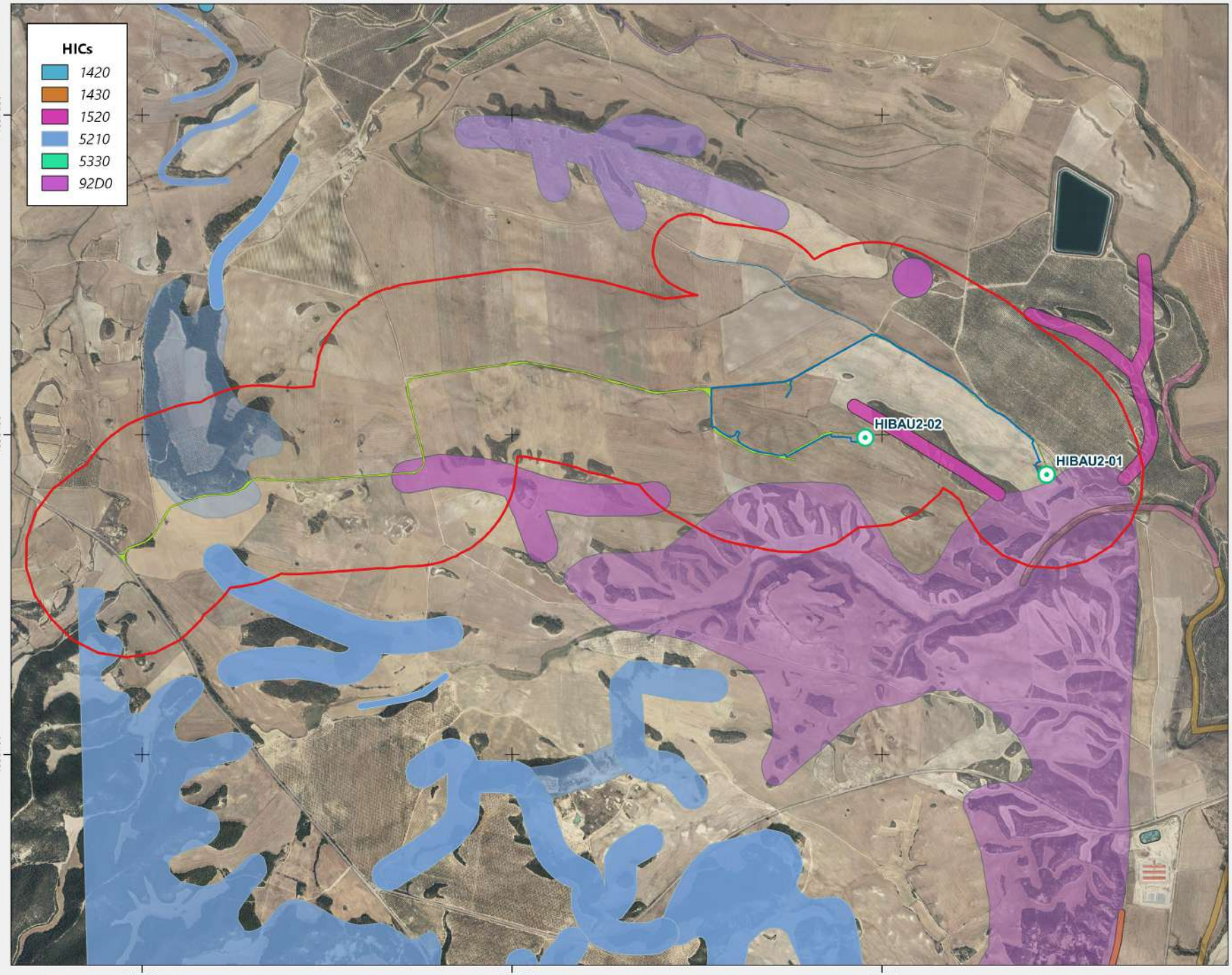
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V Augusto II



MAPA 06.3 - HICs

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Ejes viales
- Ambito de estudio (500+200m)

Fuentes de información:
IGN
Gob de Aragoón
GBIF

N 0 0,2 0,4 0,6 km

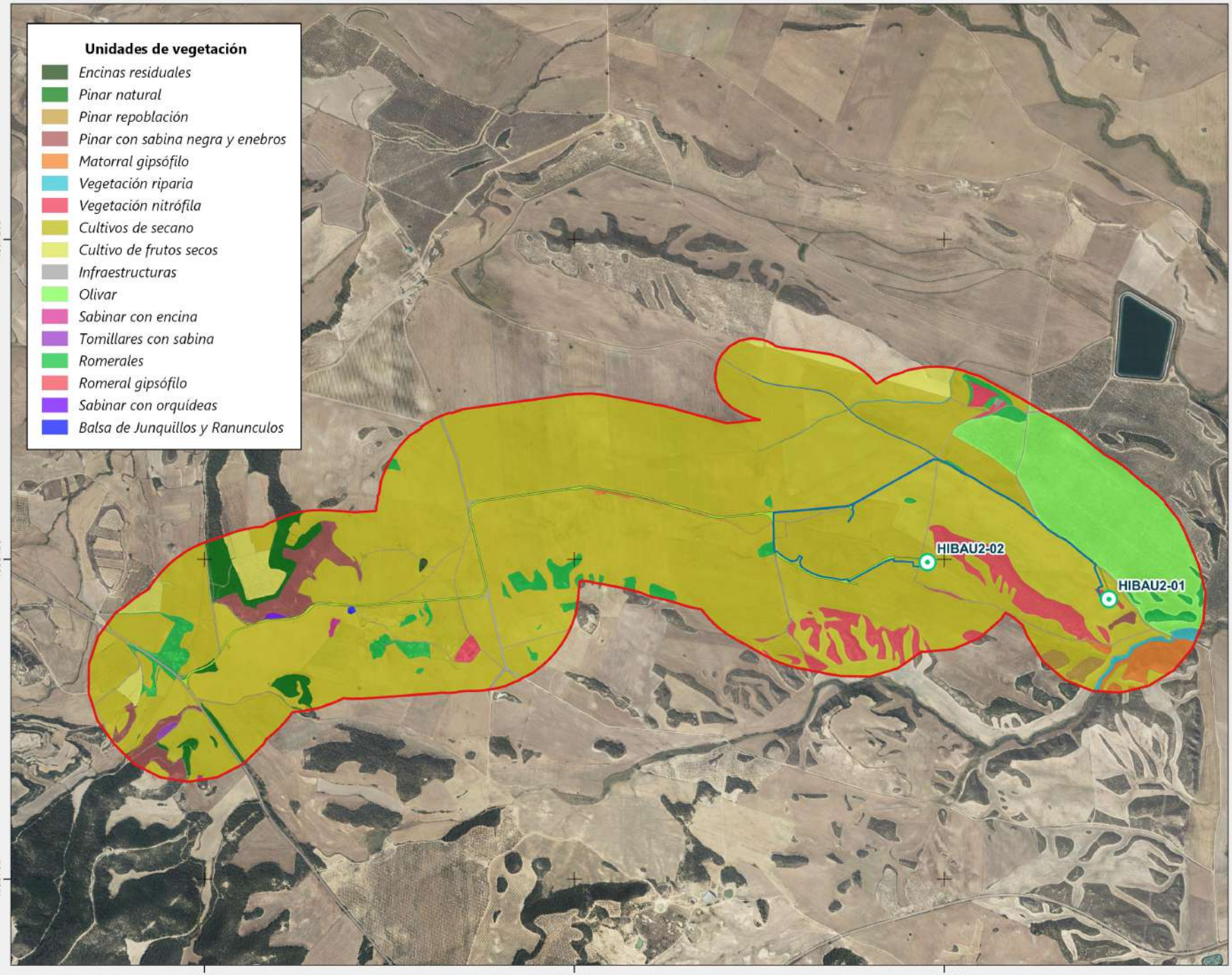
1:20 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V Augusto II



MAPA 06.4 - Unidades de vegetación

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Ejes viales
- Ambito de estudio (500+200m)

Fuentes de información:
IGN
Gob de Aragoón
GBIF

N 0 0,26 0,52 0,78 km

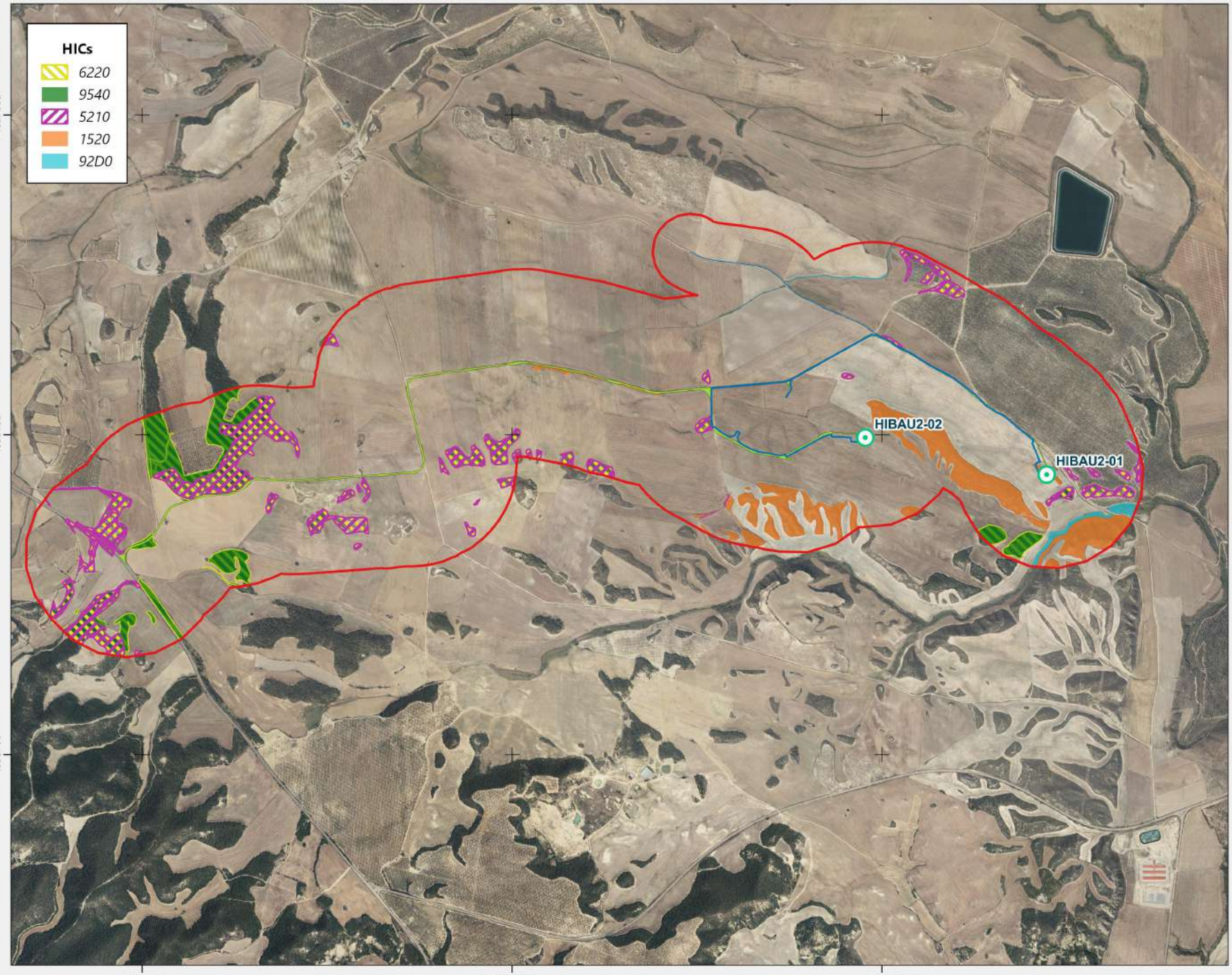
1:20 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V Augusto II



MAPA 06.5 - HICs recartografiados

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Ejes viales
- Ambito de estudio (500+200m)

Fuentes de información:
IGN
Gob de Aragoón
GBIF

N 0 0,2 0,4 0,6 km

1:20 000

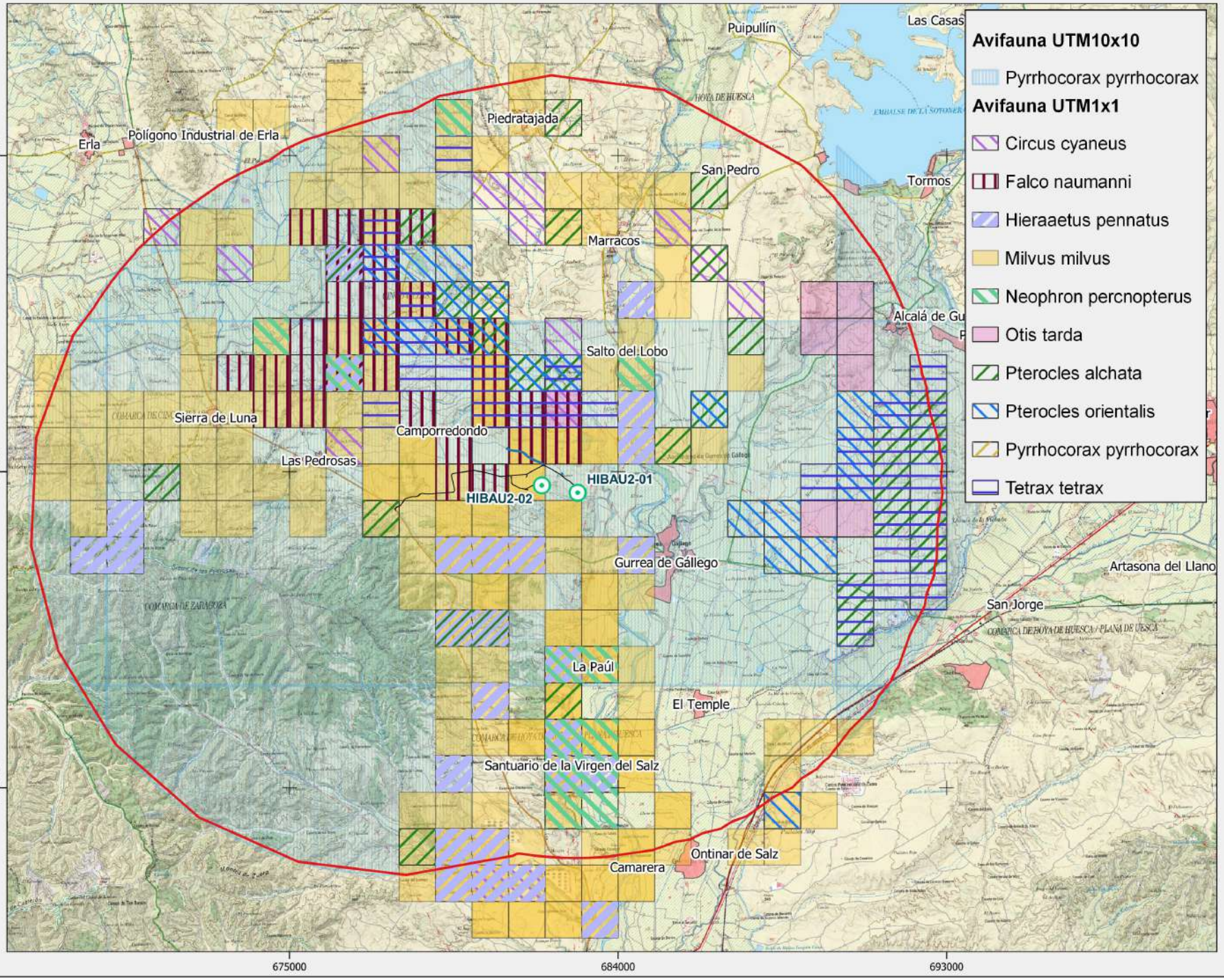
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 2 de septiembre de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

RES_097HIBAU2_GI_MAPA07.1_Fauna_SpInteres_240227_V01.qgz

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo Eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 07.1 - Especies de interés

- Aerogeneradores
- Red de viales
- Zanja de evacuación
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N

0 1,5 3 km

1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

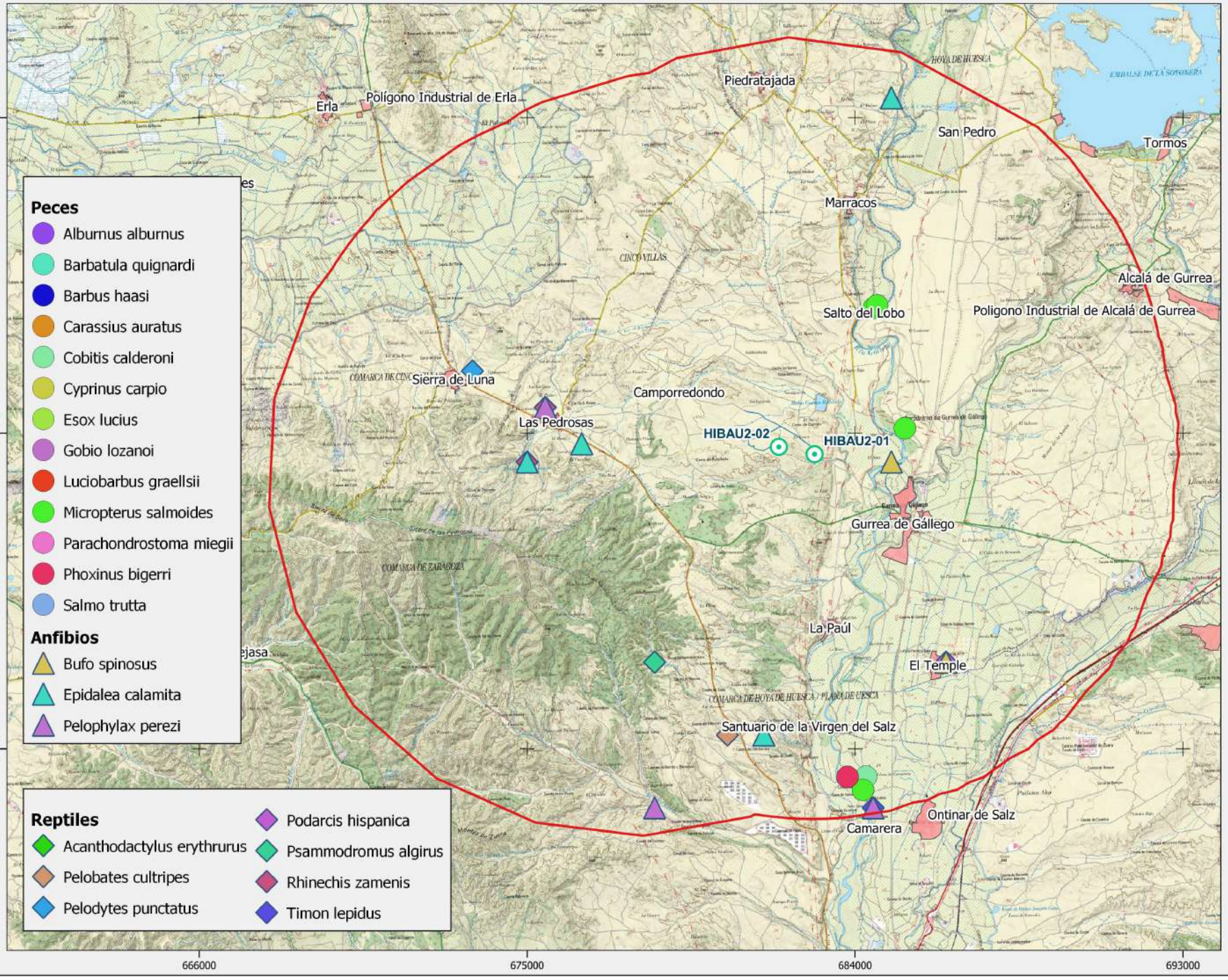
athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

RES_097HIBAU2_GI_MAPA07.2_Fauna_SpInteres_240301_V01.qgz

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



Peces

- Alburnus alburnus
- Barbatula quignardi
- Barbus haasi
- Carassius auratus
- Cobitis calderoni
- Cyprinus carpio
- Esox lucius
- Gobio lozanoi
- Luciobarbus graellsii
- Micropterus salmoides
- Parachondrostoma miegii
- Phoxinus bigerri
- Salmo trutta

Anfibios

- Bufo spinosus
- Epidalea calamita
- Pelophylax perezi

Reptiles

- Acanthodactylus erythrurus
- Pelobates cultripes
- Pelodytes punctatus
- Podarcis hispanica
- Psammodromus algirus
- Rhinechis zamenis
- Timon lepidus

MAPA 07.2.1 - Especies de interés

- Aerogeneradores
- Red de viales
- Zanja de evacuación
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGÓN

N

0 1,5 3 km

1:100 000

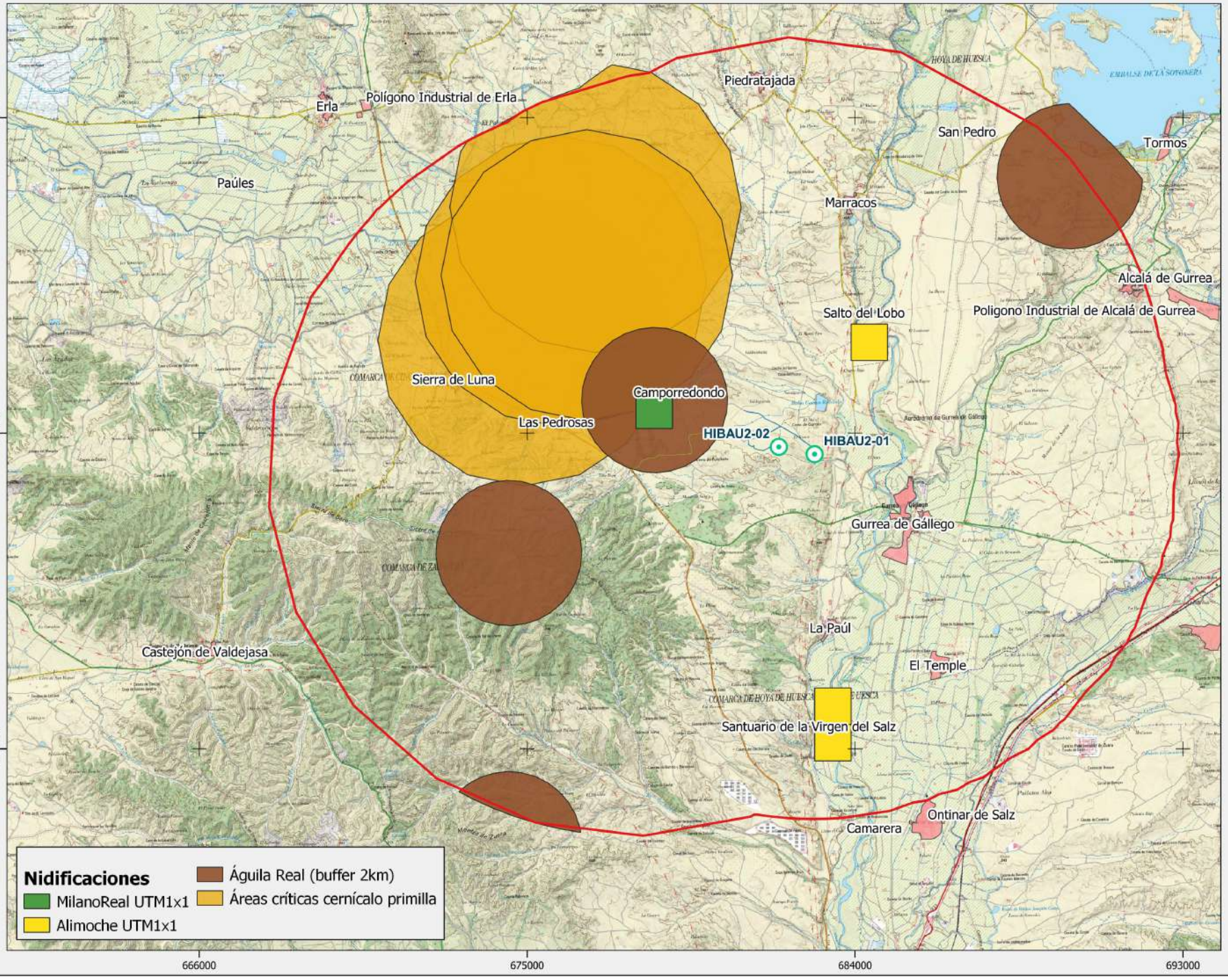
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 07.2.2 - Especies de interés

- Aerogeneradores
- Red de viales
- Zanja de evacuación
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGÓN

N

0 1,5 3 km

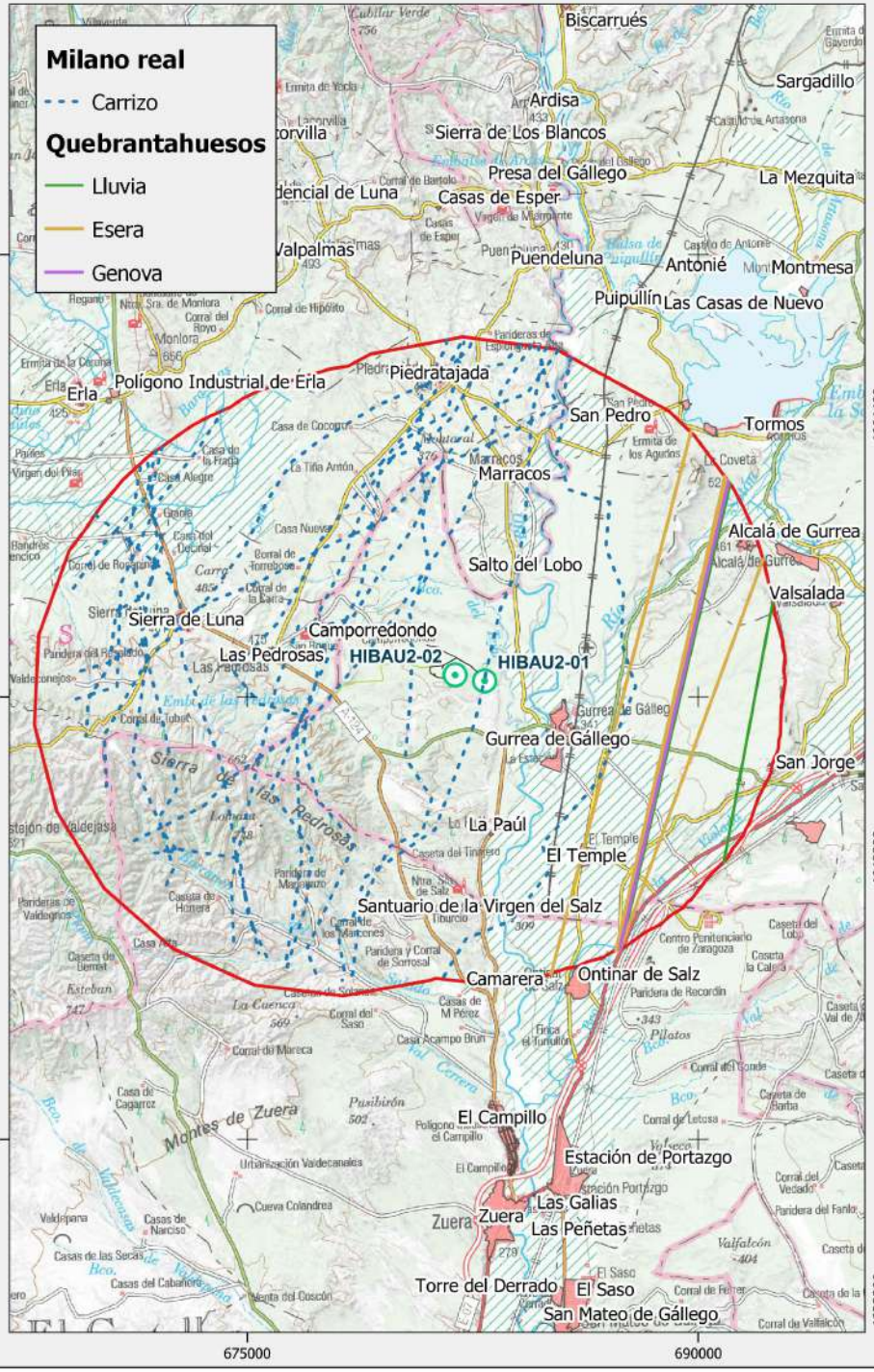
1:100 000

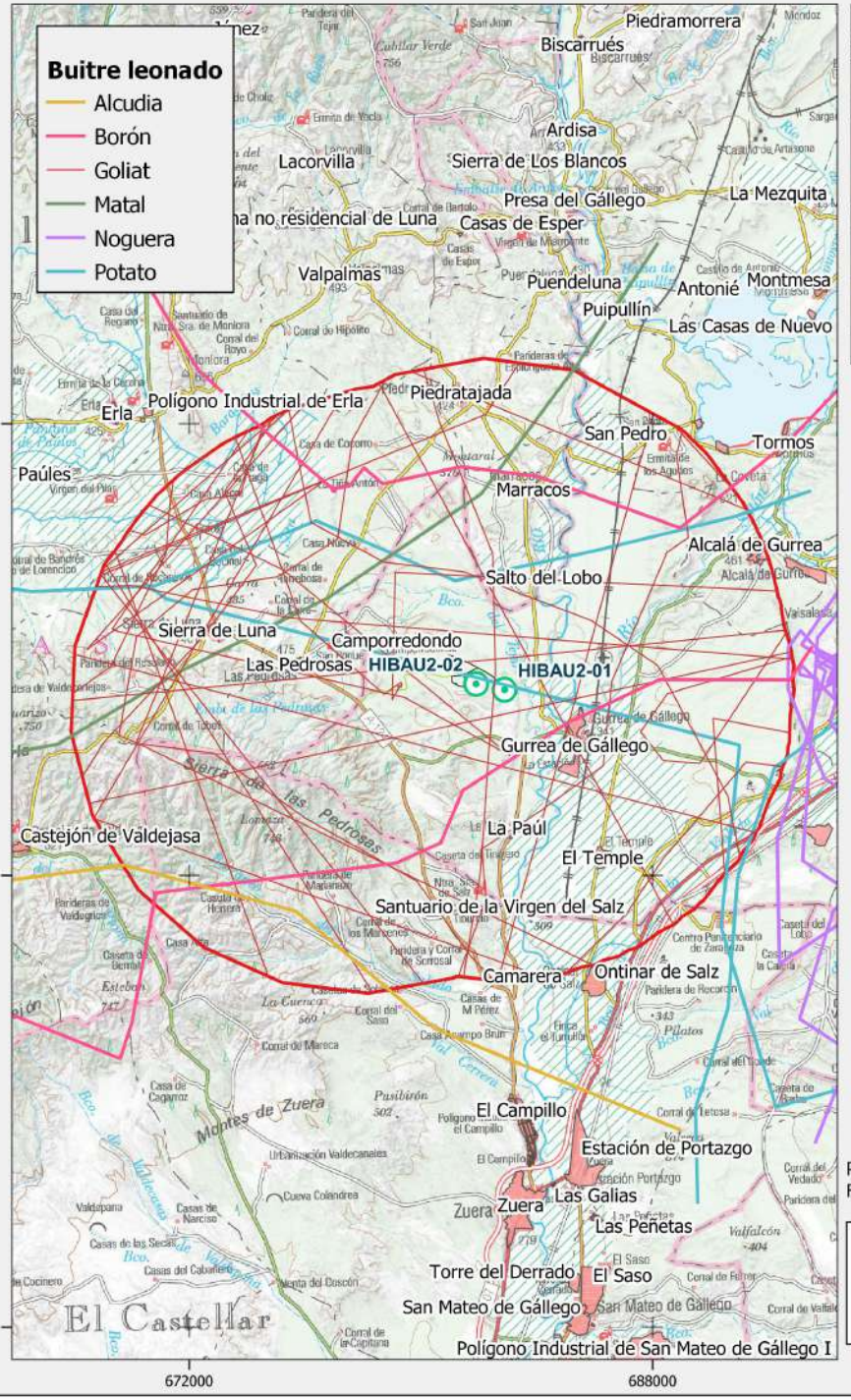
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II





MAPA 07.3 - Telemetrías

- Aerogeneradores
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población
- Ejes viales
- Zanja de evacuación

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 3 6 km

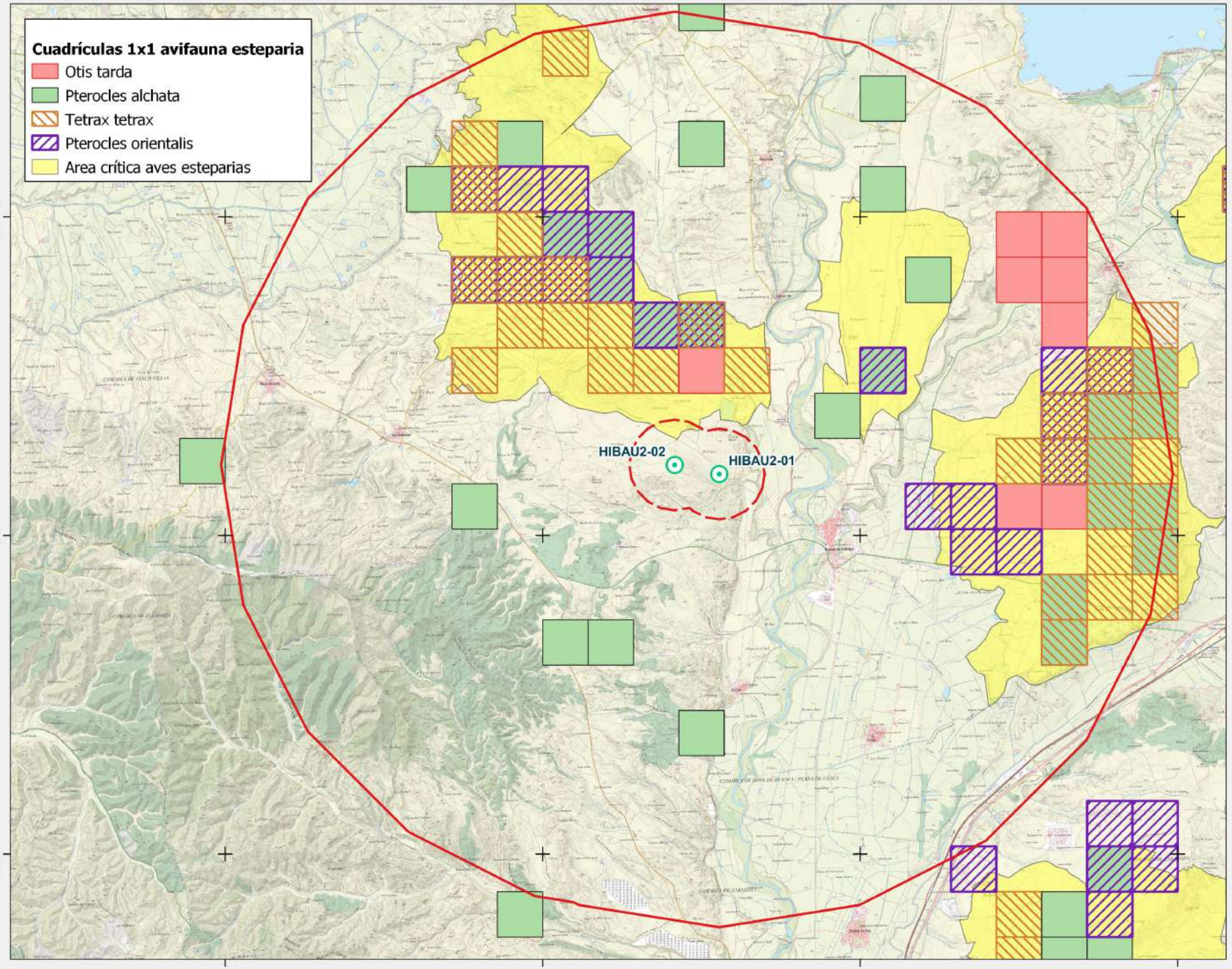
1:180 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 07.4 - Capacidad de carga aves esteparias

- Aerogeneradores
- Ambito de estudio (10km)
- Ambito de estudio (1km)

Fuentes de información:
IGN
Gob Aragón

N 0 1 2 3 km

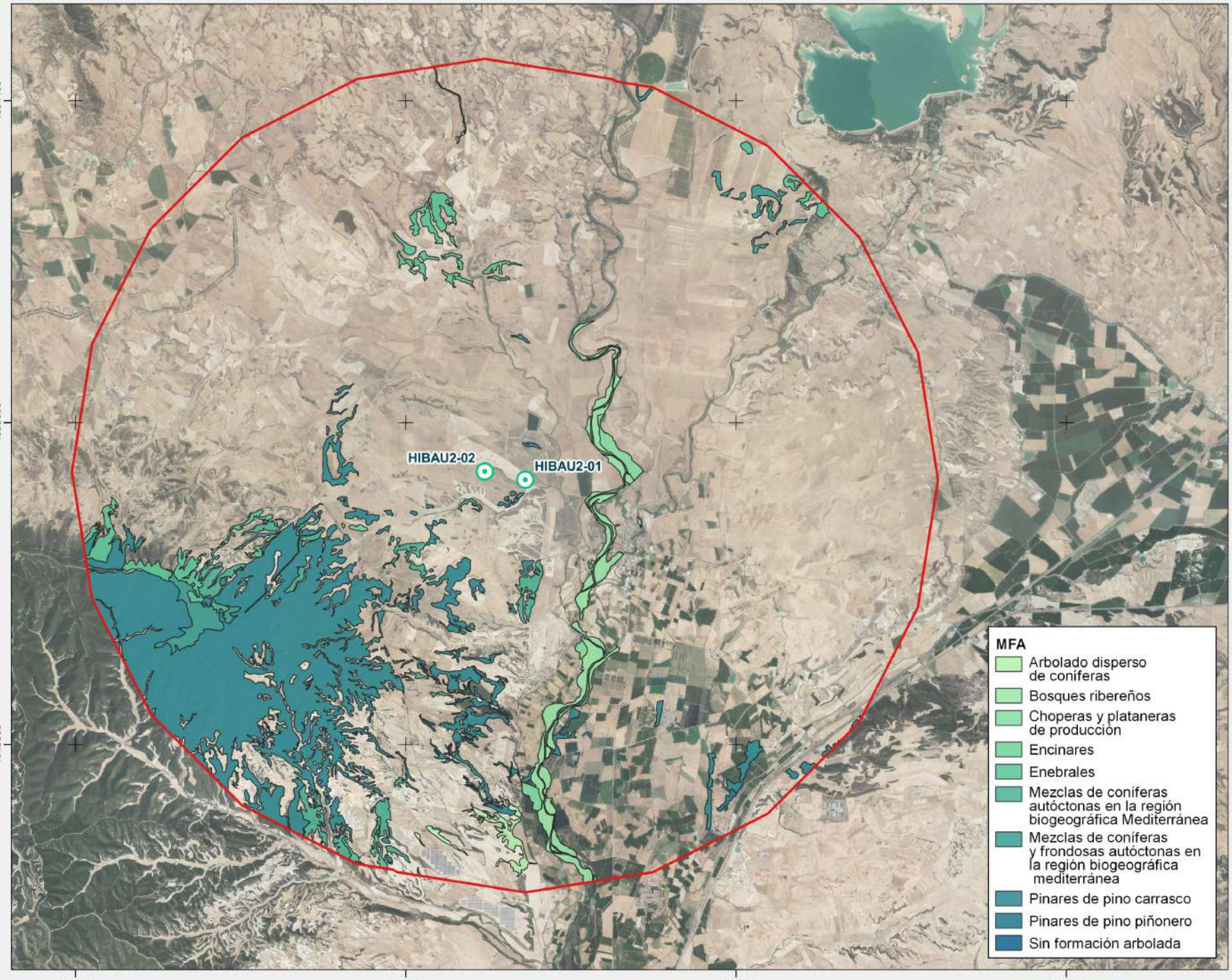
1:81 089

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 07.5 - Capacidad de carga forestal

- Aerogeneradores
- Ámbito de estudio (10km)
- Viales
- Zanja de evacuación

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2,5 5 7,5 km

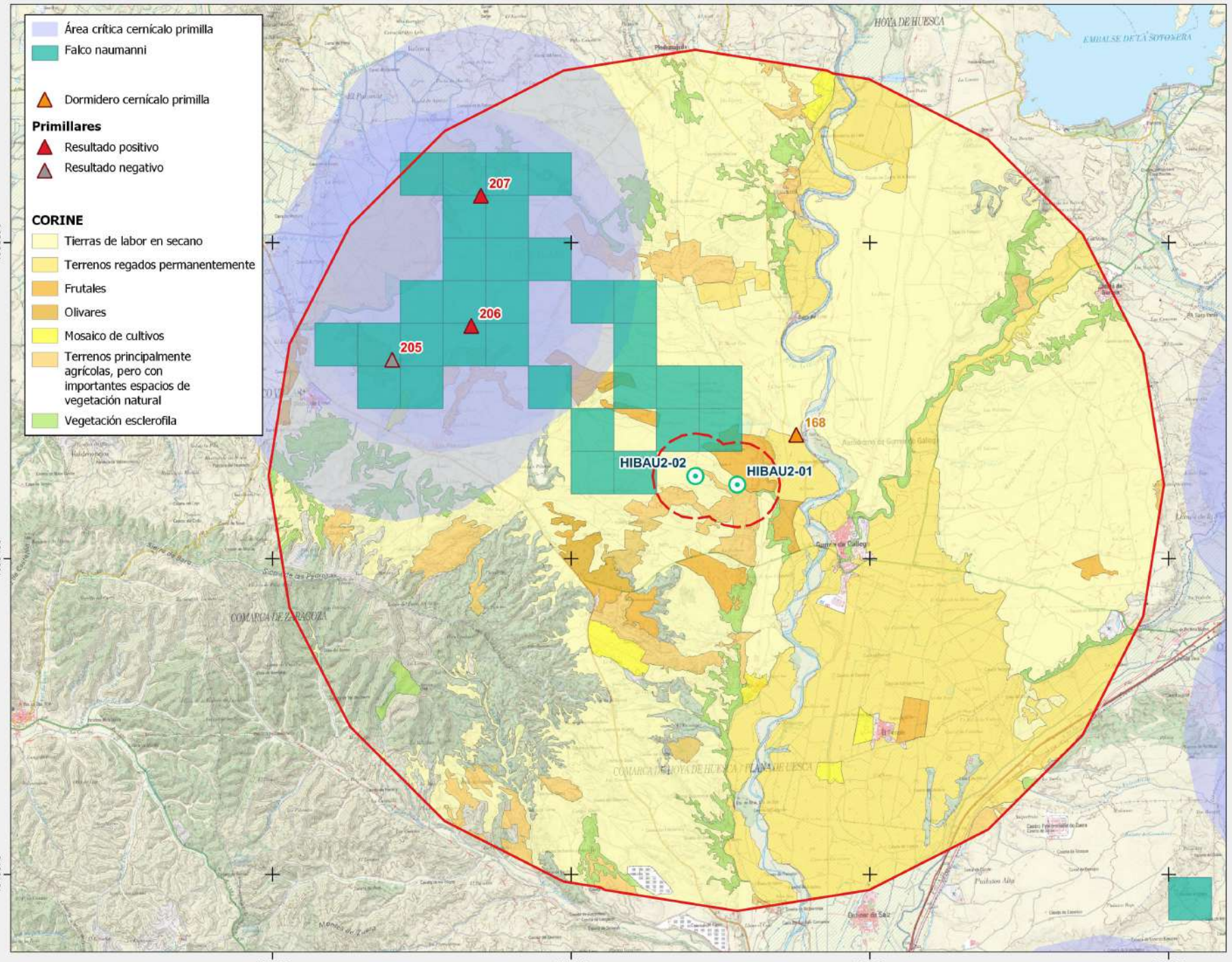
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 07.6 - Capacidad de carga cernícalo primilla

- Aerogeneradores
- Ámbito de estudio (10 km)
- Ámbito de estudio (1 km)

Fuentes de información:
IGN
Gob Aragón

N 0 1 2 3 km

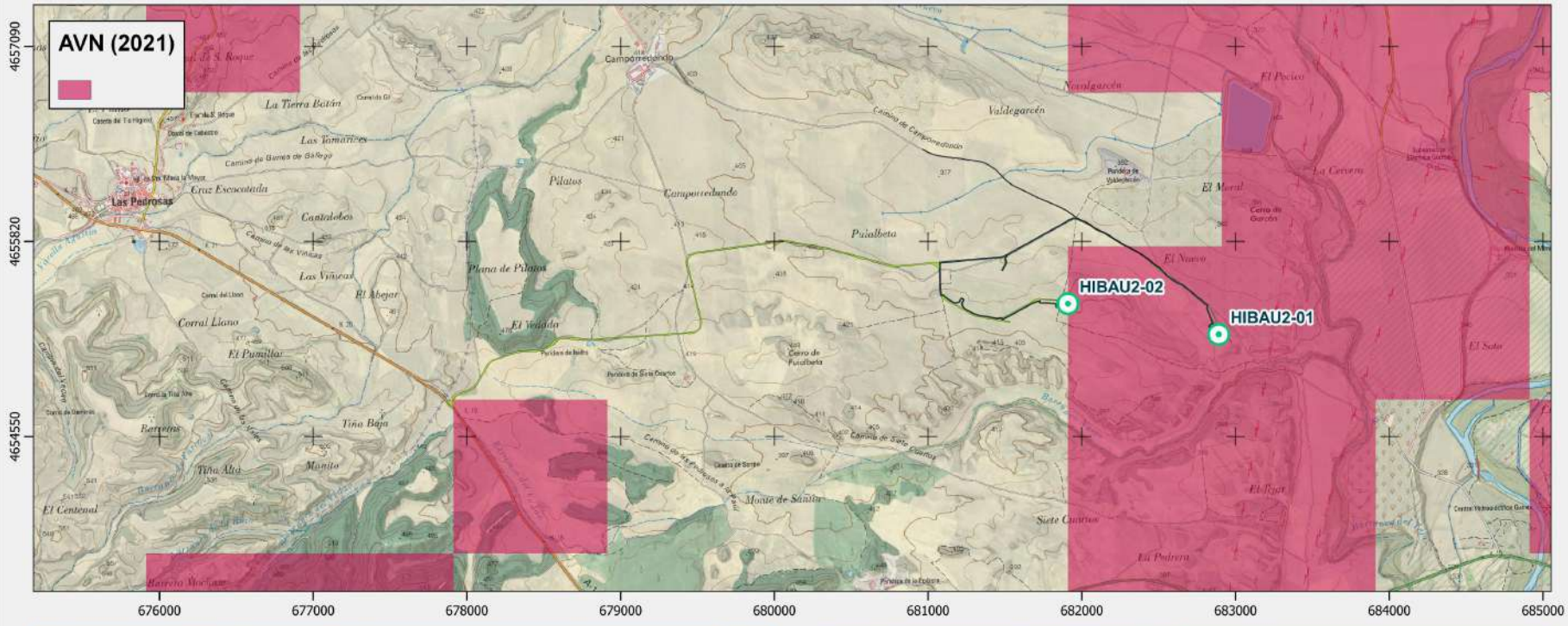
1:85 517

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

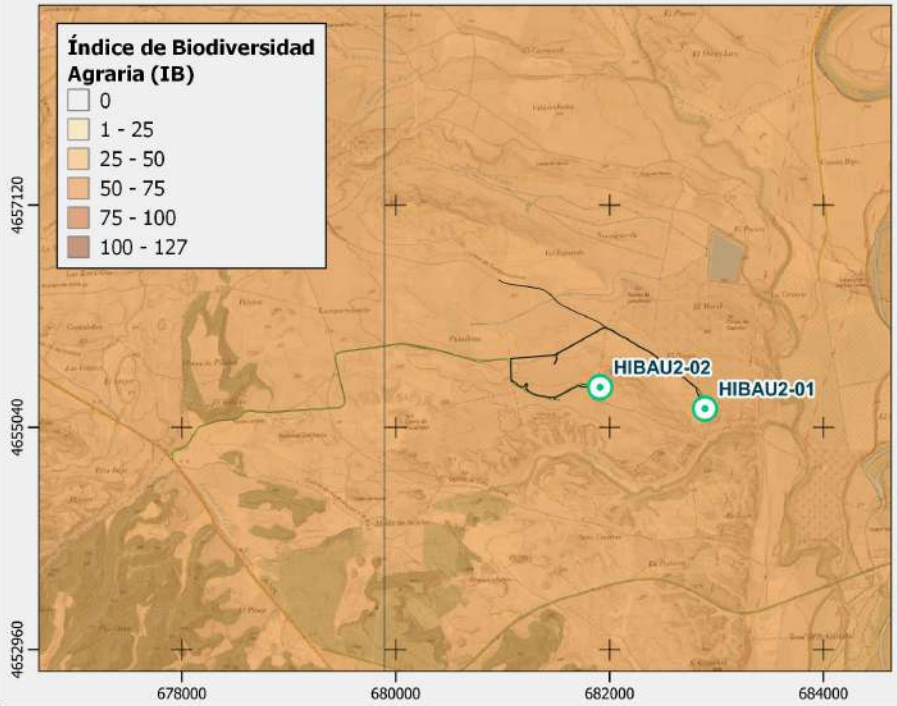
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

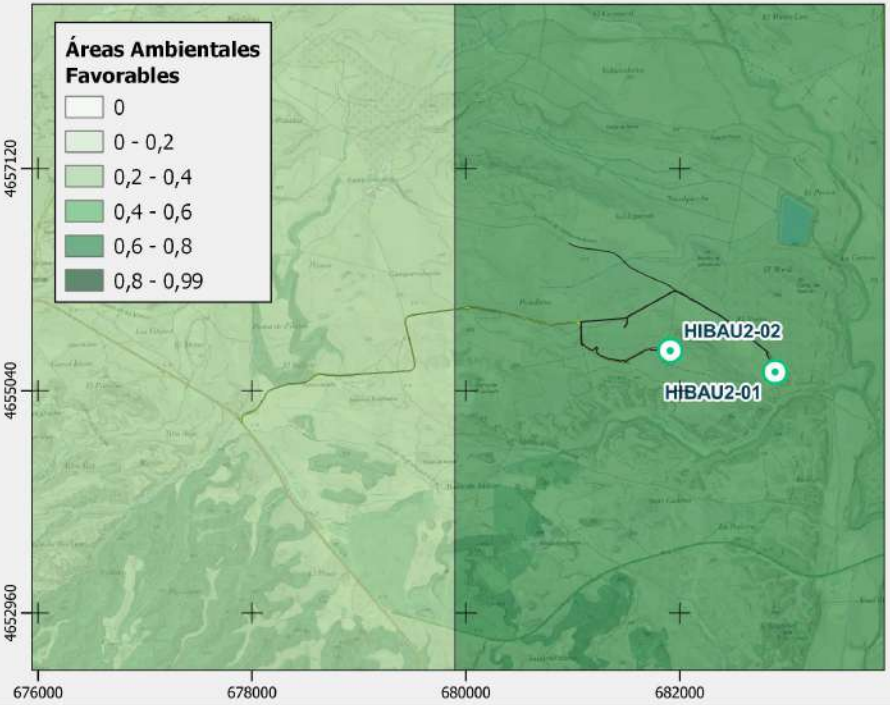
Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 07.7 - Sistemas agrarios de Alto Valor Natural

- Aerogeneradores
- Red de viales
- Zanja de evacuación





Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1,5 3 km

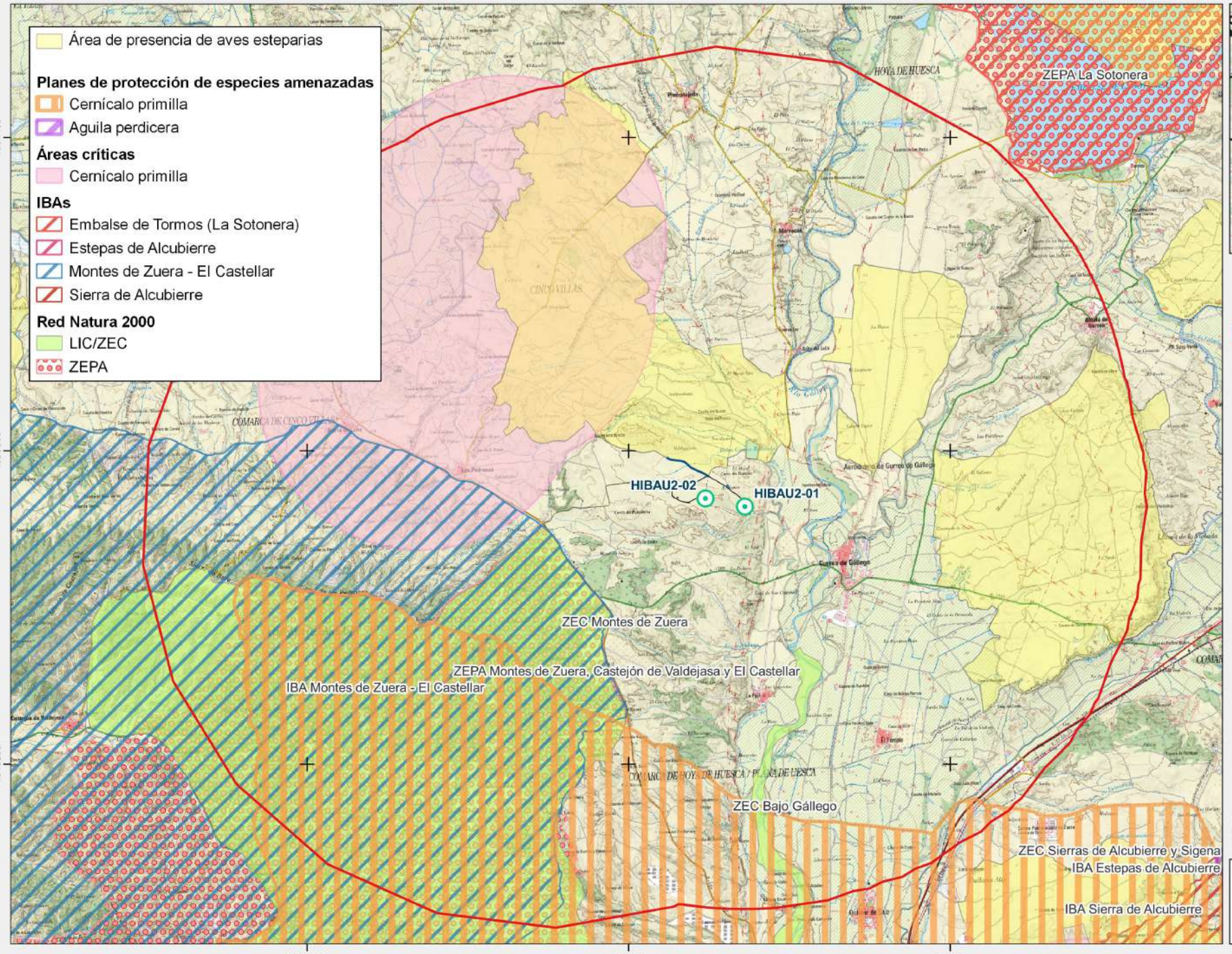
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 08.1 - Espacios de Interés

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Red de viales
- Ámbito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 1 2 km

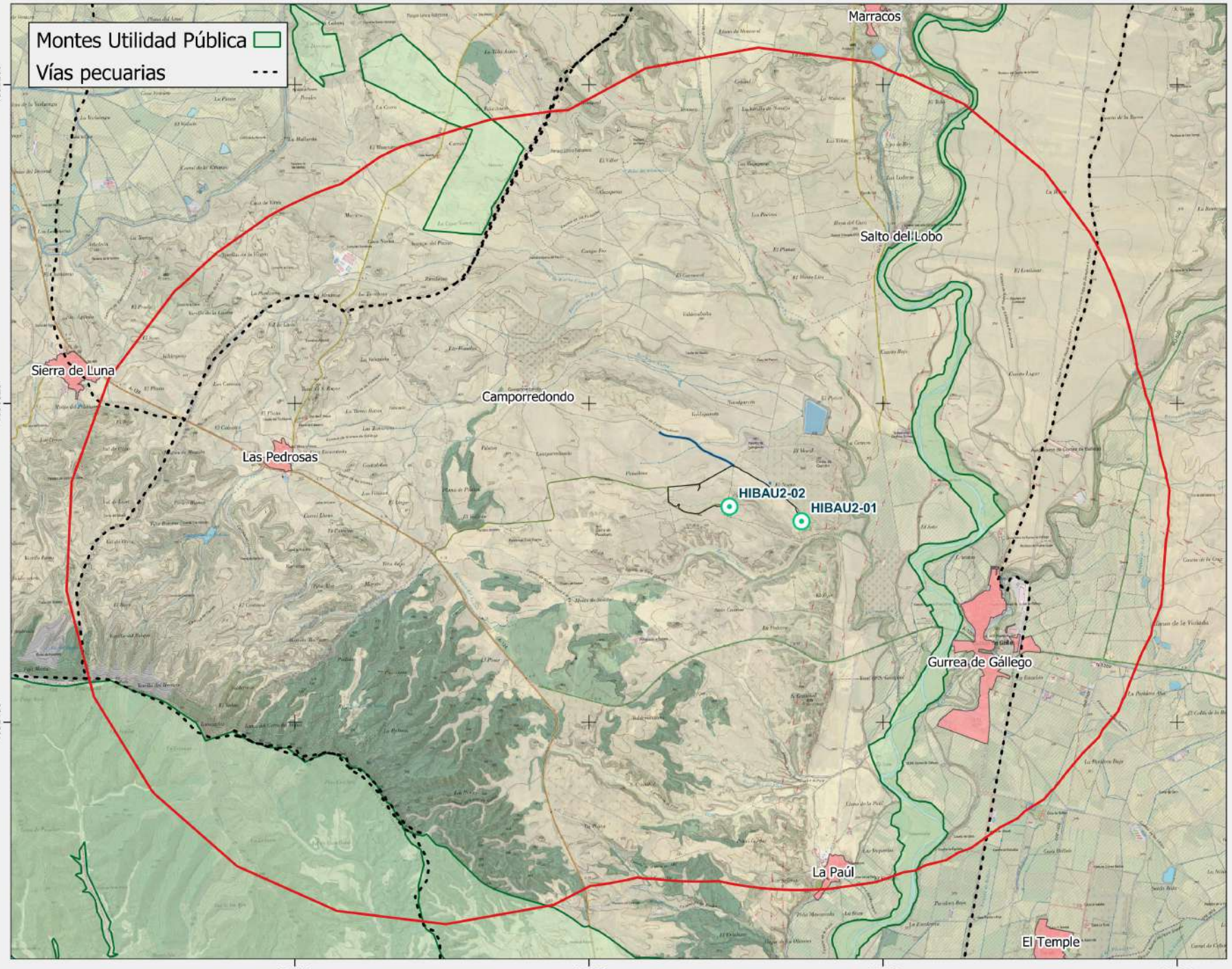
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 08.2 - Dominio público forestal y pecuario

- Aerogeneradores
- Zanja de evacución
- Red de viales
- Ambito de estudio (5km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

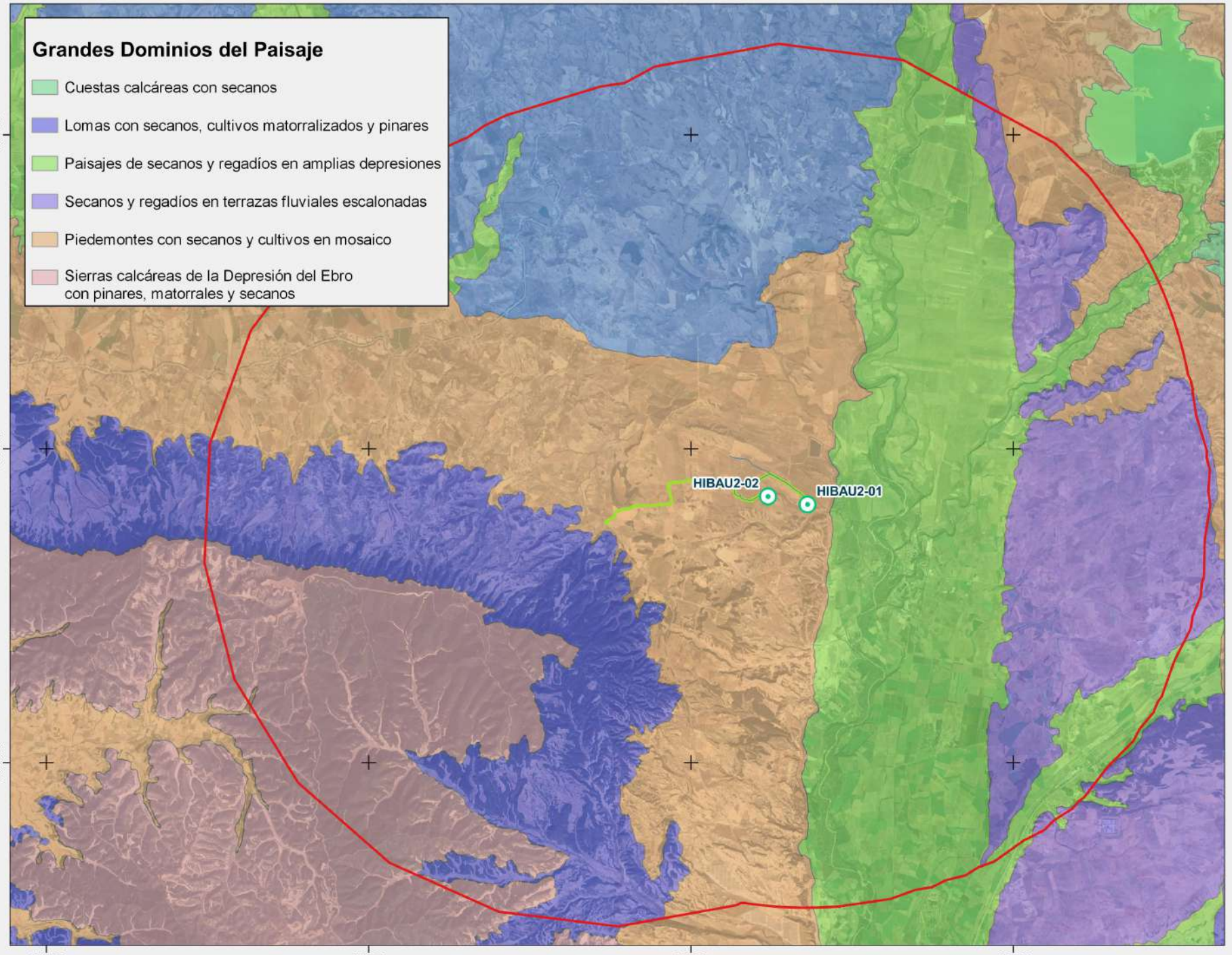
1:50 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 09 - Dominios del paisaje

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Red de viales
- Ambito de estudio (10km)

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N

0 1,5 3 4,5 km

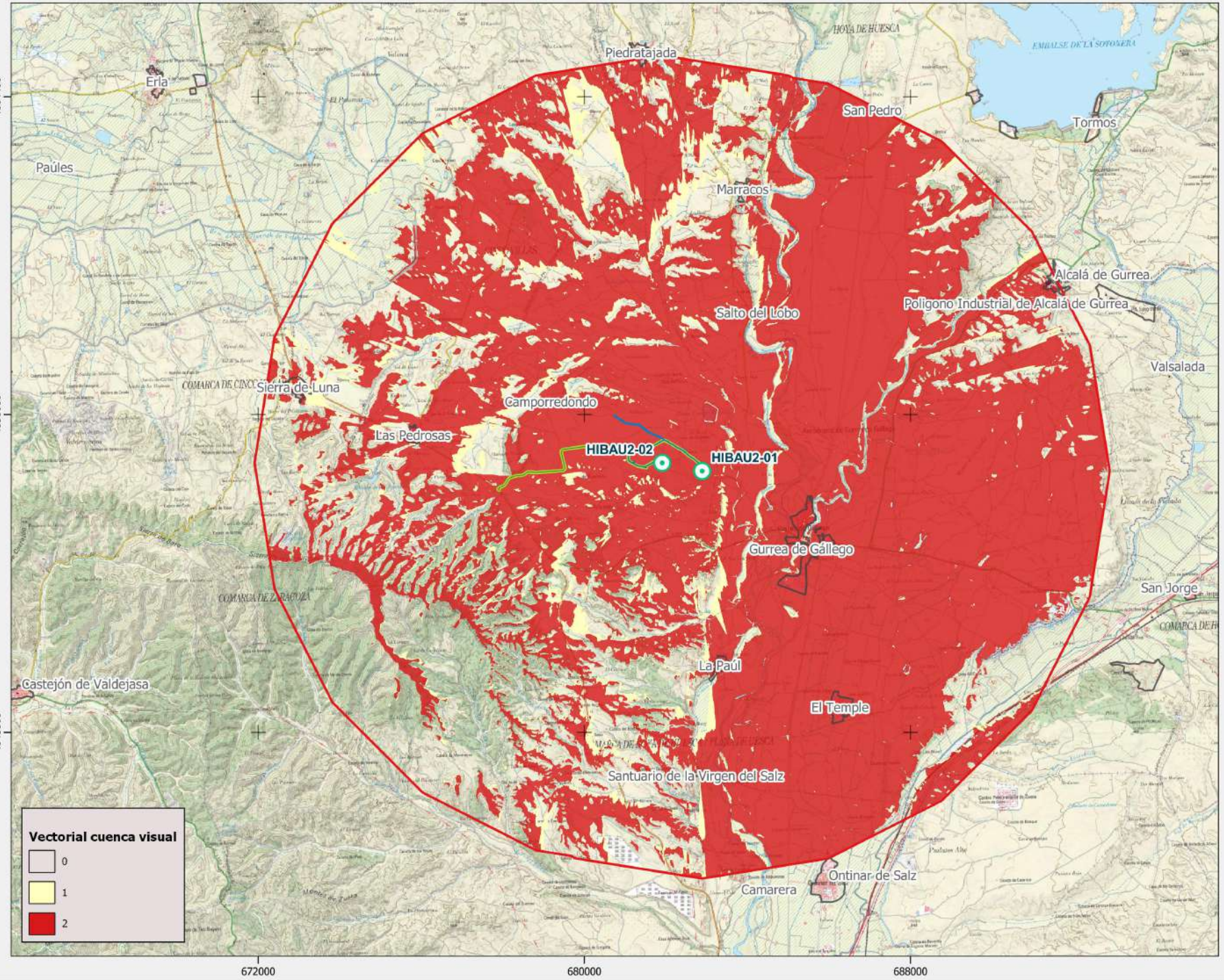
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 10.1 - Cuenca visual

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Red de viales
- Ambito de estudio (10km)
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 2 4 km

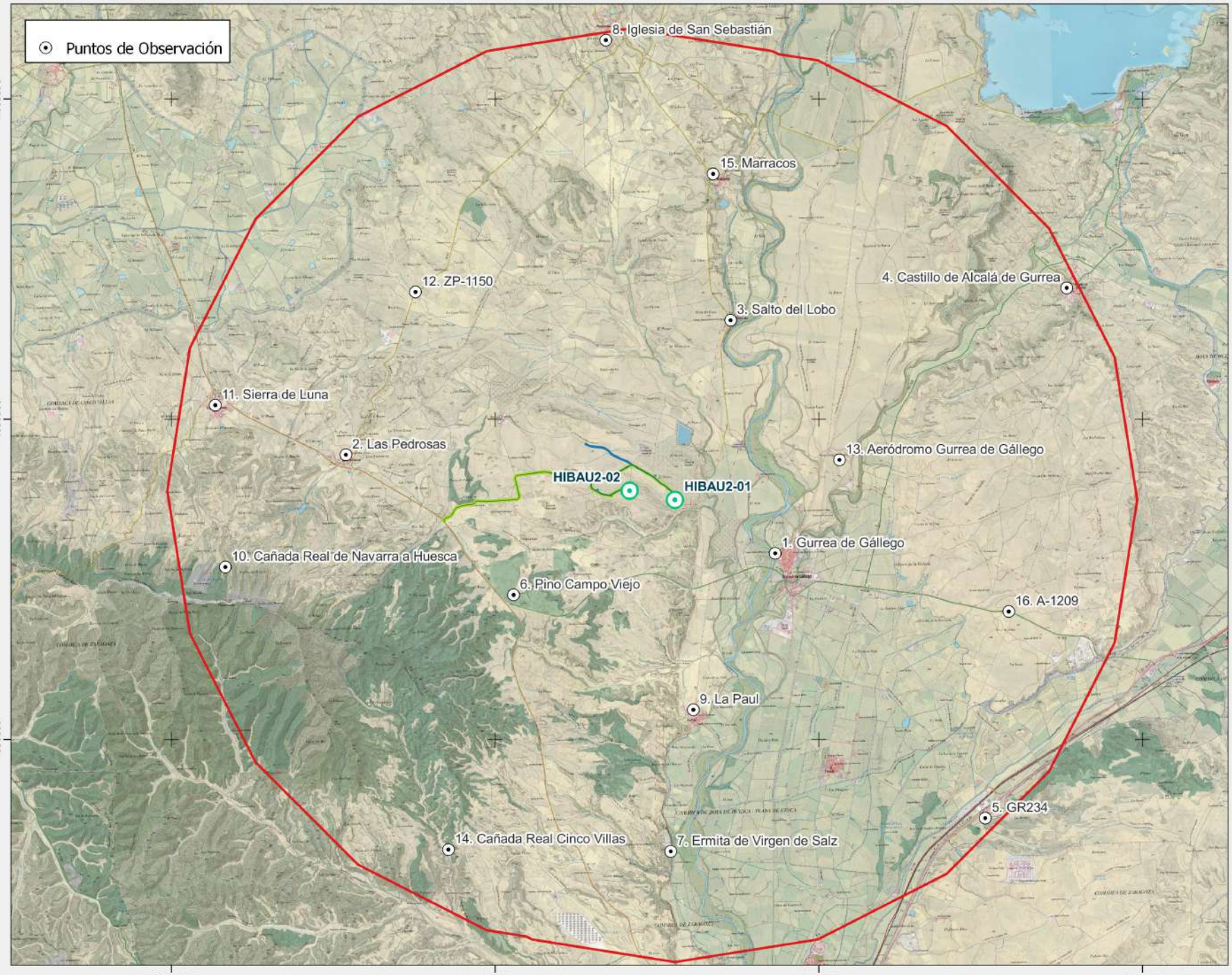
1:90 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 10.2 - Puntos de observación

- Aerogeneradores
- Zanja de evacuación
- Red de viales
- Ambito de estudio (10km)

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1,5 3 km

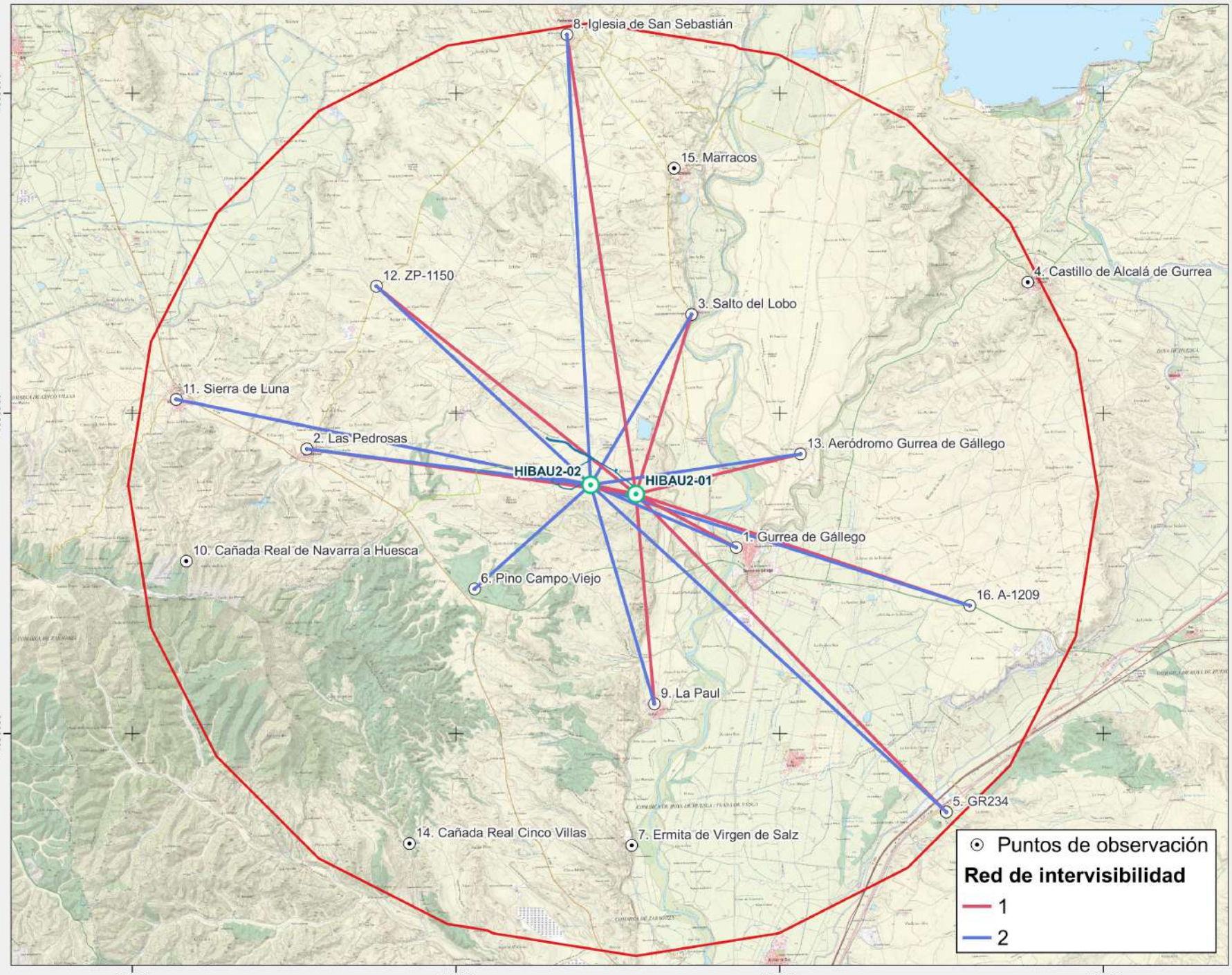
1:80 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA 10.3 - Red de Intervisibilidad

- Aerogeneradores
- Red de viales
- Zanja de evacuación
- Ambito de estudio (10 km)

Fuentes de información:
IGN
IDEARAGON

N 0 1 2 3 km

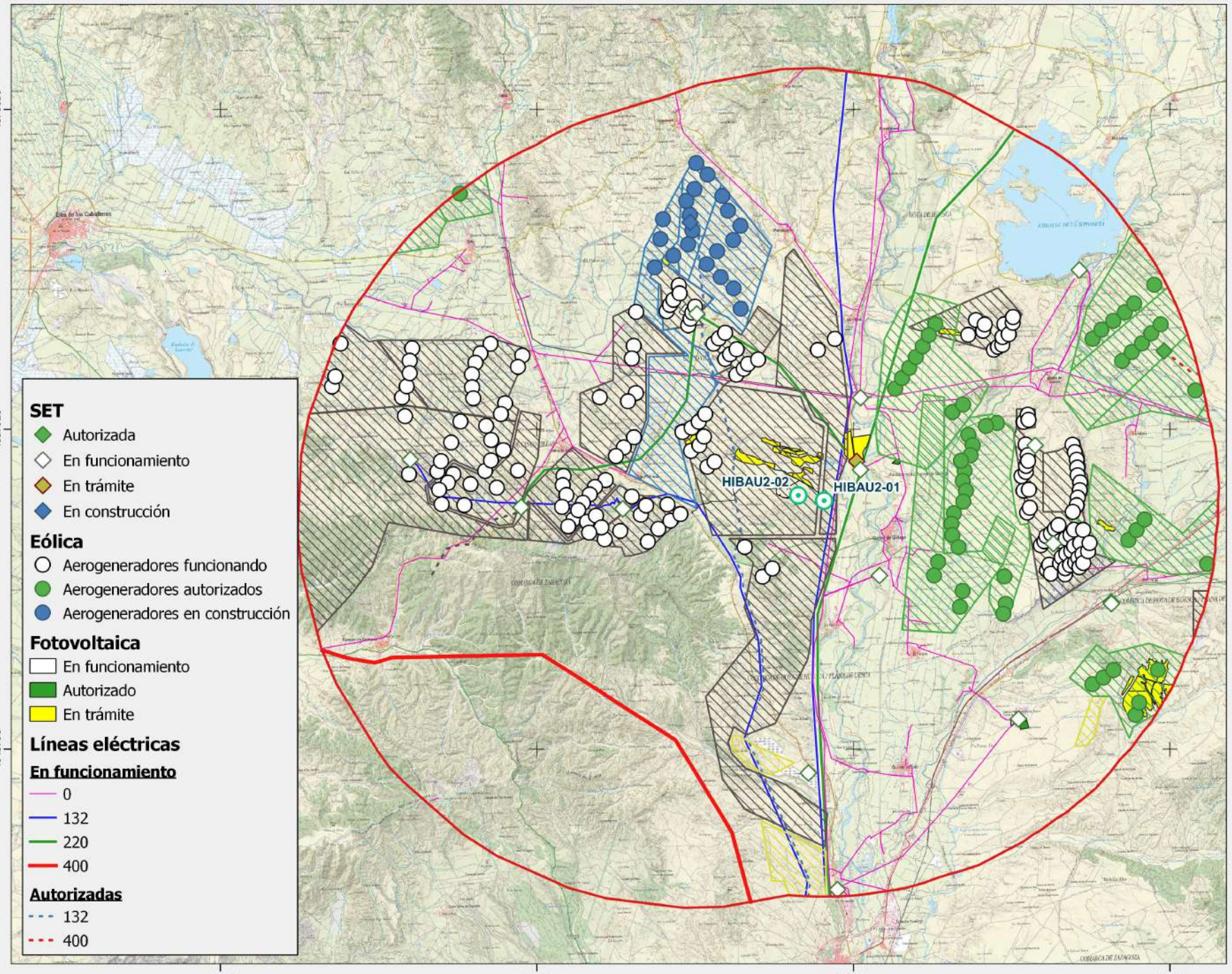
1:80 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de impacto ambiental

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



MAPA11 - Infraestructuras

- Aerogeneradores
- Ejes viales
- Zanja de evacuación
- Ambito de estudio (15km)

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

1:140 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO II
Fotografías y recreaciones

Índice

Figura 1. Paisaje típico de la zona de implantación del módulo eólico Augusto II. 1
Figura 2. Paisaje típico de la zona de implantación del módulo eólico Augusto II 1
Figura 3. Zona de implantación del proyecto HIBAU2. 2
Figura 4. Zona de implantación del aerogenerador HIBAU2-01 2
Figura 5. Zona de implantación del aerogenerador HIBAU2-02. 3
Figura 6. Cruce de la zanja con acequia 3
Figura 7. Vista de la implantación desde la carretera ZP-1150 4
Figura 8. Punto de observación 6, Pino del Campo Viejo 4
Figura 9. Olivar cercano a la implantación del módulo eólico HIBAU2 6
Figura10 .Entronque del vial de acceso con la carretera A-124 6
Figura 11. Balsa cercana a la implantación 7
Figura 12. Ranunculus trichophyllus en el ámbito de estudio. 8
Figura 13. Ophrys speculum en el ámbito de estudio 8
Figura 14. Ophrys fusca en las inmediaciones del Barranco Huecha 8
Figura 15.Ophrys lutea en el ámbito de estudio. 8
Figura 16. Asphodelus sp. en el ámbito de estudio. 9
Figura 17. Vista en altura de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II. 11
Figura 18. Vista orientación norte de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II. 11
Figura 19. Vista con orientación de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II 12
Figura 20. Vista orientación este de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II 12
Figura 21. Vista orientación oeste de los aerogeneradores del modulo eólico Augusto II 13

Figura 1. Paisaje típico de la zona de implantación del módulo eólico Augusto II.

Figura 2. Paisaje típico de la zona de implantación del módulo eólico Augusto II

Figura 3. Zona de implantación del proyecto HIBAU2.

Figura 4. Zona de implantación del aerogenerador HIBAU2-01

Figura 5. Zona de implantación del aerogenerador HIBAU2-02.

Figura 6. Cruce de la zanja con acequia

Figura 7. Vista de la implantación desde la carretera ZP-1150

Figura 8. Punto de observación 6, Pino del Campo Viejo

Figura 9. Olivar cercano a la implantación del módulo eólico HIBAU2

Figura10 .Entronque del vial de acceso con la carretera A-124

Figura 11: Balsa cercana a la implantación

Figura 12. *Ranunculus trichophyllus* en el ámbito de estudio.

Figura 13. *Ophrys speculum* en el ámbito de estudio

Figura 14. *Ophrys fusca* en las inmediaciones del Barranco Huecha

Figura 15.*Ophrys lutea* en el ámbito de estudio.

Figura 16. *Asphodelus sp.* en el ámbito de estudio.

RECREACIONES

Figura 17. Vista en altura de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II.

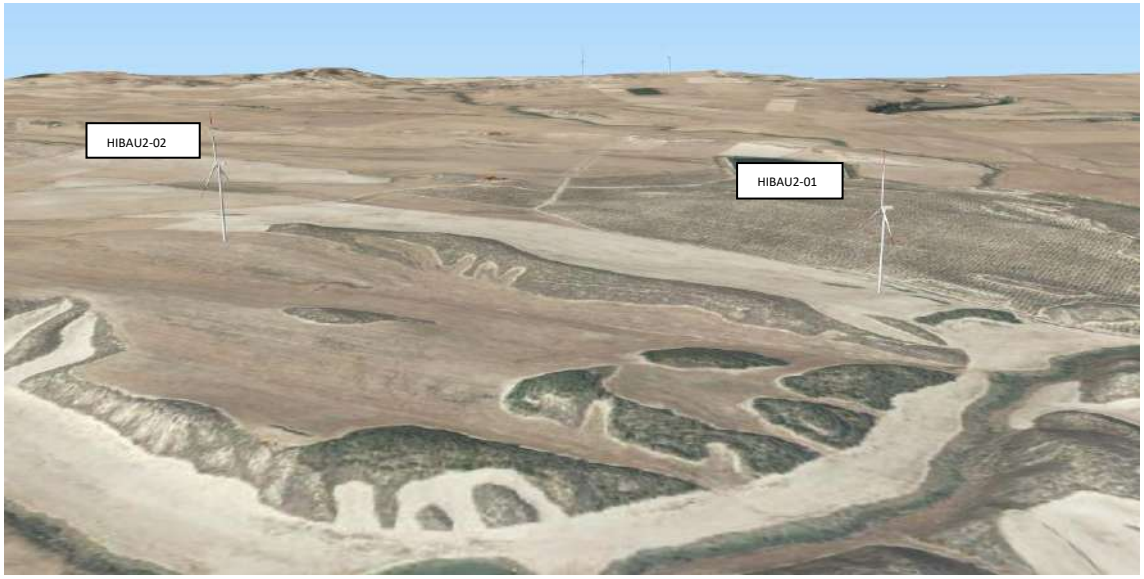


Figura 18. Vista orientación norte de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II.

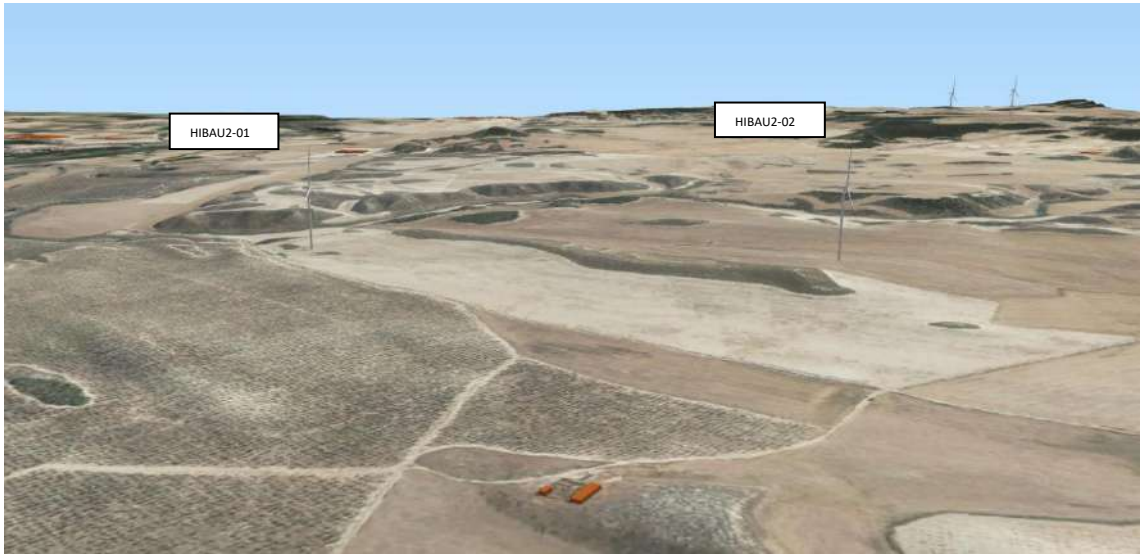


Figura 19. Vista con orientación de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II

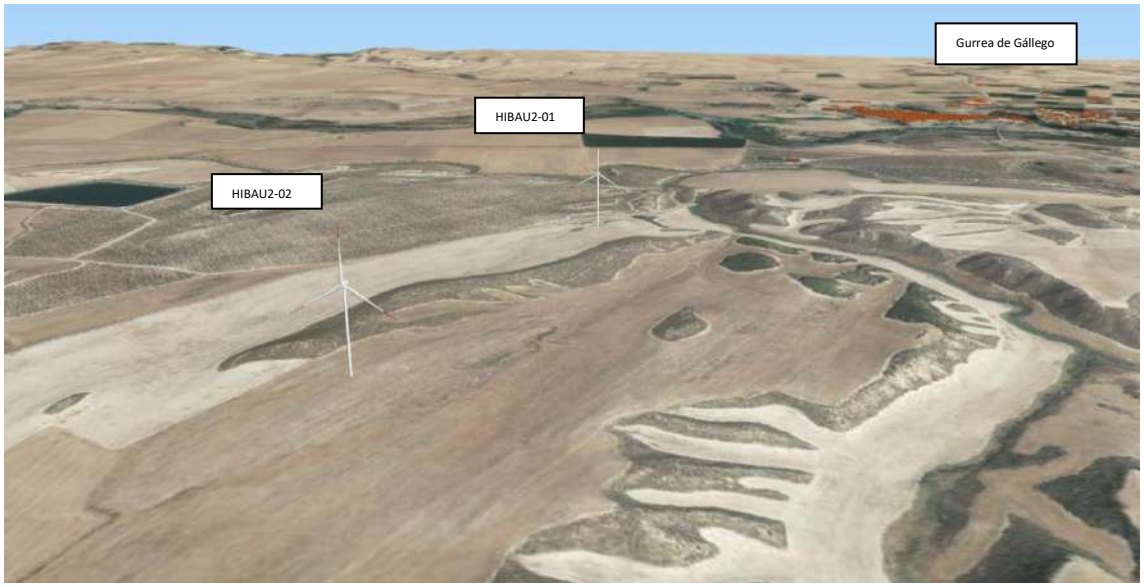


Figura 20. Vista orientación este de los aerogeneradores del módulo eólico Augusto II

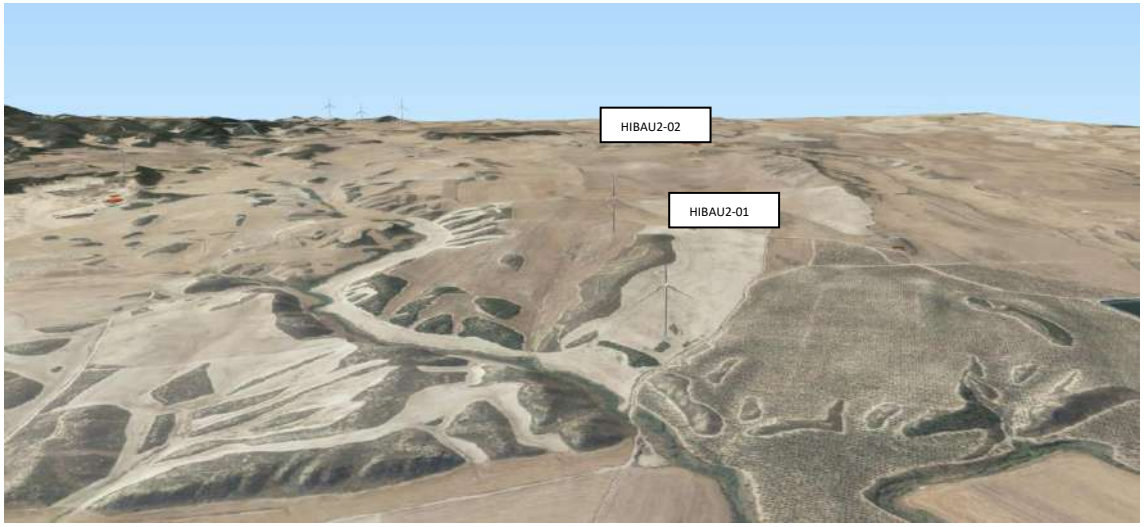


Figura 21. Vista orientación oeste de los aerogeneradores del modulo eólico Augusto II

ANEXO III

Estudio de Avifauna y Quirópteros

Módulo Eólico Augusto II

athmos
SOSTENIBILIDAD

Informe de Avifauna y Quirópteros

Módulo eólico AUGUSTO II

ENERO 2022– DICIEMBRE 2022

IIT.407.01 REV0.0

ÍNDICE:

1. Antecedentes 4
2. Justificación y objetivos 4
3. Ámbito de estudio 5
3.1. Descripción del proyecto 5
3.2. Definición de ámbito de estudio 9
4. Metodología y caracterización de la comunidad ornítica 10
4.1. Inventario, fenología y estatus de protección de las especies 10
4.2. Determinación y ecología de protección de las especies 14
4.2.1. Especies catalogadas y/o objetivo de conservación 14
4.2.2. Otras especies de interés 17
4.3. Información aportada por la Administración 17
4.3.1. Datos telemétricos 22
4.4. Trabajos previos. Diseño de metodología 23
4.5. Descripción de la metodología 23
4.5.1. Puntos fijos de observación 23
4.5.2. Taxiados 25
4.5.1. Censos específicos de especies rupícolas 27
4.5.2. Otros censos 28
4.6. Identificación de puntos de interés 29
4.7. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo 30
5. Exposición y análisis de resultados 31
5.1. Aves detectadas en el área de estudio del poligonal y ámbito de estudio 31
5.2. Análisis del uso del espacio por la comunidad de aves 32
5.2.1. Especies presentes, nidificantes e invernantes. 32
5.3. Transectos esteparias extra 34
5.3.1. Transecto esteparias extra a pie 42 34
5.3.2. Transecto esteparias extra a vehículo 41 34
5.4. Dormidero de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) 34
5.5. Análisis de nidificaciones 34
5.6. Presencia de primillares 37
5.6.1. Primillar 205 37

5.6.2. Primillar 206 38
5.6.3. Primillar 207 38
5.7. Dormidero de Presencia de cortados rocosos 39
5.7.1. Oteadero número 148 40
5.7.2. Oteadero número 149 40
5.7.3. Oteadero número 150 41
5.8. Análisis puntos de interés 42
5.9. Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas 43
5.9.1. Presencia de muladares no regulados 43
6. Detalle de especies relevantes detectadas en campo 44
6.1. Especies amenazadas y/o objetivos de conservación 44
6.2. Otras especies de interés 47
7. Evaluación de riesgos del módulo eólico AUGUSTO II 55
7.1. Índices de sensibilidad y vulnerabilidad 55
7.1.1. Índice de sensibilidad para aves (BSI) 55
7.1.2. Índice de vulnerabilidad espacial (SVI) 58
7.2. Previsión de aerogeneradores con mayor riesgo según especie 59
7.3. Evaluación del posible riesgo de colisión de las especies que presentan mayor sensibilidad 60
8. Conclusiones 62
INFORME ANUAL DE QUIRÓPTEROS 65
9. Antecedentes 65
10. Justificación y objetivos 65
11. Ámbito de estudio 65
11.1. Descripción del proyecto 67
11.2. Definición de niveles de estudio 68
11.3. Identificación de espacios protegidos 68
12. Metodología 68
12.1. Trabajos previos, identificación de puntos de interés 69
12.1.1. Edificaciones 69
12.1.2. Cuevas y minas abandonadas 69
12.1.3. Grietas 69
12.1.4. Formaciones forestales 69

12.2. Descripción de la metodología 70
12.1. Selección de puntos para la instalación de grabadoras 70
12.2. Diseño del trabajo de campo y análisis de los datos 71
13. Revisión bibliográfica 72
13.1. Inventario y estatus de protección de las especies 72
13.1.1. Ecología y presencia de las especies relevantes 74
13.1.1.1. Especies Amenazadas y/u objetivos de conservación 74
13.1.1.2. Otras especies objeto de estudio o relevantes 75
14. Exposición y análisis de resultados 78
14.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos 78
14.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables 80
14.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas 80
14.2.2. Hábitats y refugios: Especies forestales 80
14.2.3. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas 80
14.3. Hábitats y enclaves de riesgo para los murciélagos 80
15. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros 81
15.1. Riesgo de Riesgo de pérdida de hábitat y mortalidad para los murciélagos 81
15.1.1. Modelo asimilativo de mortalidad por especies 84
16. Conclusiones 85
17. Bibliografía 86
18. Hoja de firmas 89
ANEXO I Mapas 90
ANEXO II Fotográfico 91
ANEXO III Tablas de resultados 93
ANEXO IV Solicitud de información 97
ANEXO V Listado especies objeto de estudio 98
ANEXO VI Listado de visitas y datos meteorológicos 100
ANEXO VII Fechas de muestreo con grabadoras automáticas en las estaciones de referencia 102

1. Antecedentes

ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L, cuyo objeto social es el desarrollo integral de proyectos basados en la producción de energías renovables, pretende instalar un módulo eólico denominado AUGUSTO II para la hibridación del proyecto fotovoltaico AUGUSTO II, en el término municipal de Gurrea de Gállego, en la comarca de la Hoya de Huesca, en la parte suroriental de la provincia de Huesca.

Este informe anual recoge los datos de trabajo de campo obtenidos durante un ciclo anual completo. Concretamente desde el mes de enero de 2022 hasta el mes de diciembre de 2022.

2. Justificación y objetivos

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico y nacional en materia de proyectos de energía renovable, como es el presente módulo eólico AUGUSTO II. Permitiendo incorporar a los Estudios de Impacto Ambiental, información relativa a las especies de avifauna presentes dentro del ámbito del proyecto, de tal forma que permita realizar una valoración de los impactos que esta infraestructura puede generar en el medio donde se implanta.

A nivel nacional, la ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece el artículo 35;

"…el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información: …

c. Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto…

e. Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto…

A nivel autonómico la normativa de aplicación en materia de medioambiente, e la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la cual detalla el grado contenido que deben de tener los Estudios de Impacto Ambiental de Proyectos, dentro del Artículo 27.

Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictada en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010 de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

En cuyo *"Artículo 13. Documentación precisa para la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción ",* establece la necesidad de incorporar dentro de la documentación que integra el Estudio de Impacto Ambiental, *"…afecciones al paisaje, a la vegetación y a la fauna, y en especial a las aves con los requisitos establecidos en el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón…"*

En referencia a la Comunidad Autónoma de Aragón, la ORDEN EIE/1972/2017, de 15 de noviembre, por la que se da publicidad a la resolución conjunta de la Dirección General de Energía y Minas y de la Dirección del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se aprueba Circular para la coordinación e impulso de los procedimientos de autorización administrativa previa y de construcción de instalaciones de producción de energía a partir de la energía renovable en Aragón, instituye en su criterio 4:

"*1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el criterio segundo, cuando el solicitante de autorización administrativa previa y de construcción incluya en la documentación presentada un estudio de impacto ambiental, por resultar procedente conforme a la normativa ambiental, los servicios de la Dirección General lo remitirán de inmediato al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, para la realización de estudios previos.*

2. Cuando los estudios de seguimiento de avifauna incluidos en el estudio de impacto ambiental presentado no estén completos, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, en función de su grado de desarrollo y detalle, podrá acordar continuar con el procedimiento de evaluación sin perjuicio de que dichos estudios puedan o hayan de completarse a lo largo del mismo. De no existir estudios de avifauna la Dirección General indicará de oficio al

promotor que no se remitirá documentación alguna al Instituto aragonés de Gestión Ambiental de forma anticipada, así como la imposibilidad de formular declaración de impacto ambiental sin los mismos ".

El **objeto** del presente informe es la toma de datos, para conocer el uso del espacio de las especies de avifauna presentes en la zona de estudio donde se proyecta el módulo eólico AUGUSTO II.

En líneas generales se puede resumir que los objetivos del presente estudio de avifauna son:

- Caracterizar la comunidad de aves en la zona de implantación de los proyectos y su zona de influencia.
- Realizar un análisis del uso del espacio de las especies más sensibles a la instalación. Teniendo de esta manera una visión completa de las especies sedentarias, estivales, invernantes y las que aparecen durante el paso migratorio (tanto el pre-nupcial como el post-nupcial).
- Estimar el riesgo del proyecto sobre la avifauna.
- Identificar las diferentes especies presentes en la zona y el uso del suelo (posados, en vuelo). Prestando especial atención a las especies más representativas (mayores que una paloma).
- Preparar y diseñar la metodología relacionada con los puntos de nidificación, dormideros, y zonas de alimentación de las poblaciones de rapaces más cercanas para recopilar datos como número de individuos en el caso de dormideros, productividad, etc.
- Diseñar la metodología para poder estimar las poblaciones de aves esteparias presentes en época de reproducción en la zona de implantación y su zona de influencia.
- Inventariar puntos de agua relevantes para la avifauna presente.
- Búsqueda de zonas de alimento de aves carroñeras.

3. Ámbito de estudio

3.1. Descripción del proyecto

El módulo eólico AUGUSTO II, se encuentra en la comarca de la Hoya de Huesca en la parte suroriental de la provincia de Huesca en la comunidad autónoma de Aragón. Concretamente, la poligonal del parque eólico, se proyecta en el término municipal de Gurrea de Gállego.

La Hoya se encuentra en la zona intermedia del Alto Aragón, enmarcada entre las sierras prepirenaicas de Santo Domingo, Loarre, Caballera, Gratal y Guara, al norte, y las llanuras meridionales que suponen la antesala de la Estepa Montegrina, al sur. Esta situación de transición garantiza una gran diversidad natural. Tiene un Clima Continental, con temperaturas extremas máximas de 36 °C y mínimas de hasta -3 ºC. Su temperatura media anual es de 14 °C y su precipitación anual 340 mm. Los vientos predominantes son el Cierzo, del noroeste y el Bochorno, del este.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio (Anexo II) se pueden establecer que existen dos tipos de hábitats bien diferenciados.

Por una parte, casi la totalidad del proyecto eólico, es un mosaico de cultivos compuesto por zonas de cereal de secano donde se ubica el área de estudio, así como algunas parcelas aisladas de cultivos de olivos y almendros de regadío, junto con pequeños parches de vegetación natural.

En lo que se refiere a vegetación natural, encontramos diferentes unidades de vegetación predominantes, destacando el carrascal, siendo la especie de carrasca más característica de la Hoya de Huesca *Q. Ilex* subsp. *ballota*. Conforme se degrada el carrascal desaparecen las especies más necesitadas de sombra y prosperan las más heliófilas: la separación entre carrascas se hace mayor, dejando paso a un coscojar (*Quercus coccifera*) de porte elevado, con abundante sabina negral *(Juniperus phoenicea*). Si la degradación continúa los claros se hacen mayores y dejan de tener aspecto de bosque. Entonces aparece un matorral más o menos denso de romero (*Rosmarinus officinalis),* tomillo (*Thymus vulgaris*) y aliaga, sobre un pasto de lastón (*Brachypodium retusum*) en los suelos más empobrecidos. Llaman la atención algunas flores, como las del gamón (*Asphodelus ramosus*) o las del *Helianthemum marifolium.*

También encontramos pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), siendo esta una especie termófila, muy heliófila y que resiste buen el calor, la sequía y la escasez del suelo. El pino carrasco, al igual que el royo y el laricio forma masas mixtas con esas coníferas y con carrascas y quejigos, albergando un sotobosque rico en madroño, enebro, boj, aliaga, madreselva (*Lonicera implexa*), zarzaparrilla y jara (*Cistus laurifolius*)

En lo que se refiere a la avifauna de la comarca, en los carrascales se hacen notar las currucas carrasqueña (*Sylvia cantillans*) y mirlona (*S. hortensis*), el arrendajo (*Garrulus glandarius*), el cuco (*Cuculus canorus*), el torcecuello (*Jynx torquilla*), la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el mirlo común (*Turdus m*erula), el chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*) o el búho chico (*Asio otus*); durante el invierno, el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el real (*T. pilaris*), el común (*T. philomelos*) y el alirrojo (*T. iliacus*). Así como en los pinares, encontramos zonas de nidificación de un número notable de rapaces, como son la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), el azor (*Accipiter gentilis),* el gavilán (*A. nisus*), el real (*Milvus milvus*) y el negro (*M. migrans),* entre otras.

El área de estudio del presente informe está formada por el poligonal del proyecto eólico, considerando un radio de 1 km de área de influencia alrededor del mismo para la avifauna y de 10 km para las metodologías específicas.

Los vértices y la superficie que ocupa el proyecto vienen especificados en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE PROYECTO	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD X	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD Y	SUPERFICIE/ LONGITUD
AUGUSTO II	Módulo eólico	682034	4656128	323,83 Ha
		682762	4655914	
		683185	4655888	
		683216	4654992	
		681672	4655315	
		681286	4655708	
		679725	4656154	
		679277	4656240	
		679230	4656656	
		679218	4656912	
		680455	4656804	

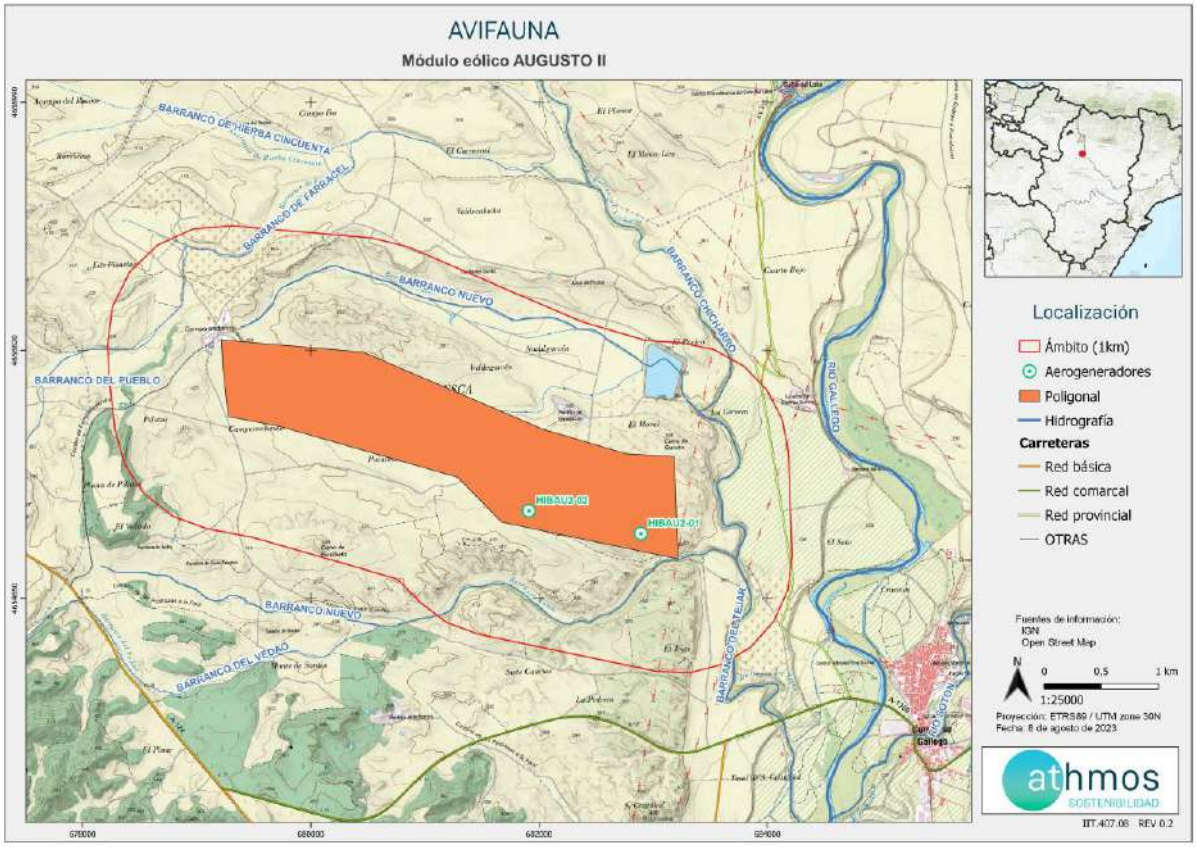
Tabla 1. Coordenadas de los vértices de la poligonal de módulo eólico AUGUSTO II

El presente proyecto está compuesto por un total de **2 aerogeneradores** y estas son sus coordenadas:

PROYECTOS	NÚMERO DE AEROGENERADOR	UTM_X	UTM_Y
AUGUSTO II	HIBAU2-01	682891	4655215
	HIBAU2-02	681910	4655415

Tabla 2. Coordenadas de los aerogeneradores del módulo eólico AUGUSTO II.

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:

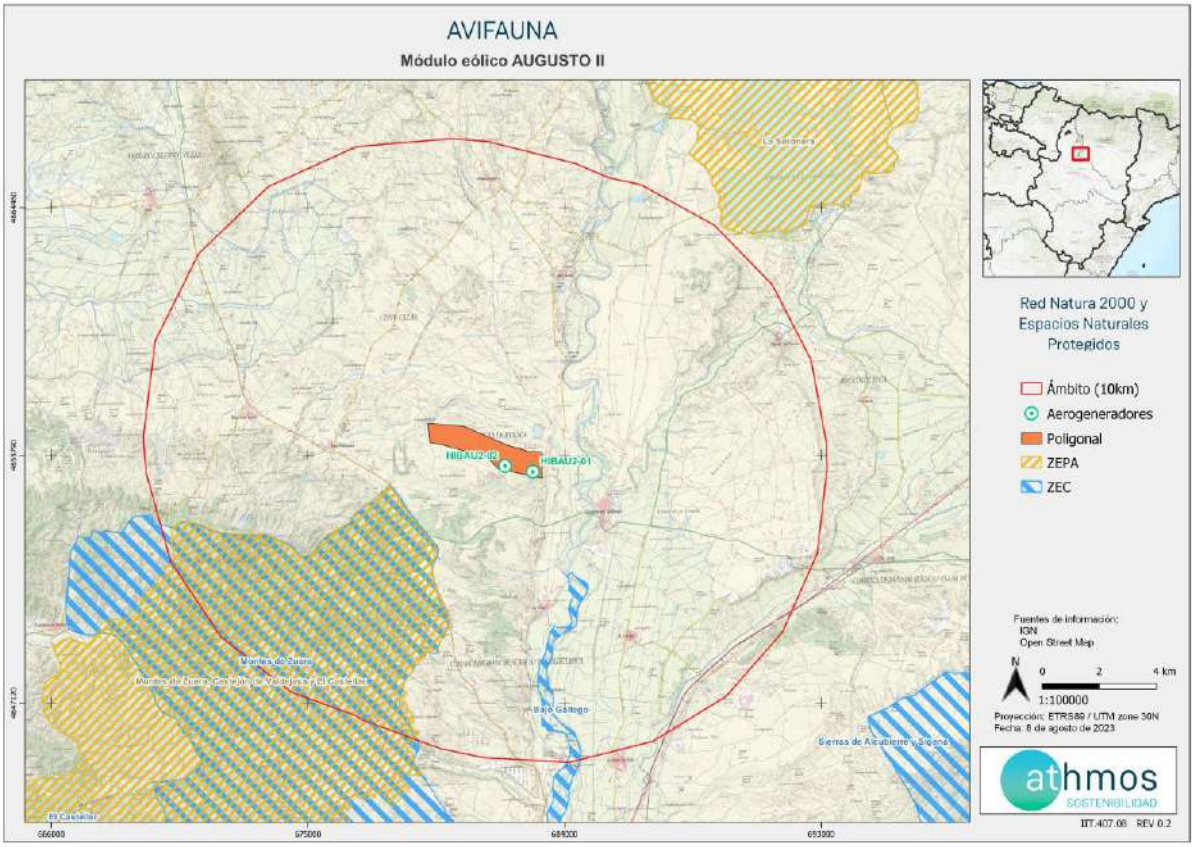


Mapa 1. Ubicación módulo eólico AUGUSTO II y zona de estudio.

El emplazamiento se localiza en las hojas 0285 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

A continuación, se expone el mapa y el listado de espacios incluidos en el ámbito de estudio (con las distancias al aerogenerador más próximo):

- ZEPA “Montes de Zuera. Castejón de Valdejasa y El Castellar” a 3,7 km al suroeste del aerogenerador HIBAU2-02
- LIC/ZEC “Montes de Zuera” a 3,7 km al suroeste del aerogenerador HIBAU2-02.
- LIC/ZEC “Bajo Gállego” a 3,8 km al sureste del aerogenerador HIBAU2-01.



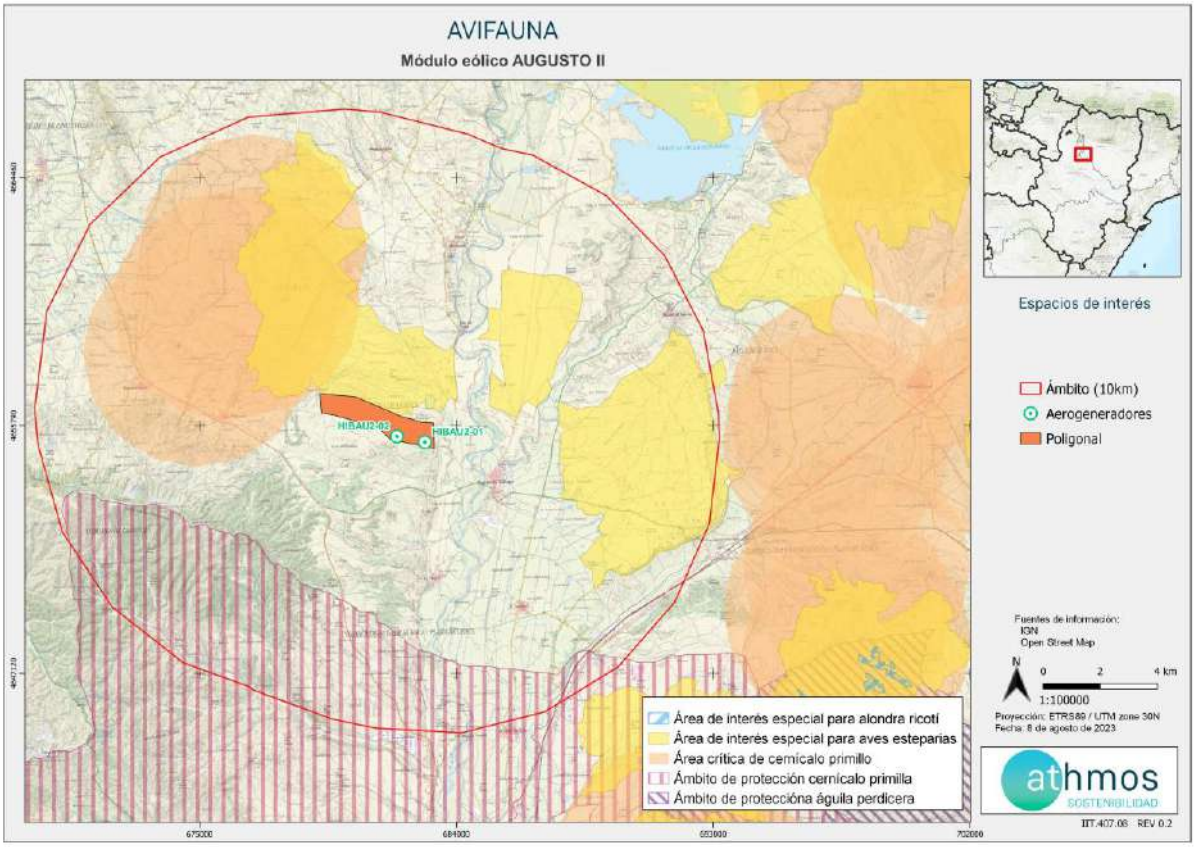
Mapa 2. Zonas Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA), y Espacio Naturales Protegidos presentes alrededor de la zona de estudio.

A continuación, se expone el mapa y el listado de espacios incluidos en el ámbito de estudio (con las distancias al aerogenerador más próximo):

- Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni),* una zona situada a 6,1 km del aerogenerador HIBAU2-02.

- Área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni)* una zona situada a 3,9 km al oeste del aerogenerador HIBAU2-02.

- 3 áreas de interés para aves esteparias encontrándose a una distancia de 0,8 km al norte del aerogenerador HIBAU2-02, a 2,6 km al norte del aerogenerador HIBAU2-01 y a 4,7 km al este del aerogenerador HIBAU2-01.



Mapa 3. Espacios de interés importantes para las aves en la zona de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

3.2. Definición de ámbito de estudio

Atendiendo a las directrices aportadas y propuestas por los diferentes organismos en materia de Medio Ambiente autonómico y nacional, se ha decidido delimitar el ámbito de estudio a analizar sobre el presente proyecto de la siguiente manera:

- Para analizar el uso del espacio (vuelos) de las especies relevantes o de interés, se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 1 km en torno a la misma, utilizando los datos obtenidos de los diferentes puntos de tasas de vuelo de los propuestos para el conjunto del proyecto eólico y las observaciones adicionales obtenidas.

- Para analizar el conjunto de la diversidad de especies de avifauna en la zona de estudio, se usan los datos correspondientes a los transectos presentes, total o parcialmente, dentro de la poligonal o 1 km en su envolvente, diseñados para el conjunto del futuro módulo eólico del cual forma parte este proyecto.

- Para analizar el uso del espacio de otras especies que conlleva la realización de censos específicos (esteparias, rupícolas, primillares, nocturnas…) puntos relevantes o concretos localizados durante la realización de las salidas a campo (puntos de nidificación, dormideros, lecks…), se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 10 km en torno a la misma.

- Para analizar y representar la información aportada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, así como información bibliográfica general, se considera el área comprendida dentro de la poligonal del proyecto, así como 10 km en torno a la misma.

4. Metodología y caracterización de la comunidad ornítica

4.1. Inventario, fenología y estatus de protección de las especies

En la tabla siguiente, se expone la relación de especies presentes o potencialmente presentes en el área de estudio, de acuerdo con los hábitats que componen la poligonal del proyecto, los atlas nacionales y autonómicos de distribución de especies y los datos actualizados proporcionados por el departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón. Además, se especifica la fenología de las mismas en función de los siguientes criterios:

- Residente (R) : todas aquellas especies que cumplen su ciclo anual, incluido el periodo reproductivo, por completo en el área de estudio. Estas especies pueden variar su distribución espacio temporal, así como su densidad en función de la época del año debido a la pérdida de efectivos en momentos puntuales (reproducción, paso migratorio, desplazamientos migratorios de corto o medio alcance, invernada…).

- Estival (E) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo reproductivo (febrero-octubre).

- Invernante (I) : todas aquellas especies migratorias que se encuentran presentes en el área de estudio durante los meses que componen su periodo de invernada lejos de sus centros de cría (octubre-febrero).

- Ocasional (O) : todas aquellas especies en las cuales su presencia está asociada a momentos puntuales del año (pasos migratorios pre-nupcial y post-nupcial) o individuos divagantes de sus poblaciones habituales.

El resto de columnas asociadas a las especies, se corresponden con el criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) y según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre).

A continuación, se describe las diferentes catalogaciones incluidas en ambos documentos:

(CNEA)

El presente catálogo ha sido modificado según la Orden TED/339/2023, de 30 de marzo, 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.

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado (LESRPE) se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

(CEAA)

A los efectos del Decreto 129/2022*, se crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), quedando incorporadas, las especies, subespecies y poblaciones merecedoras en Aragón de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza. El Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna silvestres del Listado Aragonés que, de acuerdo con la mejor información técnica o científica disponible, están amenazadas y requieren por ello medidas específicas de protección en el marco territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:*

a) En peligro de extinción (PE): especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable (V): especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Abejaruco europeo	*Merops apiaster*	E	LESRPE*	-	Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	R	-	-	Cerceta común	*Anas crecca*	I	-	-
Abejero europeo	*Pernis apivorus*	E	LESRPE*	-	Autillo europeo	*Otus scops*	E	LESRPE*	-	Cernícalo patirrojo	*Falco vespertinus*	O	LESRPE*	-
Acentor común	*Prunella modularis*	R	LESRPE*	-	Avefría europea	*Vanellus vanellus*	I	-	-	Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	E	LESRPE*	V
Agachadiza chica	*Lymnocryptes minimus*	O	-	-	Avetoro común	*Botaurus stellaris*	O	PE	PE	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	R	LESRPE*	-
Agachadiza común	*Gallinago gallinago*	I	-	-	Avetorillo común	*Ixobrychus minutus*	E	LESRPE*		Cetia ruiseñor	*Cettia cetti*	R	LESRPE*	-
Agateador europeo	*Certhia brachydactyla*	R	LESRPE*	-	Avión común	*Delichon urbicum*	E	LESRPE*	-	Chocha perdiz	*Scolopax rusticola*	R	-	-
Águila calzada	*Aquila pennata*	E	LESRPE*	-	Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*	R	LESRPE*	-	Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	R	LESRPE*	-
Águila imperial ibérica	*Aquila adalberti*	O	PE	-	Avión zapador	*Riparia riparia*	E	LESRPE*	-	Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	E	LESRPE*	-
Águila perdicera	*Aquila fasciata*	O	V	PE	Avoceta común	*Recurvirostra avosetta*	O	LESRPE*	-	Chorlitejo grande	*Charadrius hiaticula*	O	LESRPE*	-
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	O	V	-	Avutarda común	*Otis tarda*	R	-	PE	Chorlitejo patinegro	*Charadrius alexandrinus*	O	LESRPE*	-
Águila real	*Aquila chrysaetos*	R	LESRPE*	-	Azor común	*Accipiter gentilis*	R	LESRPE*	-	Chorlito carambolo	*Charadrius morinellus*	O	V	V
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	E	V	V	Bigotudo	*Panurus biarmicus*	R	LESRPE*	-	Chorlito dorado europeo	*Pluvialis apricaria*	O	LESRPE*	-
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	R	LESRPE*	-	Bisbita alpino	*Anthus spinoletta*	I	LESRPE*	-	Chorlito gris	*Pluvialis squatarola*	O	LESRPE*	-
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	I	LESRPE*	LAESRPE*	Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	E	LESRPE*	-	Chotacabras cuellirrojo	*Caprimulgus ruficollis*	E	LESRPE*	-
Aguilucho papialbo	*Circus macrourus*	O	-	-	Bisbita campestre	*Anthus campestris*	E	LESRPE*	-	Chotacabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	E	LESRPE*	-
Aguja colinegra	*Limosa limosa*	O	LESRPE*	-	Bisbita pratense	*Anthus pratensis*	I	LESRPE*	-	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	R	LESRPE*	V
Aguja colipinta	*Limosa lapponica*	O	LESRPE*	-	Búho campestre	*Asio flammeus*	I	LESRPE*	-	Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	R	LESRPE*	LAESRPE*
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	R	LESRPE*	-	Búho chico	*Asio otus*	R	LESRPE*	-	Cigüeña negra	*Ciconia nigra*	O	V	-
Alcaudón común	*Lanius senator*	E	LESRPE*	-	Búho real	*Bubo bubo*	R	LESRPE*	-	Cigüeñuela común	*Himantopus himantopus*	O	LESRPE*	-
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	E	LESRPE*	-	Buitre leonado	*Gyps fulvus*	R	LESRPE*	-	Cisne vulgar	*Cygnus olor*	O	-	-
Alcaudón real	*Lanius meridionalis*	R	LESRPE*	-	Buitre negro	*Aegypius monachus*	O	V	-	Cisticola buitrón	*Cisticola juncidis*	R	LESRPE*	-
Alcotán europeo	*Falco subbuteo*	E	LESRPE*	-	Busardo ratonero	*Buteo buteo*	R	LESRPE*	-	Codorniz común	*Coturnix coturnix*	R	-	-
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	E	V	V	Buscarla unicolor	*Locustella luscinioides*	E	LESRPE*	-	Cogujada común	*Galerida cristata*	R	LESRPE*	-
Alondra común	*Alauda arvensis*	R	LESRPE*	LAESRPE*	Buscarla pintoja	*Locustella naevia*	E	LESRPE*	-	Cogujada montesina	*Galerida theklae*	R	LESRPE*	-
Alondra ricotí	*Chersophilus duponti*	R	PE	PE	Calandria común	*Melanocorypha calandra*	R	LESRPE*	-	Colirrojo real	*Phoenicurus phoenicurus*	O	V	V
Alondra totovía	*Lullula arborea*	R	LESRPE*	-	Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*	O	-	-	Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	R	LESRPE*	-
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	R	-	-	Cárabo europeo	*Strix aluco*	R	LESRPE*	-	Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	E	LESRPE*	-
Ánade friso	*Anas strepera*	I	-	-	Carbonero común	*Parus major*	R	LESRPE*	-	Collalba negra	*Oenanthe leucura*	R	LESRPE*	-
Ánade rabudo	*Anas acuta*	I	-	-	Carbonero garrapinos	*Periparus ater*	R	LESRPE*	-	Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*	E	LESRPE*	-
Andarríos bastardo	*Tringa glareola*	O	LESRPE*	-	Carbonero palustre	*Poecile palustris*	O	LESRPE*	-	Combatiente	*Philomachus pugnax*	O	LESRPE*	-
Andarríos chico	*Actitis hypoleucos*	R	LESRPE*	-	Carraca europea	*Coracias garrulus*	O	LESRPE*	-	Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	I	-	-
Andarríos grande	*Tringa ochropus*	I	LESRPE*	-	Carricerín cejudo	*Acrocephalus paludicola*	O	LESRPE*	-	Corneja común	*Corvus corone*	R	-	-
Ánsar común	*Anser anser*	O	-	-	Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	E	LESRPE*	-	Correlimos común	*Calidris alpina*	O	LESRPE*	-
Archibebe claro	*Tringa nebularia*	O	LESRPE*	-	Cerceta carretona	*Anas querquedula*	O	-	-	Correlimos menudo	*Calidris minuta*	O	LESRPE*	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Correlimos tridáctilo	*Calidris alba*	O	LESRPE*	-	Garceta común	*Egretta garzetta*	R	LESRPE*	-
Correlimos zarapitín	*Calidris ferruginea*	O	LESRPE*	-	Garceta grande	*Egretta alba*	I	LESRPE*	-
Críalo europeo	*Clamator glandarius*	E	LESRPE*	-	Garcilla bueyera	*Bubulcus ibis*	R	LESRPE*	-
Cuchara común	*Anas clypeata*	I	-	-	Garcilla cangrejera	*Ardeola ralloides*	O	V	V
Cuco	*Cuculus canorus*	E	LESRPE*	-	Garza imperial	*Ardea purpurea*	E	LESRPE*	LAESRPE*
Cuervo grande	*Corvus corax*	R	-	LAESRPE*	Garza real	*Ardea cinerea*	R	LESRPE*	-
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	E	LESRPE*	-	Gavilán común	*Accipiter nisus*	R	LESRPE*	-
Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*	R	LESRPE*	-	Gaviota cabecinegra	*Larus melanocephalus*	O	LESRPE*	-
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	R	LESRPE*	-	Gaviota patiamarilla	*Larus michahellis*	R	-	-
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	E	LESRPE*	-	Gaviota reidora	*Chroicocephalus ridibundus*	R	-	-
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	E	LESRPE*	-	Gaviota sombría	*Larus fuscus*	I	-	-
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	E	LESRPE*	-	Golondrina común	*Hirundo rustica*	E	LESRPE*	-
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	R	LESRPE*	-	Golondrina dáurica	*Cecropis daurica*	E	LESRPE*	-
Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*	E	LESRPE*	-	Gorrión chillón	*Petronia petronia*	R	LESRPE*	-
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	E	LESRPE*	-	Gorrión común	*Passer domesticus*	R	-	-
Elanio azul	*Elanus caeruleus*	O	LESRPE*	-	Gorrión molinero	*Passer montanus*	R	-	-
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	I	LESRPE*	-	Grajilla occidental	*Corvus monedula*	R	-	-
Escribano hortelano	*Emberiza hortulana*	E	LESRPE*	-	Grulla común	*Grus grus*	I	LESRPE*	LAESRPE*
Escribano montesino	*Emberiza cia*	R	LESRPE*	-	Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	R	LESRPE*	-
Escribano palustre	*Emberiza schoeniclus*	R	PE**	PE**	Herrerillo capuchino	*Lophophanes cristatus*	R	-	-
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	R	LESRPE*	-	Herrerillo común	*Cyanistes caeruleus*	R	-	-
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	R	-	LAESRPE*	Jilguero	*Carduelis carduelis*	R	-	LAESRPE*
Esmerejón	*Falco columbarius*	I	LESRPE*	-	Jilguero lúgano	*Spinus spinus*	I	LESRPE*	LAESRPE*
Espátula común	*Platalea leucorodia*	O	LESRPE*	-	Lavandera blanca	*Motacilla alba*	R	LESRPE*	-
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	R	-	-	Lavandera boyera	*Motacilla flava*	E	LESRPE*	-
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	I	-	-	Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	R	LESRPE*	-
Faisán vulgar	*Phasianus colchicus*	O	-	-	Lechuza común	*Tyto alba*	R	LESRPE*	-
Flamenco común	*Phoenicopterus (ruber) roseus*	O	LESRPE*	-	Martín pescador común	*Alcedo atthis*	R	LESRPE*	-
Focha común	*Fulica atra*	R	-	-	Martinete común	*Nycticorax nycticorax*	O	LESRPE*	-
Fumarel cariblanco	*Chlidonias hybrida*	O	LESRPE*	-	Milano negro	*Milvus migrans*	E	LESRPE*	-
Fumarel común	*Chlidonias niger*	O	PE	-	Milano real	*Milvus milvus*	R	PE	PE
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	R	-	-	Mirlo capiblanco	*Turdus torquatus*	I	LESRPE*	-
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	R	V	V	Mirlo común	*Turdus merula*	R	-	-
Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	R	V	V	Mito	*Aegithalos caudatus*	R	LESRPE*	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Fenología	CNEA	CEAA
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	R	-	-	Ruiseñor pechiazul	*Luscinia svecica*	I	LESRPE*	-
Morito común	*Plegadis falcinellus*	O	LESRPE*	-	Serín verdecillo	*Serinus serinus*	R	LESRPE*	LAESRPE*
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*	R	LESRPE*	-	Silbón europeo	*Anas penelope*	I	-	-
Mosquitero musical	*Phylloscopus trochilus*	O	LESRPE*	-	Sisón común	*Tetrax tetrax*	R	PE	PE
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	E	LESRPE*	-	Somormujo lavanco	*Podiceps cristatus*	R	LESRPE*	-
Oropéndola europea	*Oriolus oriolus*	E	LESRPE*	-	Tarabilla europea	*Saxicola rubicola*	R	LESRPE*	-
Pájaro-moscón europeo	*Remiz pendulinus*	R	LESRPE*	-	Tarabilla norteña	*Saxicola rubetra*	E	LESRPE*	-
Paloma bravía	*Columba livia*	R	-	-	Tarro blanco	*Tadorna tadorna*	O	LESRPE*	-
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	R	-	-	Tarro canelo	*Tadorna ferruginea*	O	-	-
Paloma zurita	*Columba oenas*	R	-	-	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	E	LESRPE*	-
Papamoscas cerrojillo	*Ficedula hypoleuca*	E	LESRPE*	-	Terrera marismeña	*Calandrella rufescens*	R	LESRPE*	-
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	E	LESRPE*	-	Torcecuello euroasiático	*Jynx torquilla*	E	LESRPE*	-
Pardillo común	*Linaria cannabina*	R	LESRPE*	LAESRPE*	Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	E	-	-
Pato colorado	*Netta rufina*	I	-	-	Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	R	-	-
Pechiazul	*Luscinia svecica*	O	LESRPE*	-	Trepador azul	*Sitta europaea*	R	LESRPE*	-
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	R	-	-	Treparriscos	*Tichodroma muraria*	O	LESRPE*	-
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	R	LESRPE*	-	Urraca	*Pica pica*	R	-	-
Pico menor	*Dendrocopos minor*	R	LESRPE*	-	Vencejo común	*Apus apus*	E	LESRPE*	-
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	R	LESRPE*	-	Vencejo pálido	*Apus pallidus*	E	LESRPE*	-
Picogordo	*Coccothraustes coccothraustes*	O	LESRPE*	-	Vencejo real	*Apus melba*	E	LESRPE*	-
Pinzón real	*Fringilla montifringilla*	O	LESRPE*	-	Verderón común	*Chloris chloris*	R	-	LAESRPE*
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	R	LESRPE*	-	Verderón serrano	*Carduelis citrinella*	O	LESRPE*	-
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*	R	LESRPE*	-	Zampullín común	*Tachybaptus ruficollis*	R	LESRPE*	-
Pito real	*Picus viridis*	R	LESRPE*	-	Zampullín cuellinegro	*Podiceps nigricollis*	I	LESRPE*	-
Porrón europeo	*Aythya ferina*	I	-	-	Zarapito real	*Numenius arquata*	O	LESRPE*	-
Porrón moñudo	*Aythya fuligula*	I	-	-	Zarapito trinador	*Numenius phaeopus*	O	LESRPE*	-
Porrón pardo	*Aythya nyroca*	O	PE	-	Zarcero políglota	*Hippolais polyglotta*	E	LESRPE*	-
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*	O	PE	PE	Zorzal alirrojo	*Turdus iliacus*	I	-	-
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	R	-	-	Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	R	-	-
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	R	LESRPE*	-	Zorzal común	*Turdus philomelos*	R	-	-
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*	I	LESRPE*	-	Zorzal real	*Turdus pilaris*	I	-	-
Roquero rojo	*Monticola saxatilis*	E	LESRPE*	-					
Roquero solitario	*Monticola solitarius*	R	LESRPE*	-					
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	E	LESRPE*	-					

Tabla 3. Comunidad de avifauna, fenología y catalogación en módulo eólico AUGUSTO II. Las especies señaladas (*) pertenecen a los listados de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE, LAESRPE).

4.2. Determinación y ecología de protección de las especies

Para seleccionar las especies a analizar en el uso del espacio dentro del ámbito de estudio seleccionado, se han escogido todas aquellas especies que vienen incluidas en alguno de los catálogos autonómico o nacional (descritas a continuación), con niveles máximos de protección (En Peligro y Vulnerable) o que cuentan con alguna figura de protección especial (área crítica, ámbito de plan de protección…).

Para el caso de determinar las especies relevantes, se han considerado aquellas especies que, sin contar con catalogación, debido a las características ecosistémicas presentes en la zona, datos bibliográficos contrastados, presencia de puntos de nidificación o indicios de los mismos, son objetivo de conservación en figuras de protección del ámbito de estudio y cuentan con datos suficientes durante el periodo de estudio, para el que se puede realizar un estudio detallado de las mismas sobre la ubicación del proyecto.

4.2.1. Especies catalogadas y/o objetivo de conservación

Milano real (*Milvus milvus*)

Ave rapaz de tamaño medio-grande que supera los 65 cm de longitud total y alcanza una envergadura de hasta 165 cm. Plumaje con predominio de tonalidades pardo rojizas. En Aragón se distribuye como reproductor fundamentalmente por el tercio norte, incluyendo el Pirineo, Prepirineo y depresiones intrapirenaicas. Dentro de la depresión del Ebro se localiza de modo casi exclusivo en la margen izquierda. Suele criar en bosques galería con predominio de chopos (*Populus spp*.) en valles fluviales. Las zonas de caza y campeo incluyen principalmente terrenos despejados como cultivos, matorrales y pastizales de algunos sectores pirenaicos, y zonas antropizadas con concentraciones ganaderas y vertederos.

Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza. Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (Alcántara de la Fuente, M. 2007).

Figura 1. Milano real en vuelo. Autor: Héctor Bintanel

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Pequeño halcón, de aspecto similar al cernícalo vulgar, pero ligeramente menor. Longitud de 26-33 cm y envergadura de 61-66 cm. Peso de 92-176 gr. El macho presenta cabeza gris-azulada uniforme, sin bigotera, manto rojo herrumbroso sin marcas. La hembra, similar a la del cernícalo vulgar, con coloración general de color castaño claro salpicado de manchas negras en dorso y pecho

En Aragón se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, principalmente al sur de las sierras de Alcubierre y Sijena, con poblaciones muy significativas también en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón. Esta especie se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano. Selecciona como hábitats de caza lindes entre terrenos de labor y los propios cultivos, desechando otros hábitats

como matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen los tejados de edificaciones aisladas.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de infraestructuras para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y parques eólicos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Figura 2. Cernícalo primilla (macho). Autor: Fernando Goytre

Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

Córvido de tamaño mediano-grande, de coloración negro metálico uniforme. Longitud de 37-41 cm y envergadura de 68-80 cm. El adulto presenta pico y patas de color rojo vivo, siendo el primero largo y curvado. La población aragonesa se encuentra muy repartida, habita paisajes abiertos, dedicados al uso agrícola extensivo, colonizados por su capacidad para nidificar en el interior de edificaciones abandonadas o usadas para el ganado. En estas zonas forman también dormideros en grandes edificios tranquilos.

No existen estimas demográficas de la población aragonés. Las principales causas del declive de la especie son; perdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (Alcántara De La Fuente, M. 2007).

Figura 3. Chova piquirroja posada. Autor: Sandra Martínez

Aguilucho cenizo *(Circus pygargus)*

Ave rapaz de tamaño medio y que alcanza hasta 50 cm de longitud total y una envergadura de hasta 116 cm. El macho adulto presenta el dorso, cabeza y pecho de color gris y vientre blanco con estrías rojizas en los flancos. Alas grises por encima con primarias negras y dos bandas negras en las secundarias. La hembra es parda con las partes inferiores más claras presentando estrías oscuras en pecho y vientre, y barreado oscuro en la parte inferior

de alas y cola, siendo el obispillo también blanco. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño

En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. Se alimenta principalmente de aves y mamíferos de pequeño tamaño. No existen censos completos de la especie en Aragón.

Los principales problemas que afectan a la especie en el territorio aragonés derivan del hábitat de cría, La intensificación agrícola (concentraciones parcelarias, eliminación de márgenes y ribazos, cambios de secano a regadío, incremento del uso de biocidas y otros agroquímicos, reducción de los ciclos de cultivo, etc.) reduce la calidad del hábitat de modo muy considerable. La pérdida del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara De La Fuente, M. 2007).

Figura 4. Aguilucho cenizo (macho). Autor: David Vidal

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Con una longitud total de hasta 65 cm y una envergadura de hasta 170 cm, es el más pequeño de los buitres europeos. El adulto es de color blanco-sucio con una franja negra en el borde exterior del ala que está formada por las plumas de vuelo. La cabeza y la garganta de los adultos carecen de plumas, mostrando la piel amarilla. En Aragón se distribuye de forma continua en el norte, donde se alcanza una de las mayores densidades de España, y fragmentada de forma progresiva hacia el sur.

Especie estival que comienza a llegar a finales de febrero y permanece por lo general hasta mediados de septiembre. Nidifica en cortados rocosos de muy diversas dimensiones y tipologías, prefiriendo los orientados al sur en el valle del Ebro.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, abandono de muladares, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos o caza ilegal (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Figura 5. Alimoche común en vuelo. Autoría: Sandra Martínez

4.2.2.Otras especies de interés

Además de las especies catalogadas, se han considerado una serie de especies de aves que debido a diferentes criterios (escasez de individuos en las cuadrículas del área de estudio, lugar importante en las cadenas tróficas de la zona, especies muy abundantes o presentes en gran número, especies con comportamiento y uso directo del suelo, tanto nidificación como alimentación, especies bioindicadores de hábitats determinados, especies semejantes a especies catalogadas…), se analizarán los resultados con mayor detalle y por lo tanto serán objeto de estudio, de cara a comentar posibles conclusiones respecto a la mismas. El listado completo de especies objeto de estudio se puede consultar en el Anexo V.

4.3. Información aportada por la Administración

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 17 de febrero de 2022, se solicita al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón la siguiente información:

- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Con fecha 29 de marzo de 2022 se recibe respuesta a la solicitud de información. Los datos más relevantes de la información facilitada pueden verse resumidos en la siguiente tabla.

Adicionalmente se solicitó el 26 de enero de 2023 los “Resultados del censo de cernícalo primilla (primillares y dormideros) realizado por SARGA en el año 2022” y se obtuvo respuesta de dicha solicitud el 8 de marzo de 2022.

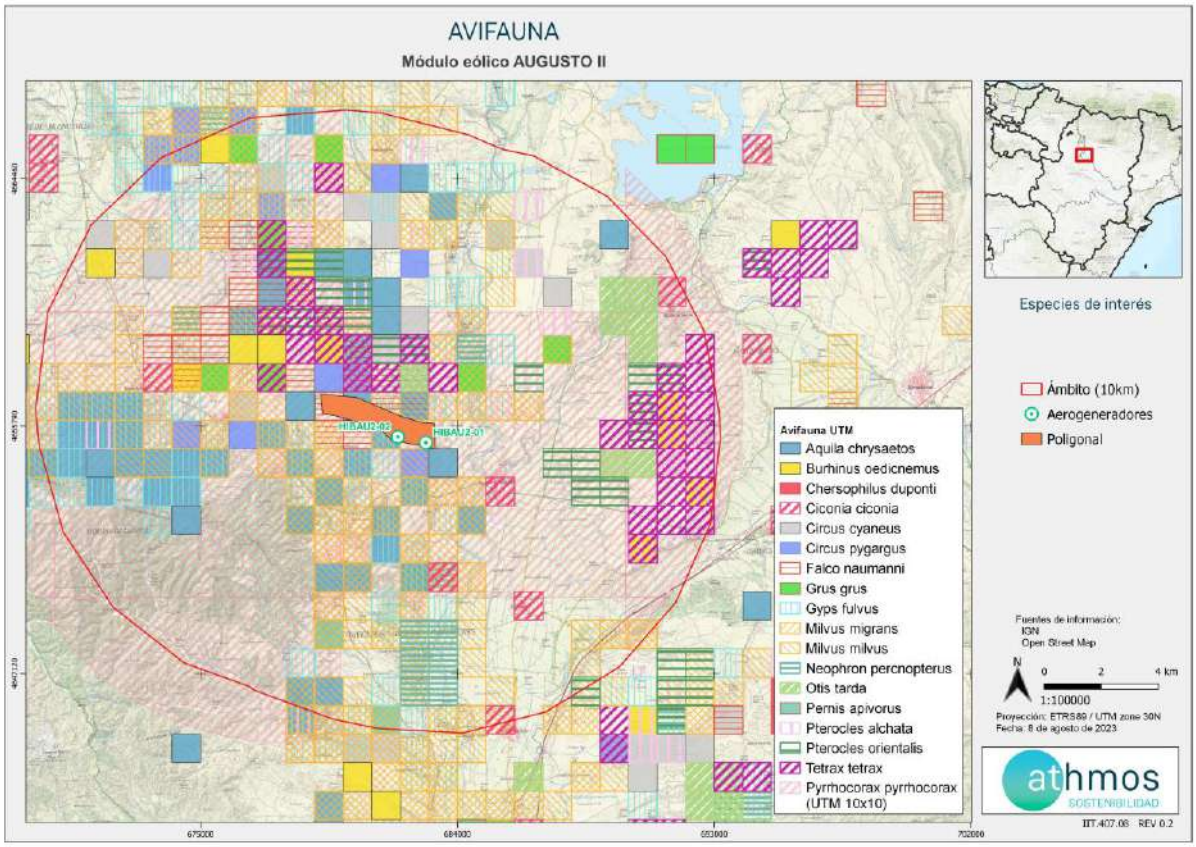
Dichas solicitudes pueden consultarse en el ANEXO IV SOLICITUD DE INFORMACIÓN.

Los datos más relevantes de la información facilitada pueden verse resumidos en la siguiente tabla:

PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA
HIBAU2	Presencia y/o nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*) 65 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de alcaraván común (*Burhinus oedicnemus)* 11 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia)* 6 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de aguilucho cenizo (*Circus pygargus)* 17 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de milano negro (*Milvus migrans)* 108 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de alimoche común (*Neophron percnopterus)* 25 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) 18 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de avutarda común (*Otis tarda*) 8 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de buitre leonado (*Gyps fulvus)* 112 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) 82 cuadrículas UTM 1x1 8 cuadrículas UTM 10x10
	Presencia y/o nidificación de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) 39 cuadrícula UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de ganga ortega (*Pterocles orientalis*) 24 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de ganga ibérica (*Pterocles alchata* 31 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de sisón común (*Tetrax Tetrax*) 35 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de milano real (*Milvus milvus*) 173 cuadrículas UTM 1x1
	Presencia y/o nidificación de abejero europeo (*Pernis apivorus*) 4 cuadrículas UTM 1x1

PROYECTO	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN FACILITADA
	Presencia de grulla común (*Grus grus*) **8 cuadrículas UTM 1x1**

Tabla 4. Detalle de información facilitada por Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en relación a especies catalogadas y relevantes.



Mapa 4. Información de Biodiversidad de presencia de especies catalogadas y relevantes en el ámbito de estudio (delimitada en rojo) y alrededores.

A continuación, se muestran los datos obtenidos en la consulta realizada sobre nidificaciones en un ámbito de 10 km entorno al proyecto.

En el caso del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se facilitan tanto puntos exactos de colonias con la distancia al mismo (primera tabla), como un área de 4 km en torno a los primillares (segunda tabla) que en 2022 obtuvieron datos sobre la idoneidad de la construcción, sin especificar parejas reproductoras. En este último caso, se han calculado la distancia al centro del buffer, no a la localización exacta de la colonia, pudiendo repetirse alguna colonia entre las dos tablas debido a la inexactitud de la ubicación.

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano
Aquila chrysaetos	**Nido**	**4,11**	**HIBAU2-02**
Aquila chrysaetos	**Nido**	**7,96**	**HIBAU2-02**
Aquila chrysaetos	**Nido**	**3,64**	**HIBAU2-02**
Aquila chrysaetos	**Nido**	**10,36**	**HIBAU2-01**

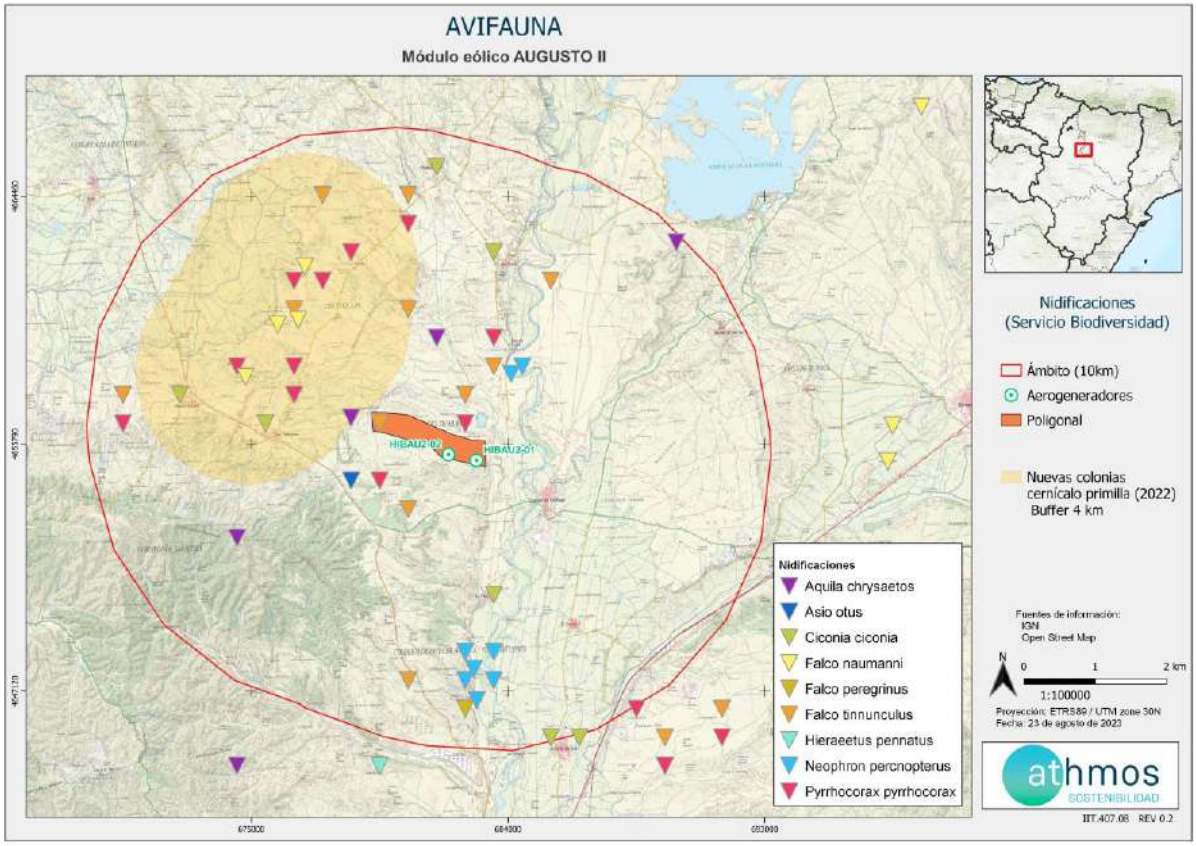
Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano
Asio otus	Nido	3,53	HIBAU2-02
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	4,75	HIBAU2-01
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	10,06	HIBAU2-01
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	9,64	HIBAU2-02
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	6,50	HIBAU2-02
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	10,09	HIBAU2-02
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	7,26	HIBAU2-02
Circus aeruginosus	Nido	2,17	HIBAU2-02
Circus aeruginosus	Nido	1,68	HIBAU2-02
Circus aeruginosus	Nido	10,10	HIBAU2-02
Circus aeruginosus	Nido	8,77	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	7,62	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	8,29	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	7,07	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	7,51	HIBAU2-02
Falco peregrinus	Nido	8,72	HIBAU2-01
Falco tinnunculus	Nido	5,80	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	6,23	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	2,64	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	8,04	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	2,38	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	2,17	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	3,34	HIBAU2-01
Falco tinnunculus	Nido	11,60	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	7,42	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	10,10	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	7,86	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	5,28	HIBAU2-02
Falco tinnunculus	Nido	9,19	HIBAU2-02

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano
Falco tinnunculus	Nido	6,80	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	6,73	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	7,73	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	8,42	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	7,32	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	3,26	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	7,74	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	6,74	HIBAU2-01
Neophron percnopterus	Nido	3,66	HIBAU2-01
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	5,80	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	6,23	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	1,24	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	2,58	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	11,46	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,03	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,14	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,52	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,86	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,21	HIBAU2-02
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,33	HIBAU2-01

Tabla 5. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio.

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano
Falco naumanni	Colonia	7,59	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	7,51	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	8,29	HIBAU2-02
Falco naumanni	Colonia	7,07	HIBAU2-02

Tabla 6. Detalle de las distancias al centro del buffer de 4 km entorno a las nidificaciones de cernícalo primilla (*Falco naumanni)* localizadas en el ámbito de estudio.



Mapa 5. Puntos de nidificación en la zona de estudio del módulo eólico AUGUSTO II información Biodiversidad.

4.3.1. Datos telemétricos

En el mapa que se presenta a continuación, muestra las diferentes especies que han recorrido el área de estudio en algún momento, visualizado a través de datos telemétricos. La línea que se presentan en el mapa son uniones de puntos de posición que se registran cada periodo de tiempo, variando según ejemplar y/o especie.

Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos tres especies de interés, como son milano real (*Milvus milvus*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación para los datos de telemetría correspondientes a milano real (*Milvus milvus*), se acumulan los datos de un único individuos, Carrizo, el cual presenta un elevado número de vuelos en el entorno del área de estudio.

En lo que se refiere a los datos aportados para quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se corresponden con tres individuos diferentes haciendo uso del área de estudio:

- **Lluvia:** Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, por lo que su edad actual, aunque desconocida, supera los 9 años.

- **Génova:** Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, por lo que su edad actual, aunque desconocida, supera los 6 años. Este ejemplar se localizó muerto en Escuaín en el año 2022.

- **Esera**: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, y fue traslocada de los Pirineos a Castellón en 2018, Volvió a los Prineos a los 15 días de la traslocación. Este ejemplar se localizó muerto en el valle de Aisa en el año 2022.

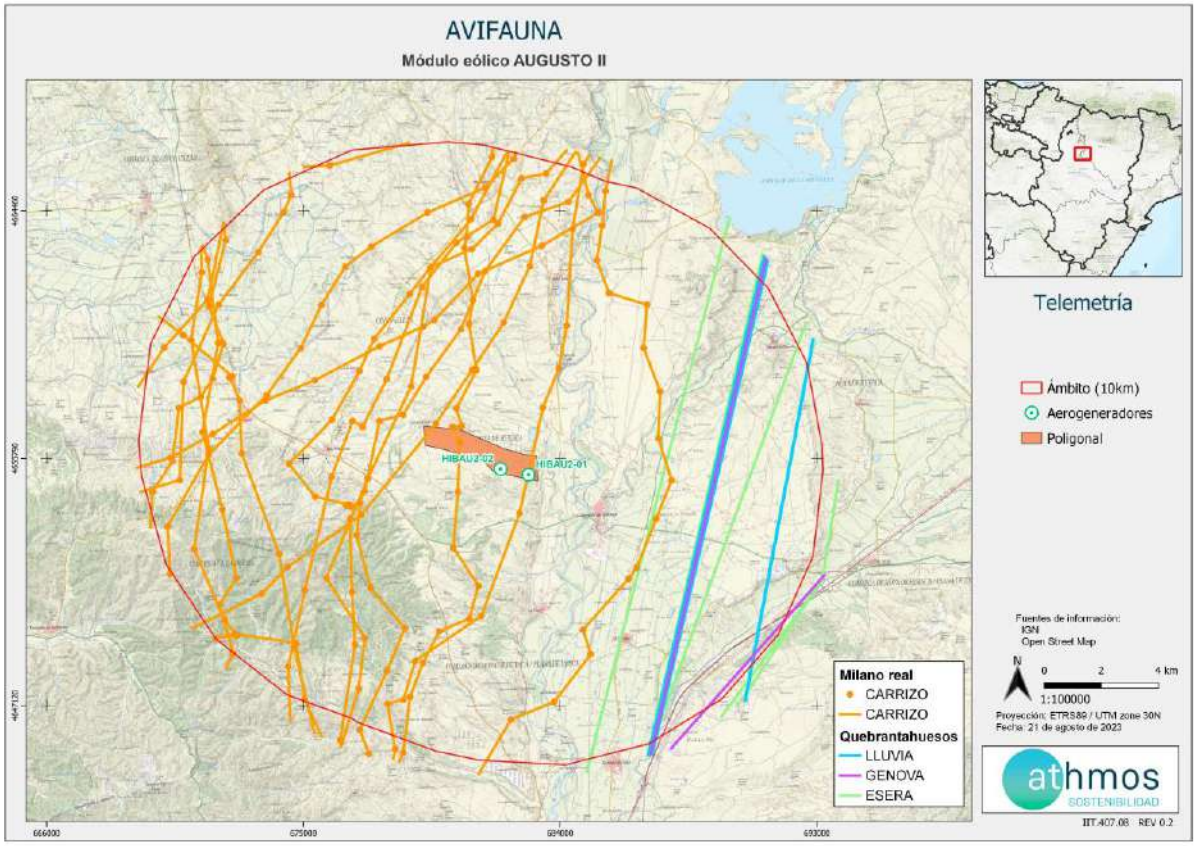


Figura 6: Datos de telemetría de diferentes especies en el área de estudio.

4.4. Trabajos previos. Diseño de metodología

A fin de poder diseñar una red de puntos de observación, además de localizar la mejor ubicación de los de los taxiados, transectos a pie y puntos de observación o escucha del resto de metodologías (Ver apartado 4.5), se ha llevado a cabo un estudio a través de herramientas de información geográfica, conocimiento previo de la zona e información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón (Ver apartado 4.3). Con toda esta información, se ha elegido aquellos espacios o puntos que permitan ajustar la realización y la logística de todas estas metodologías en función de las diferentes unidades ambientales o hábitats presentes en la zona, con el objetivo de poder determinar mejor el conjunto faunístico presente en el área de estudio.

Para dicho estudio se ha tomado como distancia de referencia un buffer de 1.000 m desde cada punto, teniendo en consideración que se pueda observar cualquier ejemplar a una altura de 2 m sobre el suelo, en toda la superficie.

Posteriormente a este diseño y con anterioridad al comienzo de los muestreos de campo, se ha realizado una visita previa *in situ*, para verificar la idoneidad y factibilidad de cada uno de los puntos y transectos establecidos, modificando si fuera necesario los mismos para una mejor logística y realización en el futuro.

4.5. Descripción de la metodología

4.5.1. Puntos fijos de observación

En el estudio del uso del espacio se tendrán en consideración aquellas especies que por su comportamiento y características en el vuelo se pudiesen ver más afectadas por este tipo de proyectos.

Con el objeto de analizar el uso del espacio por parte de la comunidad ornítica de la zona, se ha diseñado una red de puntos de observación desde zonas prominentes que permitan cubrir la totalidad de la superficie a prospectar, de tal manera que permitan identificar en vuelo especies de un tamaño igual o superior a una paloma.

Se han establecido un total de **4 puntos de observación** que se sitúan próximos de la donde se ubican los aerogeneradores del módulo eólico.

Las coordenadas de los mismos aparecen detalladas en la siguiente tabla:

Puntos	UTM_X	UTM_Y
1	682946	4655287
2	681486	4655726
3	681850	4654130
203	679422	4655737

Tabla 7. Puntos de observación módulo eólico AUGUSTO II

Para la metodología asociada al ámbito de estudio del módulo eólico, el tiempo de permanencia en cada uno de los puntos de observación y escucha es de **20 minutos.**

Se han realizado visitas semanales y quincenales a cada uno de estos puntos. Con un total de **38 visitas** en el momento de la redacción del presente informe.

La toma de datos se realiza a través de la plataforma Zamiadroid, la cual facilita la toma de datos georreferenciados a través de una serie de formularios, previamente definidos con los datos considerados de mayor interés. Como resultado del análisis de la información considerada relevante se ha diseñado una estructura de proyecto con una serie de campos definidos que permite en tiempo real la exportación de datos a hojas de cálculo o bases de datos, fácilmente tratables y exportables también a formato cartográfico (KML).

Una vez exportados los datos obtenidos en campo, la información de cada una de las observaciones contendrá la siguiente información:

- Nombre del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional
- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo

- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Cuadrícula 500x500 donde se localiza el ave
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 1
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 2
- Cuadrícula 500x500 desplazamiento 3
- Observaciones

4.5.2. Taxiados

A fin de poder realizar los censos específicos de las diferentes especies de aves presentes en la zona, se diseña una serie de recorridos a pie, los cuales, y en función de su diseño se realizarán indistintamente de ida o de ida y vuelta dependiendo de la accesibilidad de las diferentes zonas de estudio, apoyados en puntos de escucha. El esfuerzo de muestreo definido para cada uno de estos recorridos es de, aproximadamente, 1 km de transecto por cada 1.000 ha de unidad ambiental concreta, teniendo en cuenta la totalidad del proyecto.

El objetivo de estos censos, es:

- Obtener una estimación de la densidad de aves
- Índice de abundancia
- Riqueza específica
- Diversidad
- Distribución espacio – temporal

Para el diseño de estos transectos se ha tenido en consideración los diferentes ecosistemas presentes dentro del área de estudio, repartidos entre los diferentes hábitats presentes (mosaico de cultivos, vegetación natural de porte arbustivo…) y formaciones geomorfológicas (vales, barrancos, mesetas…).

También se han tenido en consideración aquellas zonas que son hábitat potencial para las especies esteparias, de tal modo que gran parte de su recorrido, atraviesan superficies donde la escasez de pendientes, mezclado con un mosaico agrícola donde se intercalan superficies de cereal de secano y barbecho, permiten poder realizar un censo óptimo de estas especies. Atendiendo a estas premisas y la superficie del ámbito de estudio, se propone **1 transecto a pie** de 1,66 km diseñado entre los diferentes hábitats presentes en la poligonal del proyecto (ver detalle en el Anexo II fotográfico).

El resumen del recorrido del proyecto viene descrito en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	UTM (INICIO Y FIN)	HÁBITATS PRESENTES
AUGUSTO II	**A PIE**	**4**	**1,66**	**681077, 4655687 680804, 4654466**	**MOSAICO**

Tabla 8. Datos de los transectos a pie en módulo eólico AUGUSTO II

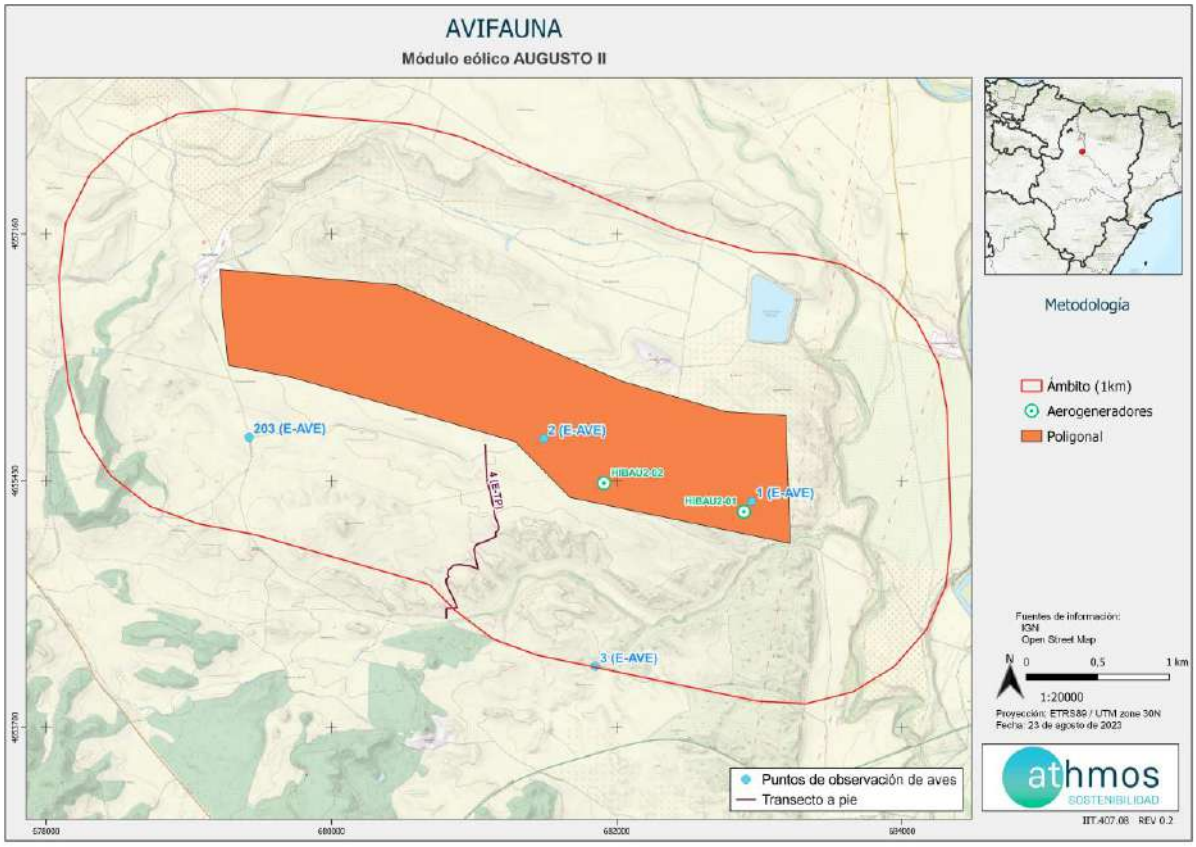
Se realizan un total de **4 visitas a lo largo del ciclo anual**, repartidas a lo largo del ciclo completo, concentrando la gran mayoría en épocas de mayor actividad, para determinar la comunidad ornítica en función de cada uno de estos periodos.

En cada uno de los transectos, utilizando también la plataforma Zamiadroid, se toman los siguientes datos:

- Especies objeto de censo (esteparias, rupícolas, etc)
- Tipo de censo (transecto a pie, transecto en vehículo, punto de observación/escucha, observación casual)
- Época y objeto de censo (censo de primavera, censo de verano, dormideros, censo de invierno, etc)

- Nombre del transecto
- Hábitat del punto de observación
- Nombre del observador
- Fecha y hora de la observación
- Coordenadas: UTM, absolutas y secundarias
- Nombre común
- Nombre científico
- Género (cuando no ha podido ser identificada la especie)
- Orden
- Familia
- Categoría de Protección Nacional
- Categoría de Protección Autonómica
- Número de ejemplares (diferenciando cuando sea posible por sexo y edad)
- Estado del ejemplar (posado, en vuelo, con ceba, reclamando, etc).
- Distancia al observador (mayor o menor a 25m)
- Minuto de la observación
- Tipo de vuelo
- Altura de vuelo
- Dirección del vuelo
- Datos meteorológicos (viento y nubosidad)
- Observaciones

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado anteriormente.



Mapa 6 Ubicación de puntos de observación alrededor del módulo eólico AUGUSTO II

4.5.1. Censos específicos de especies rupícolas

A fin de poder identificar las especies rupícolas presentes en la poligonal y en el entorno próximo al proyecto y las posibles afectaciones que la instalación proyectada pueda generar sobre las zonas de nidificación de especies rupícolas, se propone la realización de un seguimiento de estas poblaciones nidificantes en los cortados próximos, considerados como potencialmente sensibles de sufrir afecciones tanto directas como indirectas, ya que algunos puntos están fuera de la poligonal que delimita el proyecto.

Analizando la superficie próxima, los puntos de nidificación y posibles dormideros de estas especies, el ámbito de la alineación de los aerogeneradores se encuentra en el entorno próximo de la zona de La Lomaza, dentro del término municipal de Quinto de Ebro, Fuentes de Ebro, Mediana de Aragón y Belchite.

Esta zona se caracteriza por la presencia nidificante de buitre leonado, (*Gyps fulvus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), búho real (*Bubo bubo*) o águila real (*Aquila chrysaetos*) entre otros.

A fin de estudiar el comportamiento de estas especies se propone la ubicación de **3 oteaderos** distribuidos de manera estratégica para controlar todos los cortados susceptibles de albergar nidos de las especies comentadas en el párrafo anterior, así como, otras especies rupícolas. Las coordenadas de cada uno de ellos se indican en la siguiente tabla:

Puntos	UTM_X	UTM_Y
Oteadero 148	682826	4646867
Oteadero 149	682677	4648342
Oteadero 150	684397	4656284

Tabla 9. Coordenadas punto de observación de rupícolas.

Este estudio lo que busca es analizar los datos más relevantes de las especies comentadas como pueden ser la identificación de nidos ocupados/vacíos. Además, este estudio no solo permitirá conocer el número de ejemplares presentes, productividad, etc. también servirá como estudio de referencia y/o control para la evaluación a posteriori de la incidencia del proyecto en fase de explotación sobre estos puntos de nidificación.

Se realizaron un total de 2 visitas (de entre 20 y 30 minutos), repartidas a lo largo de la época de reproducción de estas especies, donde 1 de ellas se hizo dentro de los meses marzo- abril coincidentes con el inicio de actividad (presencia de hembras incubando o pollos) y otra con el fin de observar la época reproductora; meses de mayo-junio (pollos volantones o juveniles), prospectando adecuadamente todas las oquedades propicias para la ubicación de puntos de nidificación.

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado para los censos específicos.

4.5.2. Otros censos

Además de las diferentes metodologías explicadas anteriormente, se proponen una serie de esfuerzos de muestreo con el objetivo de detectar zonas de interés o uso de especies catalogadas o relevantes dentro del ámbito de estudio.

Con el objetivo de estudiar la presencia y número en estas zonas determinadas de estas especies, se propone la ubicación de **4 puntos de observación y 2 transectos** para poder censar estas áreas sin provocar molestias sobre la fauna, diferenciando los siguientes tipos de censo:

- **Primillares (*Colonias de nidificación de cernícalo primilla*):** realización de dos visitas al amanecer en periodo reproductor (abril-mayo) para la confirmación o descarte del uso de infraestructuras para la agrupación de esta especie; y otra visita para confirmar el éxito reproductor con la observación de pollos y cebas (junio- julio).

- **Dormidero de cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** realización de dos visitas al atardecer en periodo de fin de reproducción (agosto-septiembre) para la confirmación o descarte del uso de infraestructuras para la agrupación de esta especie, así como, estimación de individuos totales.

- **Transectos a pie y vehículo extra para esteparias**: realización de dos visitas al amanecer (30 min) en periodo de reproducción (marzo a junio) para la confirmación o descarte del uso de esas zonas para la agrupación de estas especies, así como, estimación de individuos totales.

Las coordenadas del punto de observación se indican en la siguiente tabla:

Puntos	TIPO DE CENSO	UTM_X	UTM_Y
205	Primillar	674805	4658144
206	Primillar	676658	4658938
207	Primillar	676884	4661991
168	Dormidero cernícalo primilla	684272	4656383

Tabla 10. Coordenadas puntos de observación

El resumen de los recorridos del proyecto viene descrito en la siguiente tabla:

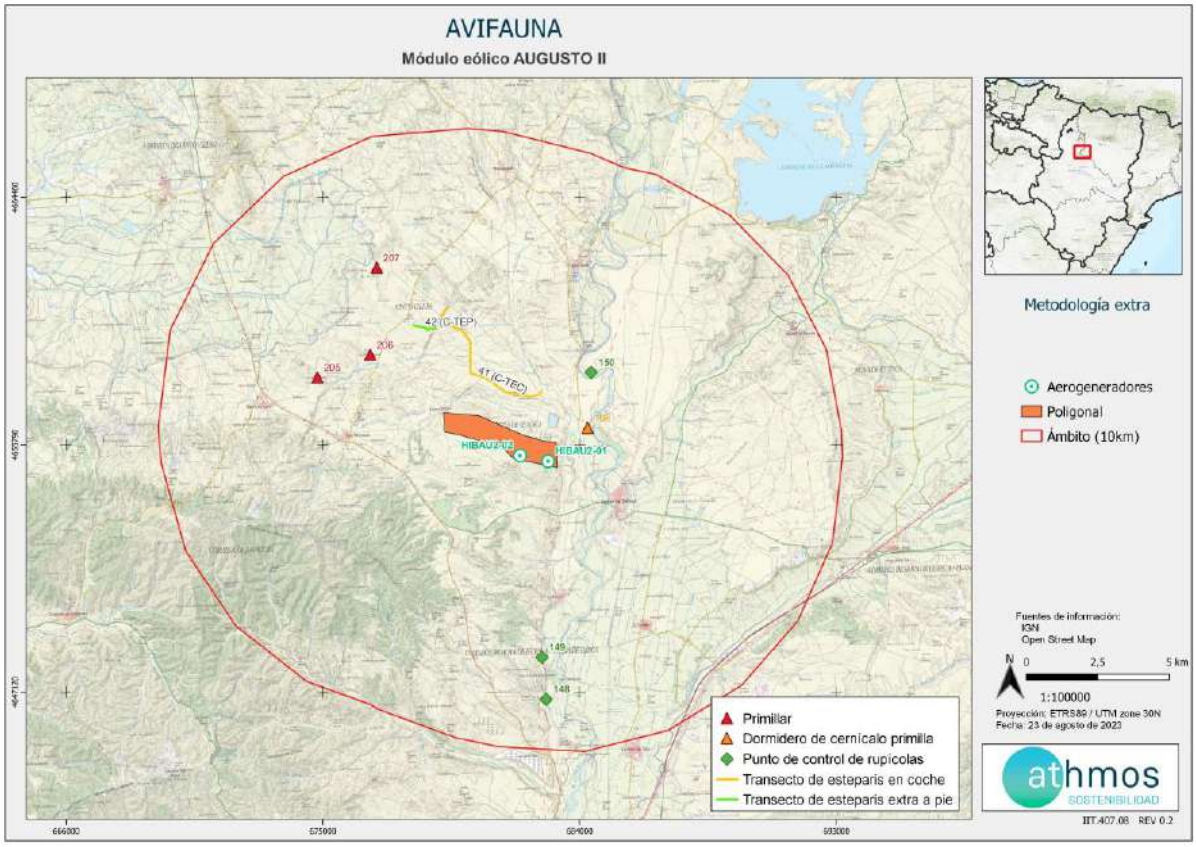
PROYECTO	TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	UTM (INICIO Y FIN)	HÁBITATS PRESENTES
HIBAU2	A PIE	E-TP 42	0,88	678181, 4659970 678947, 4659863	CULTIVO SECANO – VEGETACIÓN NATURAL

Tabla 11. Datos de los transectos a pie en módulo eólico AUGUSTO II

PROYECTO	TIPO DE RECORRIDO	NOMBRE DEL RECORRIDO	DISTANCIA (KM)	UTM (INICIO Y FIN)	HÁBITATS PRESENTES
HIBSME	EN COCHE	F-TC 41	5,7	679348, 4660586 682657, 4657675	SECANO

Tabla 12. Datos de los transectos en coche en el ámbito de 10 km.

Para la toma de datos se utilizará el mismo proyecto de Zamiadroid explicado para los censos de esteparias.



Mapa 7. Ubicación puntos de metodologías extra en referencia al módulo eólico AUGUSTO II

4.6. Identificación de puntos de interés

La existencia de embalses, pequeños humedales, balsas, lagunas, ríos y otros puntos de agua, es un foco de atracción para muchas especies animales, que encuentran en estos lugares refugio, espacios para criar o descansar en su periplo migratorio, o simplemente un lugar donde saciar su sed. Con diferentes tipos de construcciones y edificaciones ocurre algo similar, ya que muchas son las especies que utilizan este tipo de infraestructuras para refugiarse o criar. Estas edificaciones (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por el conjunto del área de estudio. Durante la realización de las diferentes metodologías de censo realizadas y a través de una búsqueda con diversas herramientas de SIG, se han localizado los siguientes puntos de interés a este respecto (ver mapa en apartado 5.6).

4.7. Diseño del trabajo de campo y fechas de muestreo

Para el diseño del trabajo de campo se han escogido distintas metodologías en función del objetivo buscado para cada una de ellas. El detalle de todos ellos se ha desarrollado y explicado en los apartados previos.

Con respecto a las fechas de muestreo en la siguiente tabla se adjuntan los meses en los que se han realizado las distintas metodologías de censo, durante el periodo de muestreo y trabajo que incluye el presente informe.

Cronograma de visitas	Fenología	INVERNADA	MIGRACION PRENUPCIAL		REPRODUCCION				MIGRACION POSTNUPCIAL			INVERNADA		
	Año	2022												
	Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
	Puntos observación	2	4	2	2	3	3	4	3	4	2	5	5	39
	Taxiados		1		1		1			1				4
	Transecto vehículo esteparias extra			1*		1*								2
	Transecto a pie esteparias extra			1*		1*								2
	Rupicolas		1*				1*							2
	Dormidero primillas									1				1
	Primillares				1*			1*						2
	Quirópteros					1	1	1	1	1	1			6
	Total por mes	2	6	4	6	6	6	6	4	7	3	5	5	58

Tabla 13. Cronograma de visitas con esfuerzo de muestreo. *Metodologías realizadas en el año 2021 y 2023 coincidentes con proyectos con el mismo ámbito

Para consultar información acerca de la fecha de las visitas realizadas, así como las condiciones de meteorología y visibilidad presentes en cada una de ellas ver (Anexo VI).

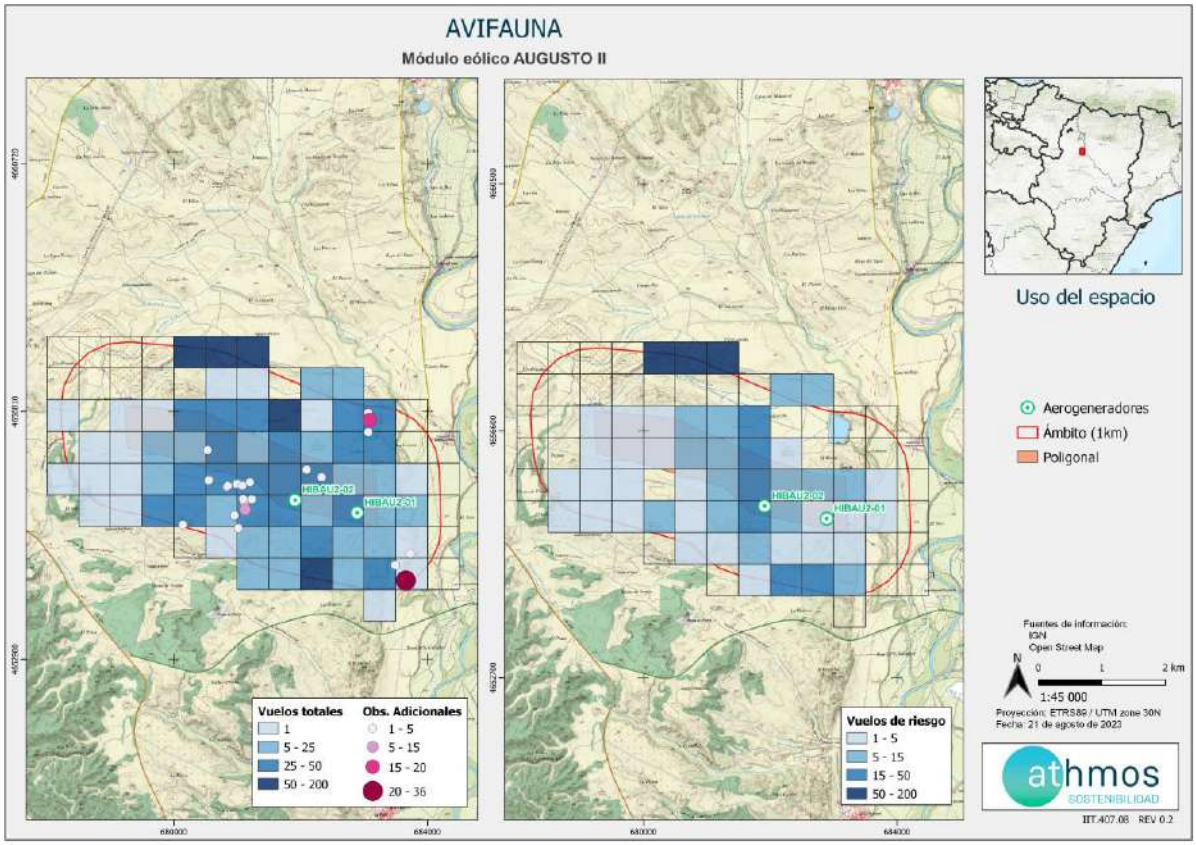
5. Exposición y análisis de resultados

5.1. Aves detectadas en el área de estudio del poligonal y ámbito de estudio

A continuación, se presentan los diferentes resultados conseguidos con los datos recogidos en el campo, en la que se representan las variables que se han considerado más interesantes para la fauna catalogada y especies de relevancia detectadas para poder hacer un análisis lo más certero posible para valorar el impacto real del proyecto sobre la avifauna presentes en la zona de estudio.

Debe hacerse una puntualización a la hora de interpretar los datos del número de vuelos de cada especie presentados en los siguientes apartados: el número total de vuelos presentes por cuadrícula, es el resultado de calcular todas las observaciones de esa especie en esa cuadrícula, pudiendo repetirse los mismos individuos en varias cuadrículas diferentes al tratarse de una misma observación (Ver Anexo III para más información).

Se han registrado un total de **951 observaciones totales** para el conjunto de especies durante los censos en los diferentes puntos de tasas de vuelo y observaciones adicionales. Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación encontramos que las citas se encuentran situadas mayormente en el centro y oeste de la poligonal coincidiendo con la implantación central del módulo eólico, así como, con campos de regadío y zonas húmedas que permanecen encharcadas parte del año y atraen a multitud de especies.



Mapa 8. Avistamientos totales durante los puntos de observación en módulo eólico AUGUSTO II

Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio de 1 km en torno a la poligonal, pero no se descarta su presencia por ser especies escasas o esquivas. Estas especies son ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterobles alchata*) avutarda común (*Otis tarda*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

5.2. Análisis del uso del espacio por la comunidad de aves

5.2.1. Especies presentes, nidificantes e invernantes.

A lo largo del ciclo anual completo, se han realizado los transectos a pie para conocer mejor la comunidad ornítica presente en el área de estudio. Se han realizado un total de **4 visitas** a lo largo del año, centrando el esfuerzo en aquellos meses con mayor actividad y diversidad de especies (marzo – mayo).

Para realizar el cálculo de las IKA´s y de las densidades de las diferentes especies se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$IKA = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{km totales recorridos}}$$

$$Densidad = \frac{\sum \text{nº individuos sp}}{\text{Superficie (ha)} prospectada}$$

La diversidad permite estimar la riqueza obtenida en un parque ponderada por los valores de abundancia de cada especie, para ello se implementará el índice de Margalef (1985).

Que establece como índice de biodiversidad de Margalef (I):

$$I = \frac{S - 1}{\ln\ (n)}$$

Donde:

S= nº total de especies

N= nº total de individuos observados

Para poder observar todos los datos resumidos en tablas de las especies avistadas en el transecto junto con los valores del IKA y el dato de la densidad, consultar el Anexo III.

Dependiendo del resultado obtenido en este índice, se puede distinguir entre valores de diversidad baja (<2), diversidad media (2-5) y alta diversidad (>5).

A continuación, se muestra los resultados totales obtenidos por especie en cada transecto:

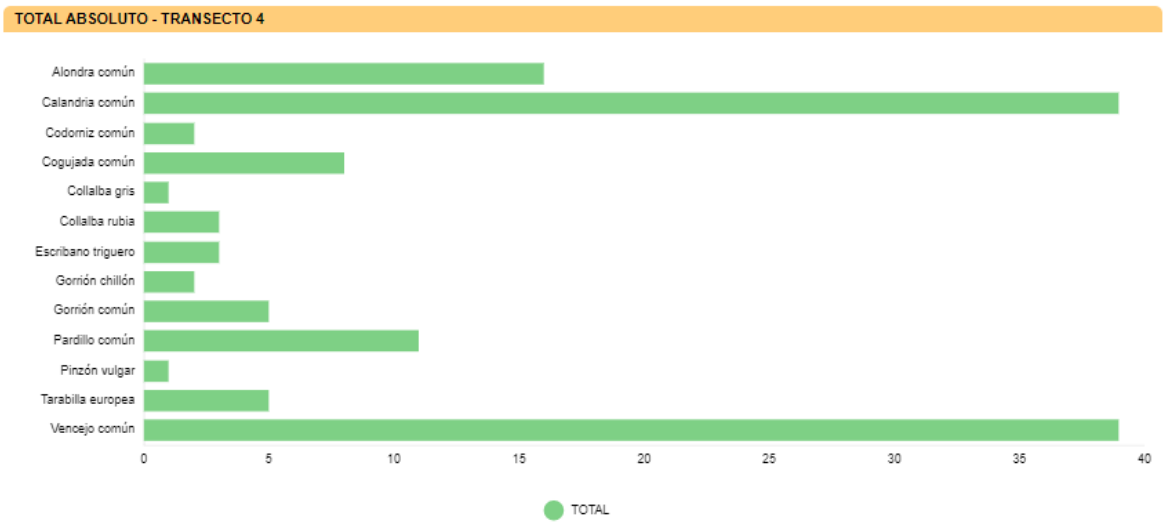


Figura 7. Individuos totales por especies en transecto nº 4

Dentro de nuestra área de estudio, se han efectuado un transecto a pie siendo que, con carácter general, las especies detectadas se ajustan a los hábitats con mayor representación en el área de estudio. Los detalles de las periodicidades de cada uno se encuentran en la tabla del apartado 4.7. A continuación se detallan los resultados obtenidos.

En cuanto a la distribución de las especies en relación a los diferentes tipos de usos de suelo en la zona cabe destacar las siguientes:

1) Zonas de cultivo de secano: alondra común (*Alauda arvensis*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), cogujada común (*Galerida cristata*), collalba rubia (*Oenanthe hispánica),* collalba gris *(Oenanthe oenanthe),* entre otras.

2) Zonas de vegetación natural herbácea y arbustiva: collalba rubia (*Oenanthe hispánica),* escribano triguero (*Emberiza calandra*), tarabilla común (*Saxicola rubicola*), pardillo común (*Carduelis cannabina*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), gorrión chillón (*Petronia petronia*), codorniz común (*Coturnix coturnix*) vencejo común (*Apus apus*), entre otras.

Transecto a pie 4

El transecto 4 discurre por un mosaico de parcelas de campos de cultivo de secano con pequeños parches de vegetación natural:

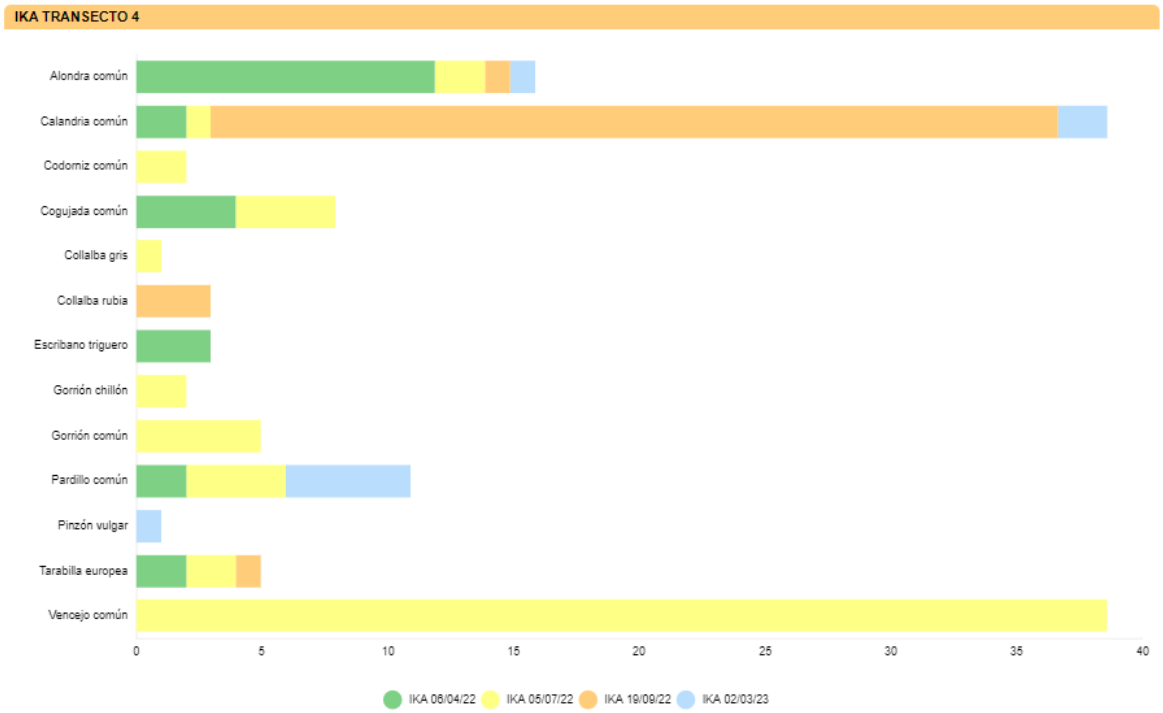


Figura 8. Índices de abundancia kilométrica (IKAs) del transecto 4

A lo largo del periodo de estudio, se pueden observar diferencias estacionales en cuanto a las densidades e IKAs de las diferentes especies. Del mismo modo, independientemente de estas diferencias estacionales, encontramos que aquellas especies con mayor detección absoluta han sido la calandria común (*Melanocorypha calandra*) y el vencejo común (*Apus apus*).

En cuanto a diferencias estacionales, durante las visitas realizadas en otoño - inverno, las especies que mayor valor de IKA's recoge son aquellas que se agrupan en este periodo y se mueven por las diferentes parcelas de cultivo en busca de alimento, como son, la familia de los aláudidos que forman bandos como la alondra común (*Alauda arvensis*) o la calandria común (*Melanocorypha calandra*); la familia de los fringílidos como pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y pardillo común (*Carduelis cannabina*).

Por otro lado, en el periodo estival, las especies con valores más elevados de IKA son aquellas especies territoriales y nidificantes en el área de estudio, como cogujada común *(Galerida cristata)*, escribano triguero

(*Emberiza calandra*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la alondra común (*Alauda arvensis*) y especies que se agrupan en paso migratorio posntucpial y se alimentan en las diferentes parcelas de cultivos como el vencejo común (*Apus apus*).

El **valor de diversidad** obtenido en este transecto fue de 2,45 considerándose los valores entre 2 y 5 indicadores de una biodiversidad media.

5.3. Transectos esteparias extra

A continuación, se exponen los resultados de los diferentes transectos realizados en el ámbito de estudio con el objetivo de detectar especies esteparias de interés o catalogadas:

5.3.1. Transecto esteparias extra a pie 42

Durante las visitas realizadas a este transecto no se observaron o detectaron especies objeto de censo.

5.3.2. Transecto esteparias extra a vehículo 41

Durante las visitas realizadas a este transecto no se observaron o detectaron especies objeto de censo.

5.4. Dormidero de cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

El dormidero se encuentra en la SET Gurrea y en la visita realizada en septiembre del 2022 se llegaron a contar hasta 68 individuos descansando sobre la infraestructura.

5.5. Análisis de nidificaciones

Mediante las observaciones de campo recogidas durante el periodo que engloba el mismo y habiendo revisado la documentación entregada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se han detectado, además de las mencionadas en el apartado 5.3, las siguientes colonias o zonas de nidificación dentro de un ámbito de 10 kilómetros en el torno al proyecto.

Para el estudio de los datos de nidificaciones obtenidos se han usado las categorías estandarizadas del “European Breeding Bird Atlas“ (Keller. V, 2020) para determinar si una especie es una reproductora posible, probable o confirmada.

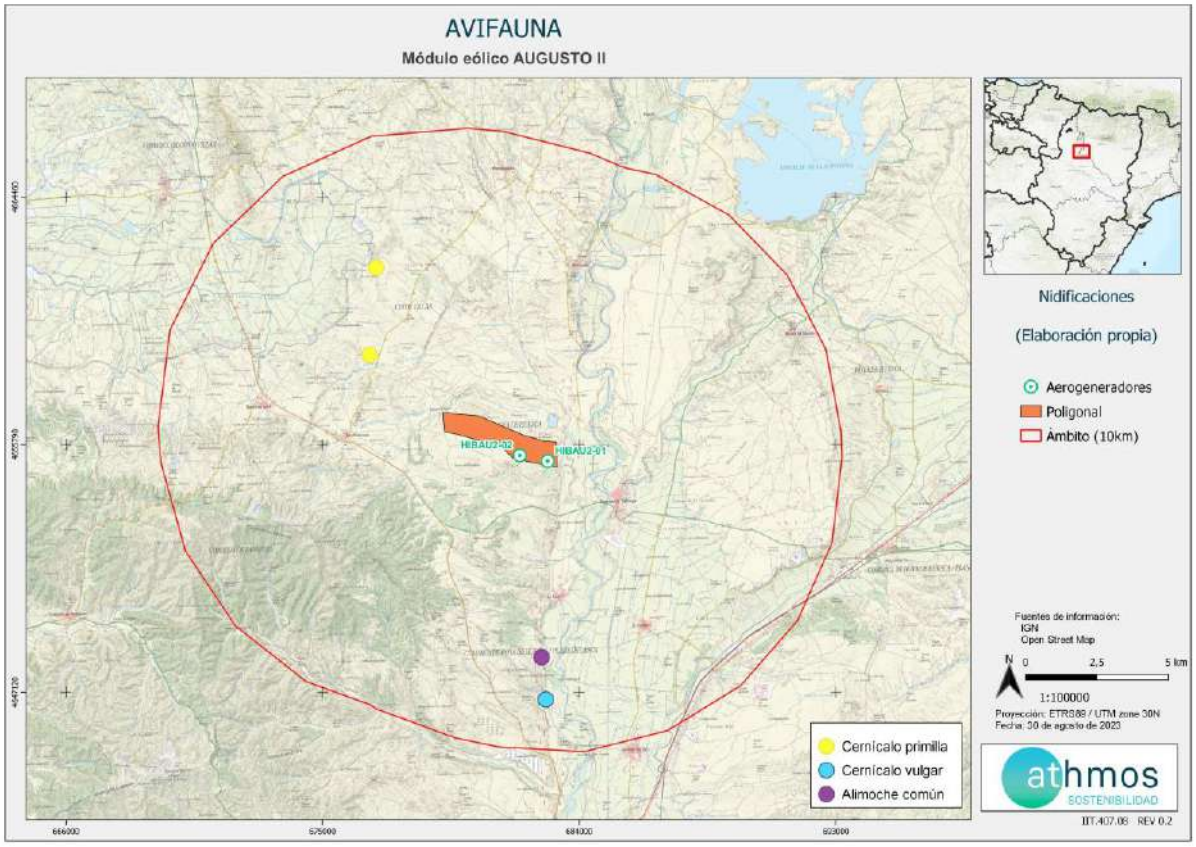
Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano	Activo durante realización informe	Fuente
Falco naumanni	Colonia	6,23	HIBAU2-02	SÍ	Información propia
Falco naumanni	Colonia	7,62	HIBAU2-02	NO	Información Biodiversidad y propia
Falco naumanni	Colonia	8,29	HIBAU2-02	SÍ	Información Biodiversidad y propia
Falco tinnunuculus	Nido	8,34	HIBAU2-01	SÍ	Información propia
Neophron percopterus	Nido	6,73	HIBAU2-01	SI	Información Biodiversidad y propia
Neophron percnopterus	Nido	3,66	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano	Activo durante realización informe	Fuente
Aquila chrysaetos	Nido	4,11	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	7,96	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	3,64	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	10,36	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Asio otus	Nido	3,53	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	4,75	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	10,06	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	9,64	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	6,50	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	10,09	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	7,26	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	2,17	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	1,68	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	10,10	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	8,77	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco naumanni	Colonia / Nido	7,07	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco naumanni	Colonia / Nido	7,51	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	5,80	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	6,23	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	2,64	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	8,04	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	2,38	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	2,17	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	3,34	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano	Activo durante realización informe	Fuente
Falco tinnunculus	Nido	11,60	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	7,42	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	10,10	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	7,86	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	5,28	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	9,19	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	6,80	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	7,73	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	8,42	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	7,32	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	3,26	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	7,74	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	6,74	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	5,80	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	6,23	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	1,24	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	2,58	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	11,46	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,03	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,14	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,52	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,86	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,21	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,33	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Falco peregrinus	Nido	8,73	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad

Tabla 14. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio. (*SD: sin datos, hace referencia a nidos históricos para los cuales no se ha comprobado su uso durante el periodo de estudio).

Los datos de nidificación aportadas por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón en referencia al buffer de 4 km entorno a los primillares se encuentran en el apartado 4.3.



Mapa 9: Puntos de nidificación en la zona de estudio del módulo eólico AUGUSTO II; Información propia

5.6. Presencia de primillares

Se identificaron 3 infraestructuras que reúnen, por sus características o datos históricos, la posibilidad de albergar parejas reproductoras de la especie cernícalo primilla *(Falco naumanni*). Los resultados de los censos específicos en estas construcciones has sido los siguientes:

5.6.1. Primillar 205

En las visitas realizadas, no se observó ningún individuo de la especie.

Figura 9. Vista del primillar 205. Fuente: Elaboración propia

5.6.2. Primillar 206

En las siguientes imágenes se puede observar la paridera nombrada “Corral de Torrebosa”. Es una paridera con tejado apto para la reproducción de la especie.

En la primera visita realizada se observaron 7 ejemplares de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), 3 de ellos machos y 4 hembras, posados en la construcción. En la segunda visita no se observó ningún ejemplar de cernícalo primilla.

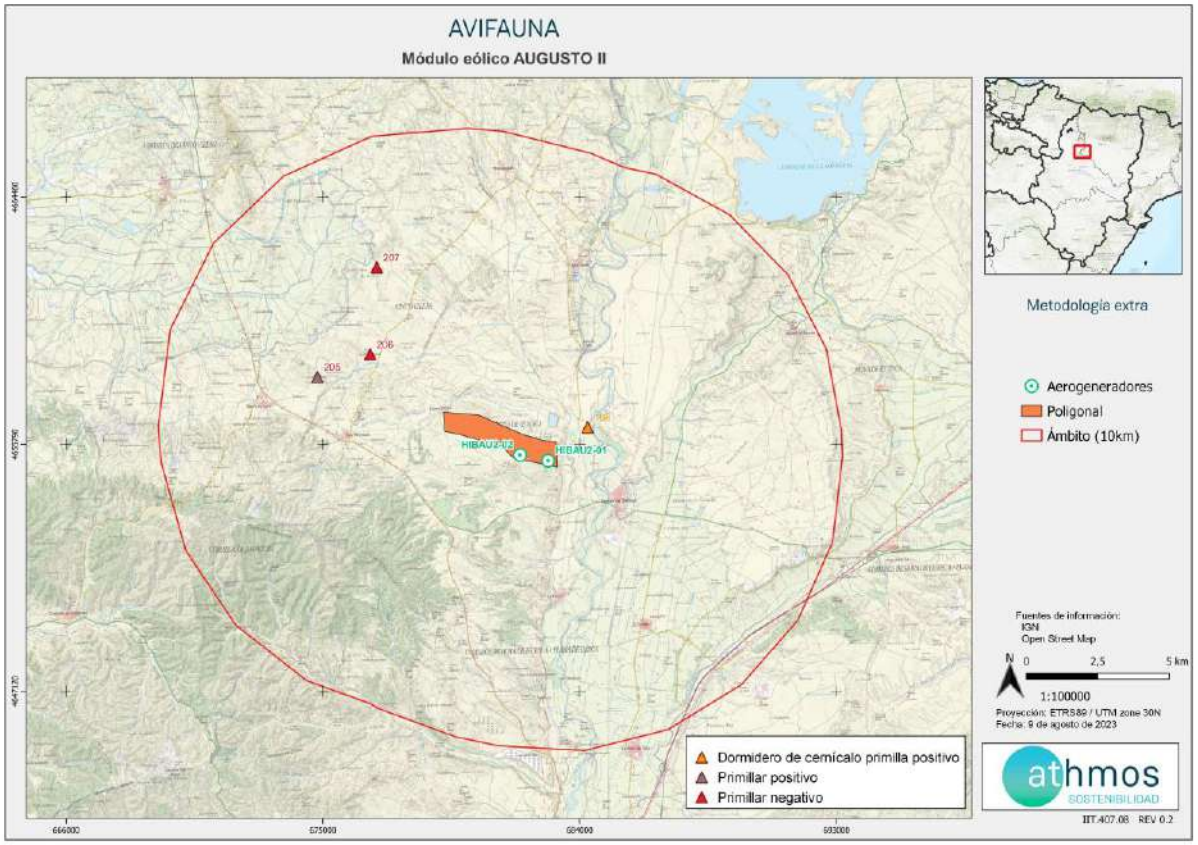
Figura 10. Vista del primillar 206. Fuente: Elaboración propia

5.6.3. Primillar 207

En las siguientes imágenes se puede observar la paridera nombrada “Corral de Santo Domingo”. Es una paridera con tejado apto para la reproducción de la especie.

En la visita realizada se observaron un total de 8 primillas en vuelo, pudiendo identificar 3 machos y 2 hembras. En la segunda visita se observó 2 ejemplares de cernícalo primilla, siendo estos 1 macho y 1 hembra.

Figura 11. Vista del primillar número 207. Fuente: Elaboración propia



Mapa 10. Resultado de los primillares en referencia a módulo eólico AUGUSTO II

5.7. Dormidero de Presencia de cortados rocosos

En el entorno de la poligonal existen áreas idóneas para la nidificación y reproducción de especies rupícolas, incluso formar colonias en determinados lugares. Concretamente, en el ámbito de 10 km de la poligonal se han determinado **3 puntos de observación u oteaderos**, en el entorno próximo de la zona de La Lomaza, dentro del término municipal de Quinto de Ebro, Fuentes de Ebro, Mediana de Aragón y Belchite, a los cuales se realizan visitas a fin de esclarecer la presencia y nidificación de diferentes especies de aves rupícolas.

Para el estudio de los datos de nidificaciones obtenidos se han usado las categorías estandarizadas del “European Breeding Bird Atlas“(Keller. V, 2020) para determinar si una especie es una reproductora posible, probable o confirmada.

Los resultados obtenidos para este punto se detallan a continuación:

5.7.1. Oteadero número 148

En las siguientes imágenes se puede observar la visual de las paredes controladas desde el punto de observación número 148 a 8,4 km al suroeste del del aerogenerador HIBAU2-01.

Durante los censos realizados en el período del presente informe, en la primera visita se detectó un ejemplar de búho real (*Bubo bubo*) y un ejemplar de halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Durante la segunda visita se detectaron 5 individuos de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), siendo todos ellos pollos volanderos de la especie.

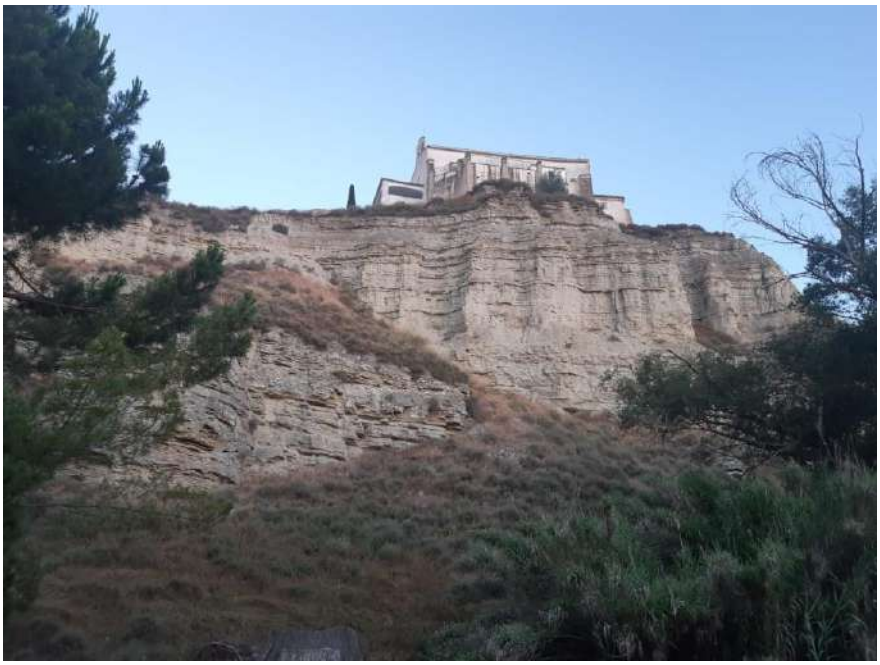


Figura 12. Vista desde oteadero número 148. Fuente: Elaboración propia

5.7.2. Oteadero número 149

En las siguientes imágenes se puede observar la visual de las paredes controladas desde el punto de observación número 149 a 7,1 km al suroeste del aerogenerador HIBAU2-02.

Durante los censos realizados en el período del presente informe, en la primera visita se observó un individuo de alimoche común (*Neophron percnopterus)* en vuelo interaccionando con los cortados, así como un individuo de cuervo grande (*Corvus corax*) posado sobre el cortado.

Durante la segunda visita se observaron dos individuos de alimoche común (*Nephron percnopterus*) posados sobre el cortado, uno de ellos posado sobre un posible nido, así como un individuo de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) en vuelo interaccionando con el cortado.

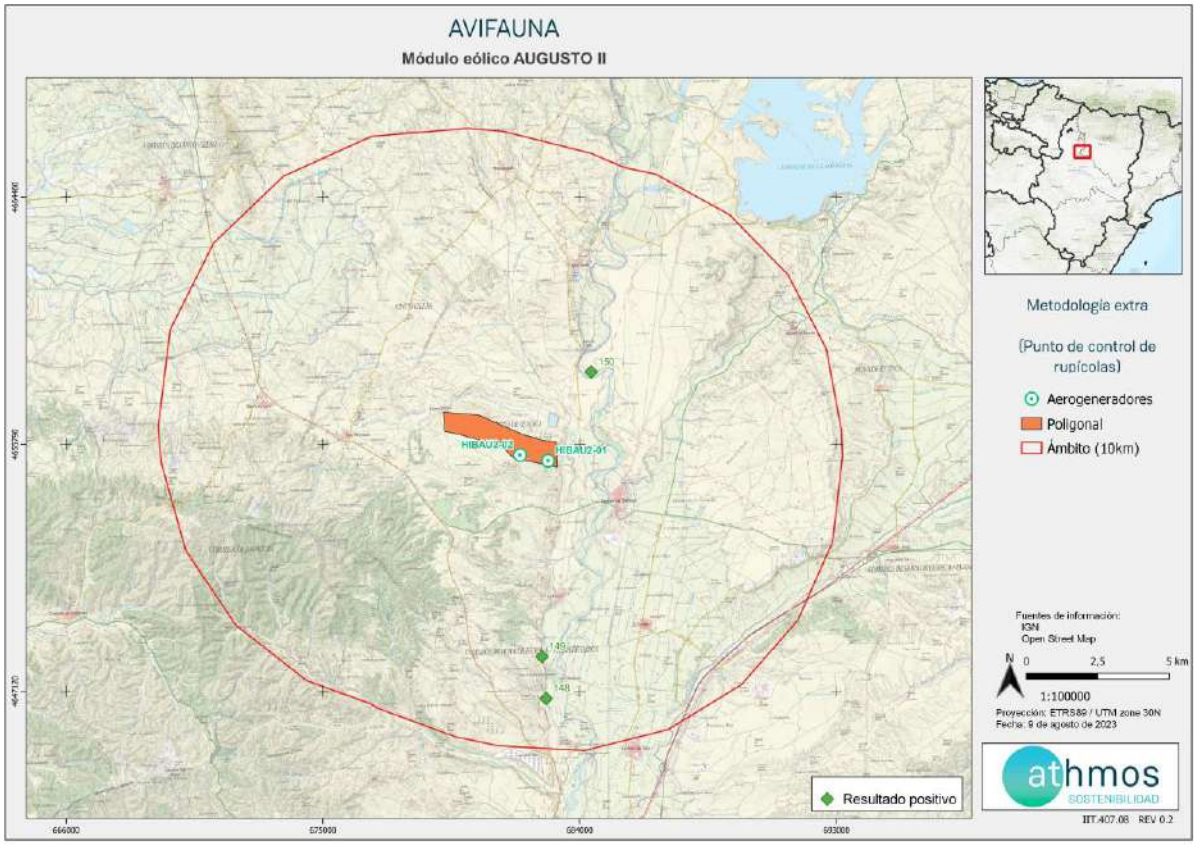
Figura 13. Vista desde oteadero número 149. Fuente: Elaboración propia

5.7.3.Oteadero número 150

En las siguientes imágenes se puede observar la visual de las paredes controladas desde el punto de observación número 150 a 3,5 km al norte del aerogenerador HIBAU2-01

Figura 14. Vista desde oteadero número 150. Fuente: Elaboración propia

Durante los censos realizados en el período del presente informe, en la primera visita no se observó ningún ejemplar de ninguna especie objeto de estudio. Durante la segunda visita se observó un ejemplar de alimoche común (*Neophron percnopterus*) en vuelo sobre el área de estudio.



Mapa 11. Ubicación puntos de control de rupícolas en referencia a módulo eólico AUGUSTO II

5.8. Análisis puntos de interés

Puntos de agua:

- Por un aparte, en la zona de norte del ámbito de estudio de 10 km en zona de secano, las **balsas y balsetes** se encuentran dispersas por el territorio en las zonas más llanas situadas en el entorno de la poligonal. Se trata fundamentalmente de puntos de agua de pequeño y mediano tamaño, empleados en su mayoría en usos agrícolas y ganaderos; que pueden actuar como foco de atracción para las aves que allí acudan a beber en la época estival, o que puedan usarlas en momentos puntuales para descansar o alimentarse. Algunos de estos balsetes de agua podrían ser importantes para la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

- Al norte de la poligonal, a 10,9 km del aerogenerador HIBAU2-02, se encuentra el Embalse de la Sotonera, que supone un punto de atracción para muchas especies de aves y en su entorno, especialmente en época invernal donde ocasionalmente se localiza un dormidero de grulla común (*Grus grus*) y diferentes especies de anátidas.

- **Ríos y Barrancos.** En el entorno de la poligonal se encuentran diferentes puntos de agua natural como es el Río Gállego o el río Sotón que discurre a 1,6 y 2,7 km respectivamente al este del aerogenerador HIBAU2-02, así como diferentes barrancos por toda el área de estudio, como el barranco de Nuevo situado a 0,3 km al sur del aerogenerador HIBAU2-01 y los barrancos Chicharro y del Tejar situados a 1,3 y 0,7 km respectivamente del aerogenerador HIBAU2-01. Estas zonas son usadas por diferentes especies de aves para el descanso y alimentación, así como corredores migratorios.

Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por las zonas llanas de la poligonal, siendo escasas en las áreas más montañosas.

- **Explotaciones porcinas**. Este tipo de edificaciones se sitúan principalmente al noroeste y sureste de la poligonal. Este tipo de explotaciones constituye uno de los focos de atracción más importantes para aves necrófagas, encontrándose en todo el entorno de la poligonal y próximas a la ubicación de la totalidad de los aerogeneradores. En varias ocasiones se han observado ejemplares y grandes concentraciones de especies como buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), cuervo grande (*Corvus corax),* milano negro (*Milvus migrans),* milano real (*Milvus milvus*), entre otras.

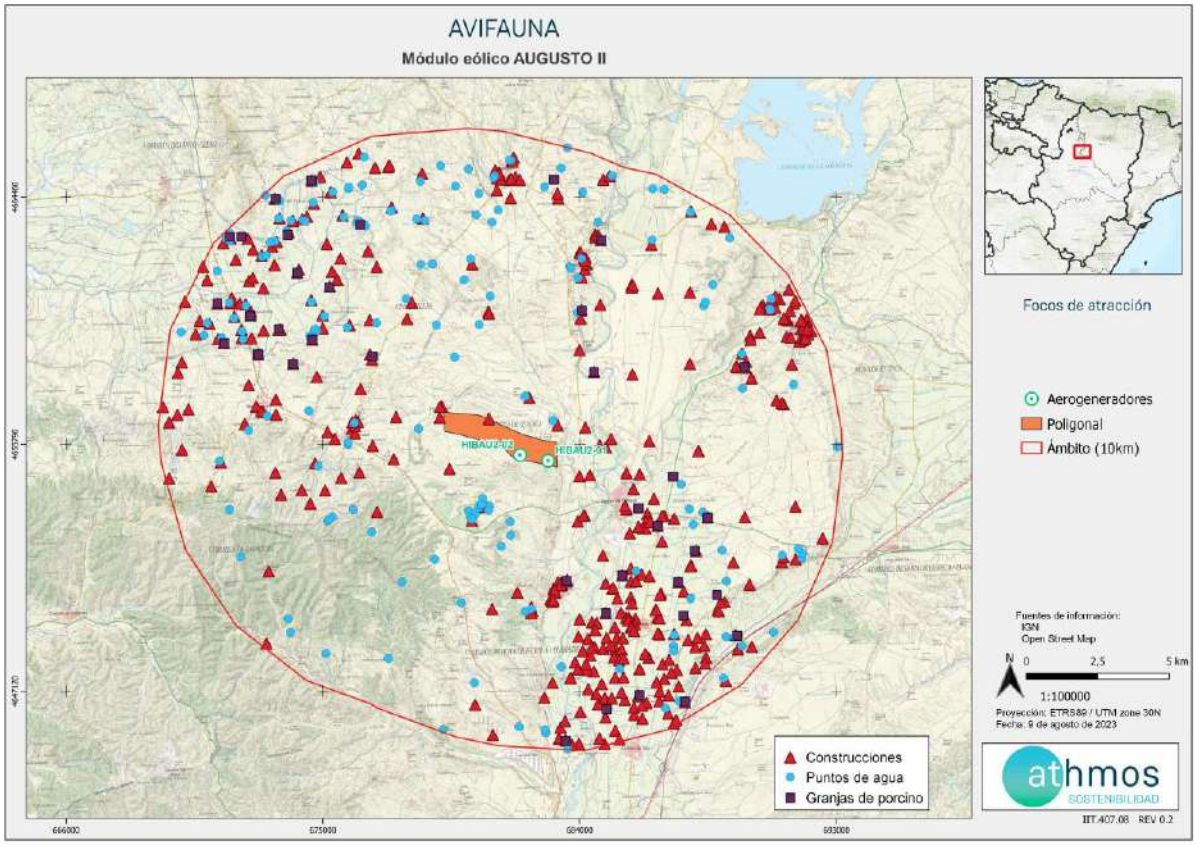
- **Casetas**. En la zona de estudio se encuentran repartidas diferentes casetas, tanto en desuso, como parideras de ganado ovino, que pueden utilizar diferentes especies como mochuelo europeo (*Athene noctua*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) entre otras. Cerca de una de estas parideras de ovino se han observado concentraciones de especies necrófagas.

5.9. Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas

Analizada la superficie de implantación del proyecto objeto de estudio, y cruzando dicha superficie con la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), y no se observan puntos de alimentación suplementaria en el área de estudio.

5.9.1. Presencia de muladares no regulados

Durante la realización de estudio de ciclo anual no se han detectado la presencia de muladares no regulados.



Mapa 12. Localización de focos de atracción en el área de estudio de módulo eólico AUGUSTO II

6. Detalle de especies relevantes detectadas en campo

6.1. Especies amenazadas y/o objetivos de conservación

En los siguientes mapas, de manera específica, se presentan las cuadrículas 500x500m en las que han sido observadas, durante el periodo estudiado, las especies catalogadas (en el caso de que la observación tuviera lugar durante las tasas de vuelo), o los puntos concretos si la observación ha tenido lugar durante la realización del transecto o una observación casual.

También se ha calculado la frecuencia (nº de aves/hora) del uso del espacio para cada una de estas especies (ver Anexo III), obteniendo esta tasa como resultado de la división entre el total de aves observadas por mes, entre el tiempo total dedicado a los puntos de observación establecidos. Solo se han usado los datos obtenidos durante las tasas de vuelo en los puntos de observación, no siendo incluidos las observaciones adicionales. Las especies con la mayor tasa sobre el resto de especies han sido: grulla común (*Grus grus*) y avefría europea (*Vanellus vanellus),* debido a sus grandes concentraciones durante el periodo invernal.

El número total de individuos presentes por cuadrícula, es el resultado de calcular todas las observaciones de esa especie en esa cuadrícula, es decir, el número de vuelos registrados en esa cuadrícula por especie ya que un mismo individuo puede tener varios vuelos dentro de la misma cuadrícula y se contabiliza todas las veces que se ha visto. Por otro lado, se pueden repetir los mismos individuos en varias cuadrículas diferentes al tratarse de una misma observación (Ver Anexo III).

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 10 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido localizada principalmente durante el periodo reproductor de la especie en el área de estudio, mese de junio y julio, así como el periodo de migración postnupcial, septiembre, con un valor medio de 0,46 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Aguilucho cenizo	0	0	0	0	0	0,5	3,5	0	1,5	0	0	0	5,50	0,46

Esta especie estival se ha observado principalmente en el centro y sureste del área de estudio donde se localizan las máquinas de los aerogeneradores, coincidente con extensas parcelas de cereal de secano y parches de vegetación natural, hábitat idóneo para la especie, tanto para su alimentación como para la reproducción.

La altura de vuelo a la que fueron observados no fue coincidente con los vuelos de riesgo debido a observaciones de ejemplares campeando en busca de alimentos.

Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

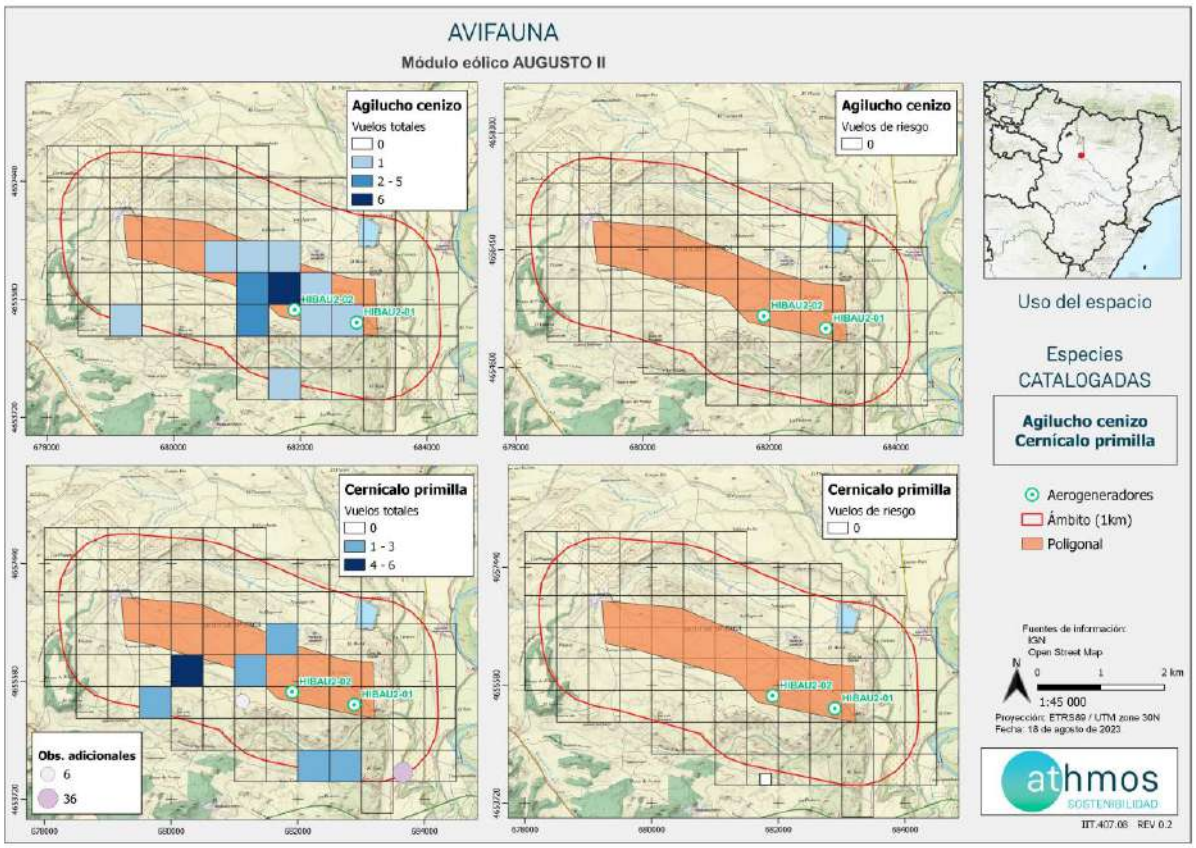
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie tanto durante las tasas de vuelo como de forma casual en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 16 durante las tasas de vuelo, y de 42 como observaciones adicionales, coincidentes con áreas de campeo de cultivos de secano y zonas de vegetación natural herbácea. Esta especie estival se ha observado al oeste del área de estudio y se corresponden con el periodo de reproducción de la especie, así como con el periodo de migración postnupcial, reuniéndose en dormideros (como el localizado en el área de estudio y analizado en el apartado 5.4 del presente informe), siendo la observación de hasta 36 individuos cercana a la ubicación del mismo. La frecuencia media anual de la especie en el área de estudio es de 1 ave/hora

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Cernícalo primilla	0	0	0	0	0	0	1	2	9	0	0	0	12,00	1,00

Además, cabe señalar que la totalidad de la poligonal coincide con el ámbito de protección de la especie y que se han identificado varias colonias de la misma en el ámbito de estudio del proyecto (Ver apartado 5.5).

La altura de vuelo a la que fueron observados no fue coincidente con los vuelos de riesgo.



Mapa 13: Avistamientos totales y vuelos de riesgo de aguilucho cenizo y cernícalo primilla, en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax)*

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie tanto durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, como observaciones adicionales en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 138 durante las tasas de vuelo y 6 observaciones adicionales. La frecuencia del uso del espacio para esta especie es más o menos constante a lo largo de todo el año, encontrando mayores frecuencias en los meses post reproductivos e invernales, debido al carácter gregario de la especie. El valor medio anual se sitúa en 10,3 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Chova piquirroja	13,5	1,5	7	3	3	2	0	40	0,75	24	11,4	17,4	123,55	10,30

Esta especie residente es una de las especies catalogadas se distribuye principalmente en la zona central del área de estudio, encontrando cuadrículas que acumulan hasta 38 observaciones. El hábitat presente es idóneo tanto para la nidificación como para la alimentación de la especie. Muchas son las infraestructuras en uso y en desuso presentes en el área de estudio que pueden usar para ubicar sus nidos.

En cuanto a la altura de vuelo, prácticamente la totalidad de las observaciones se realizaron fuera de la altura de riesgo.

Milano real (*Milvus milvus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

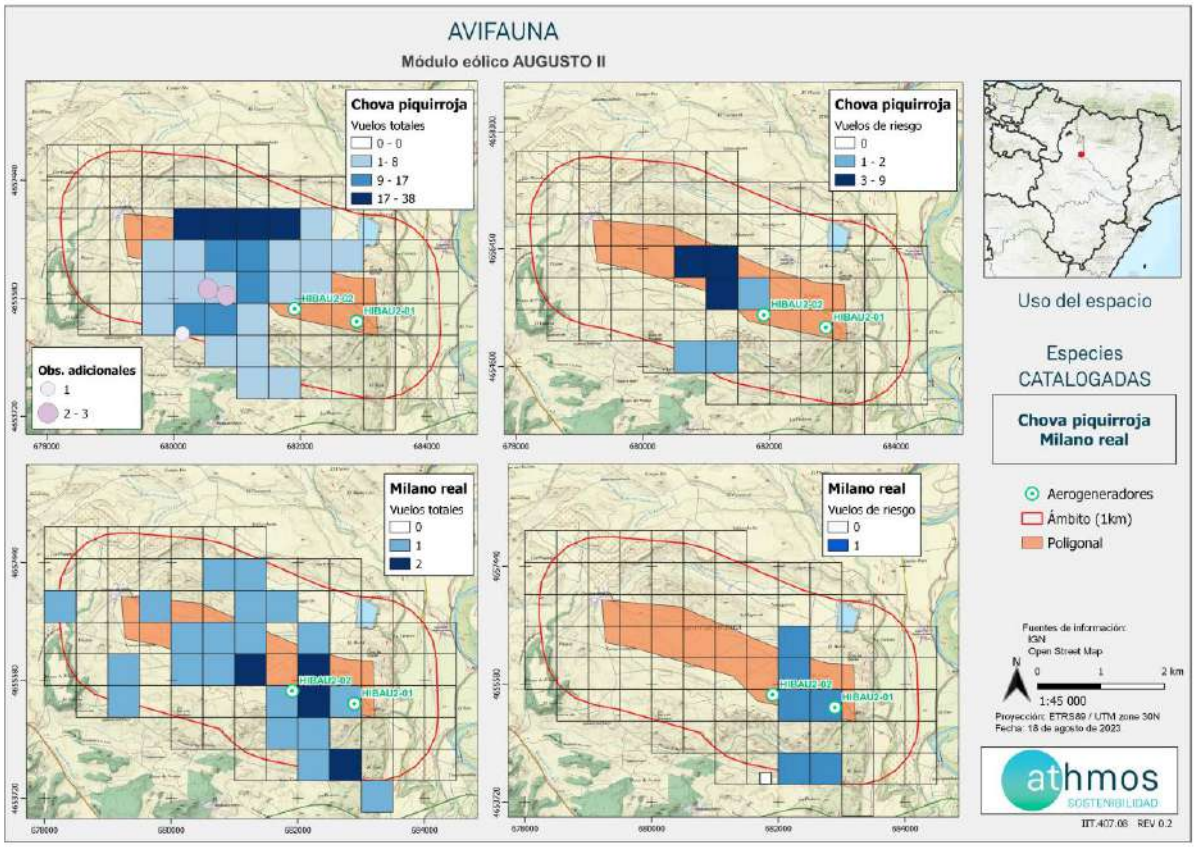
El número total de observaciones para esta especie ha sido de 23 durante las tasas de vuelo. Esta especie ha sido observada en el área de estudio en la práctica totalidad del año, aunque cabe destacar que la frecuencia del uso del espacio es mayor durante el periodo de invernada de la especie, octubre -febrero. Presenta un valor medio de 1,91 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Milano real	9	2,25	0	1	0,6	0,5	1	0	0,75	6	1,2	0,6	22,90	1,91

Esta especie catalogada se distribuye de manera dispersa por la zona de estudio, observándose mayor número de citas en el centro y sureste de la poligonal, siendo coincidente con la ubicación de los aerogeneradores. Los ejemplares observados se encontraban tanto campeando como posados.

Esta especie cuenta con un programa de cría en cautividad donde se han liberado más de 100 ejemplares en la última década, donde parte de ellos se liberan y permanecen un tiempo en la R.N.D de los Sotos y Galachos del Ebro, situada a 46 km al sureste de la poligonal.

La altura de vuelo a la que fueron observados fue casi en su totalidad no coincidente con los vuelos de riesgo.



Mapa 14. Avistamientos totales y vuelos de riesgo de chova piquirroja y milano real, en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

6.2. Otras especies de interés

En el siguiente apartado pueden observarse otras especies que resultan de interés presentes en la zona de estudio, con el número total de observaciones acumuladas en cada una de las cuadrículas y citas recogidas de manera adicional. Resultan ser especies que presentan un mayor protagonismo en la poligonal y que por tanto reúnen más observaciones totales. Estas corresponden a especies migratorias invernantes en la comarca, el grupo de rapaces diurnas, córvidos y otras aves que están ligadas a los cultivos que también usa estas zonas para alimentarse y está ampliamente distribuidas por el área de estudio.

A continuación, se detallan a través de mapas de distribución y abundancia, aquellas especies que cuentan con una mayor incidencia detectada en este tipo de infraestructuras en zonas cercanas o con el mismo tipo de hábitat:

Águila calzada (*Hieraaetus pennatus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 4 durante las tasas de vuelo. Esta especie estival ha sido observada en el área de estudio durante el periodo reproductor; con un valor medio de 0,08 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Águila calzada	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	**1,00**	**0,08**

Esta especie residente se ha observado repartida de forma dispersa en el área de estudio, siendo mayor el número de observaciones en el sector occidental de la misma. El hábitat presente en la poligonal es idóneo para la alimentación de la especie, observándose campeando en busca de alimento.

En lo que se refiere a la altura de vuelo la totalidad de las observaciones fueron dentro de los vuelos de riesgo

Águila real (*Aquila chrysaetos*)

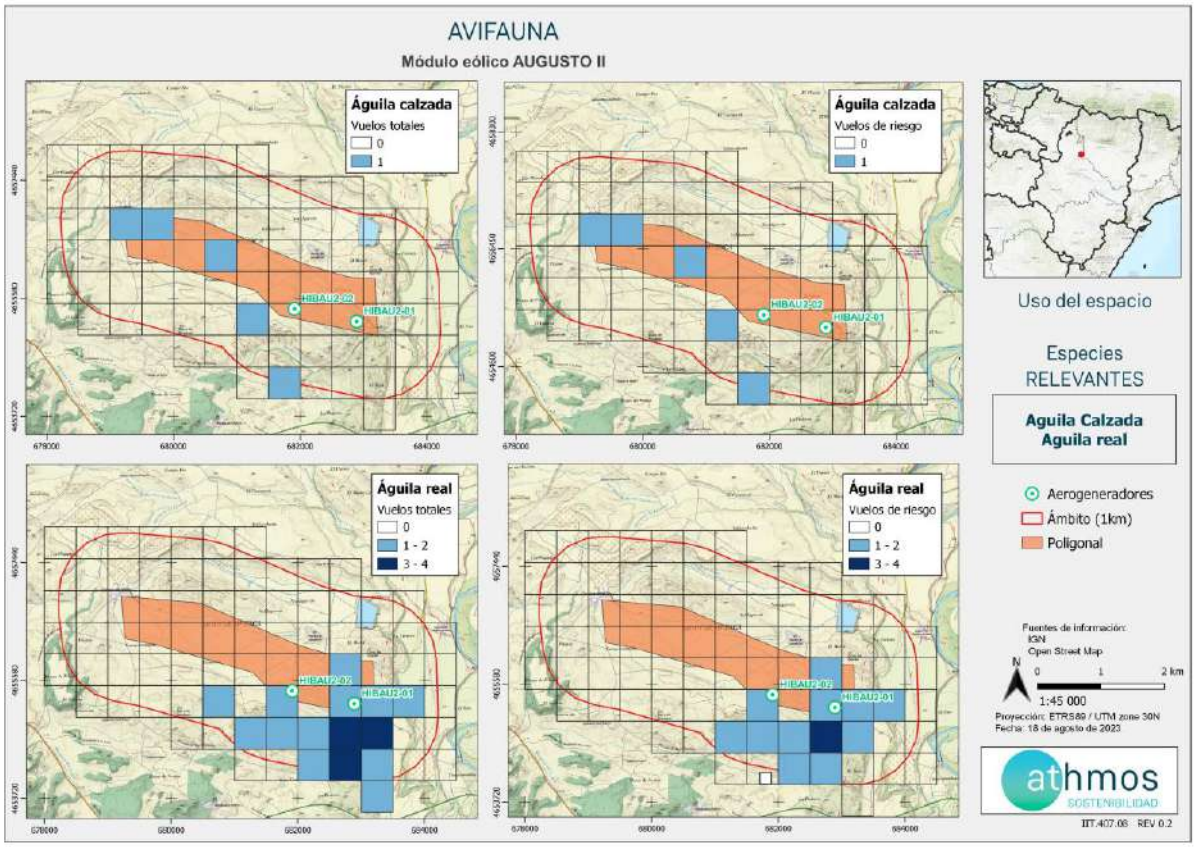
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 16 durante las tasas de vuelo. Esta especie es residente en el área de estudio, por lo que la presencia es más o menos constante a lo largo de todo el año, aumentando la frecuencia en el periodo de dispersión juvenil, los meses de septiembre a noviembre; la frecuencia de observaciones presentar un valor medio de 1,05 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Águila real	0	0,75	3	1	0,6	1	0	0	1,5	3	1,8	0	**12,65**	**1,05**

La mayoría de observaciones para esta especie se localiza al sureste de la poligonal, coincidente con la ubicación de los aerogeneradores. El hábitat presente en la poligonal es idóneo para la alimentación de la especie, observándose campeando en busca de alimento.

En lo que se refiere a la altura de vuelo, prácticamente la totalidad de las observaciones fueron dentro de los vuelos de riesgo



Mapa 15: Avistamientos totales y vuelos de riesgo de águila calzada y águila real, en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie tanto durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia como observaciones adicionales en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 79 durante las tasas de vuelo y 10 como observación adicional. La frecuencia del uso del espacio es elevada y se encuentra repartido durante toto el año Cuenta con una media anual de 4,66 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Aguilucho lagunero occidental	1,5	8,25	9	2	3	2	8	4	2,25	4,5	5,4	6	**55,90**	**4,66**

Esta especie residente se ha observado de manera habitual en la zona de estudio, principalmente en el centro y sureste de la poligonal, coincidente con la ubicación de los aerogeneradores, con cuadrículas de hasta 11 ejemplares. El hábitat presente en la poligonal es idóneo para la alimentación y reproducción de la especie, observándose campeando en busca de alimento.

La altura de vuelo fue principalmente por debajo de los vuelos de riesgo debido al comportamiento de vuelo más habitual de la especie, realizando vuelos de desplazamiento o búsqueda de presas a escasos metros sobre el suelo.

Aguilucho pálido (*Circus cyaneus)*

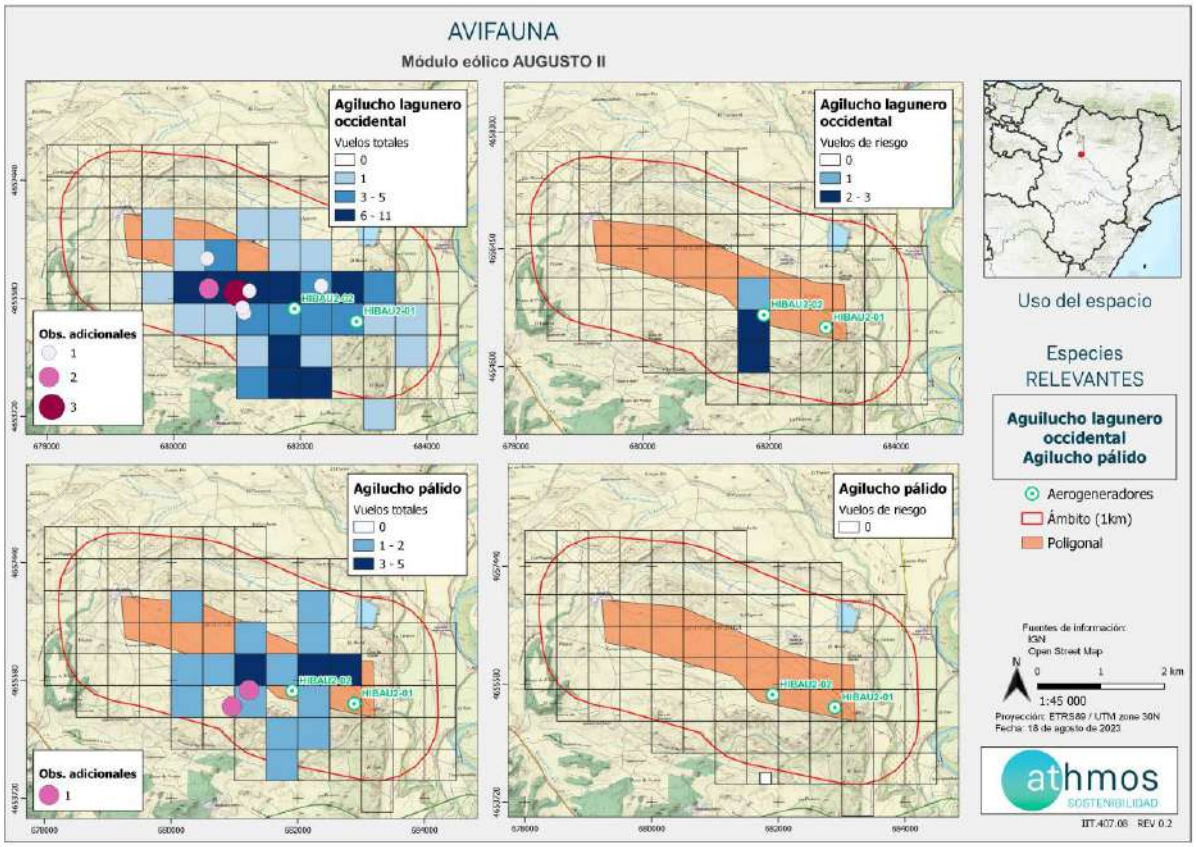
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie tanto durante la realización de las tasas de vuelo, y como observación adicional en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 15 durante las tasas de vuelo y 2 como observación adicional. Las observaciones se concentran durante el periodo migratorio prenupcial y periodo invernal.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Aguilucho pálido	1,5	1,5	2	0	1,2	0	0	0	0	1,5	3	1,2	11,90	0,99

Esta especie invernante se ha observado de forma dispersa a lo largo del área de estudio, con un mayor número de observaciones en la zona centro sur de la misma, con cuadrículas que acumulan hasta 5 observaciones. El área de estudio presenta un hábitat óptimo para el campeo en busca de alimento, presentando campos de cultivo de secano con parches de vegetación natural.

Respecto a la altura de vuelo, todas las observaciones fueron fuera de la altura de riesgo por colisión.



Mapa 16: Avistamientos totales y vuelos de riesgo de aguilucho lagunero occidental y aguilucho pálido, en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 33 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio se encuentra repartido durante todo el año con mayor abundancia en los meses no reproductores; con un valor medio de 2,37 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Busardo ratonero	9	2,25	2	0	0	0	1	1	0	3	4,2	6	28,45	2,37

Esta especie residente se ha observado repartida por toda la poligonal con número mayor en el centro y sureste de la poligonal con cuadrículas de hasta 6 observaciones. El hábitat presente en la poligonal es idóneo para la alimentación de la especie, observándose campeando en busca de alimento.

La altura de vuelo fue minoritariamente fuera de los vuelos de riesgo, debido a que un elevado número de los ejemplares localizados estaban posados.

Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

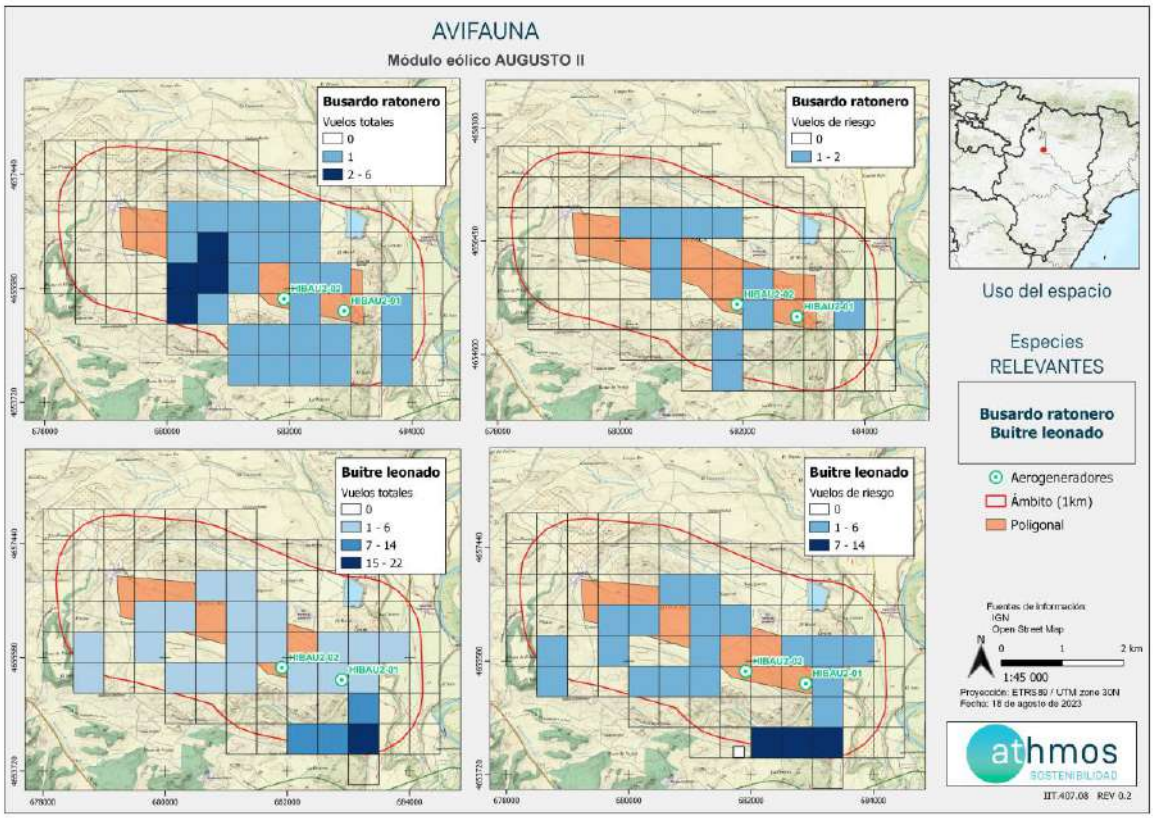
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 105 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio se distribuye de manera más o menos homogénea a lo largo del año, con picos en los meses de enero y septiembre con un valor medio de 7,97 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Buitre leonado	43,5	0,75	9	4,5	9,6	1	4,5	1	21,8	0	0	0	**95,60**	**7,97**

Esta especie residente es una de la más abundante en el área de estudio. La mayoría de las observaciones se localizan en el centro y sureste de la poligonal, coincidentes con la ubicación de parte de los aerogeneradores y encontrando cuadrículas que acumulan hasta 22 observaciones. Muchas de estas observaciones se corresponden con ejemplares pasando en busca de alimento hacia un foco de atracción situado entre granjas de porcino. Los meses con mayor número de ejemplares registrados coincide con los de mayor demanda de comida.

En cuanto a la altura de vuelo, la práctica totalidad de las observaciones fueron en vuelos de riesgo.



Mapa 17: Avistamientos totales y vuelos de riesgo de busardo ratonero y buitre leonado, en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie tanto durante las tasas de vuelo como observaciones adicionales desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 46 durante las tasas de vuelo y 5 como observación adicional. La frecuencia del uso del espacio se encuentra repartida a lo largo del año con picos en los meses post reproductores e invernales con un valor medio de 3,10 aves/hora. El aumento de la densidad de ejemplares de esta especie en estos meses es debido a los pollos sacados adelante el mismo año, así como, los ejemplares migratorios provenientes de latitudes más norteñas.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Cernícalo vulgar	4,5	2,25	1	0,5	1,2	2	5	1	4,5	11	1,2	3,6	**37,25**	**3,10**

Esta especie residente se ha observado repartida por el centro de la poligonal y el área de estudio, con cuadrículas que recogen hasta 8 observaciones. Esta zona coincide con un hábitat más llano con parcelas de cultivo donde encuentra alimento.

En cuanto a la altura de vuelo, se observaron principalmente ejemplares no coincidentes con los vuelos de riesgo.

Cuervo grande (*Corvus corax*)

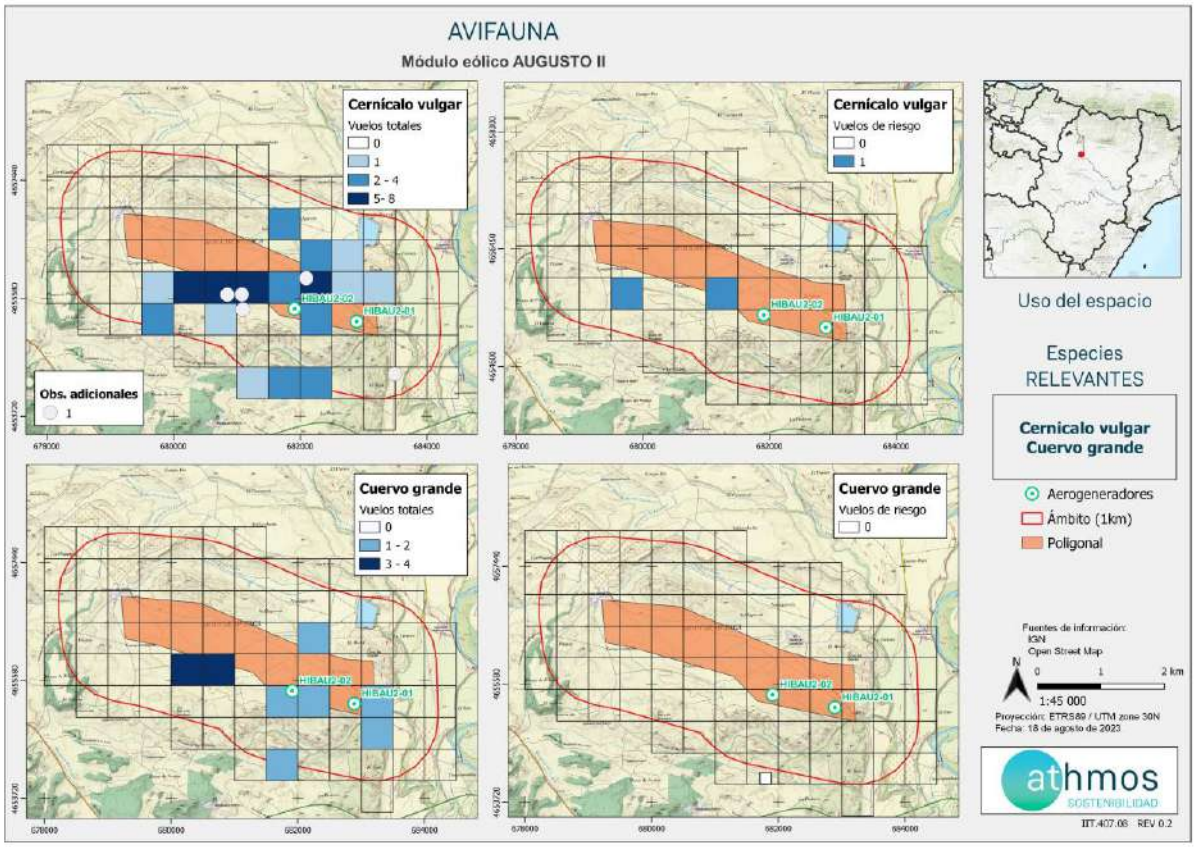
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 11 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio es mayor en los meses invernales con un valor medio de 0,65 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Cuervo grande	0	2,25	2	0	0	0,5	0	0	0	0	1,2	1,8	**7,75**	**0,65**

Esta especie residente se ha observado repartida por el centro y sureste del área de estudio, con cuadrículas que recogen hasta 4 observaciones. Esta zona coincide con un hábitat más llano con parcelas de cultivo donde encuentra alimento.

En cuanto a la altura de vuelo, se observaron ejemplares no coincidentes con los vuelos de riesgo.



Mapa 18. Avistamientos totales y vuelos de riesgo de cernícalo vulgar y cuervo grande en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Culebrera europea (*Circaetus gallicus*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia, así como las observaciones casuales, en el ámbito de estudio

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 12 durante las tasas de vuelo y 1 observación adicional. La frecuencia del uso del espacio se localiza en los meses de estancia de la especie con picos durante el periodo reproductor (meses de mayo y junio), con un valor medio de 0,60 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Culebrera europea	0	0	1	1	2,4	1,5	0,5	0	0,75	0	0	0	7,15	0,60

Esta especie estival se ha observado repartida por la poligonal, concentrándose las citas al noroeste de la misma. A lo largo del área de estudio encontramos el hábitat propicio para el campeo y alimentación de la especie, con grandes áreas de campos de cultivo de secano, así como parches de vegetación natural.

La altura de vuelo a la que fueron observados fue principalmente coincidente con los vuelos de riesgo, debido a observaciones de ejemplares campeando en busca de alimentos y desplazamientos.

Grulla común (*Grus grus)*

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

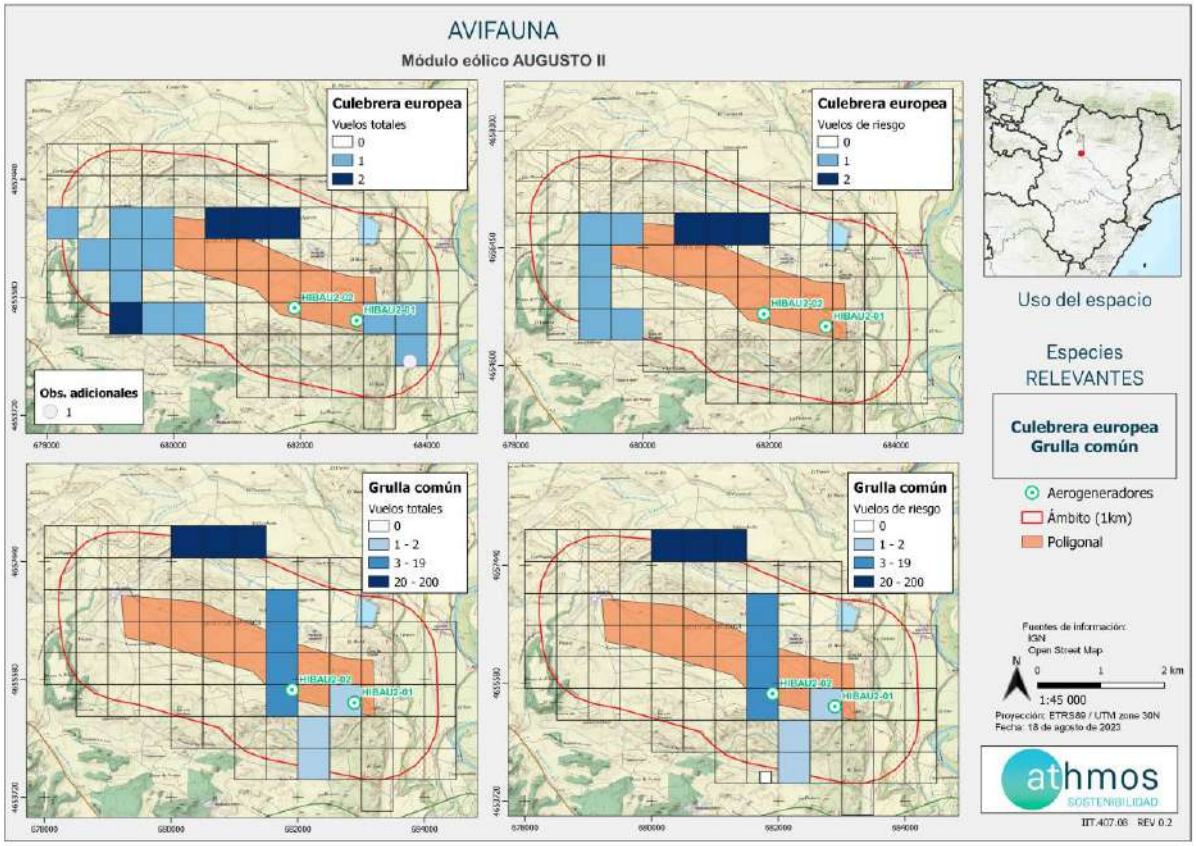
El número total de observaciones para esta especie ha sido de 226 durante las tasas de vuelo, siendo la especie con un mayor número de individuos observados en el ciclo anual. La frecuencia del uso del espacio se encuentra

puntualmente en el mes de febrero y noviembre, con un valor medio de 11,36 aves/hora, debido a los pasos migratorios y movimientos entre dormideros.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Grulla común	0	3,75	0	0	0	0	0	0	0	0	133	0	136,35	11,36

Esta especie migratoria se ha observado en el área de estudio en paso migratorio prenupcial y postnupcial, usando por tanto la zona de estudio como corredor migratorio y coincidiendo con ubicación de los aerogeneradores. Los vuelos observados se concentran en el norte y sureste del área de estudio.

La altura de vuelo fue en su totalidad coincidente con la altura de riesgo.



Mapa 19. Avistamientos totales y vuelos de riesgo de culebrera europea y grulla común en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Milano negro (*Milvus migrans*)

Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia y como observaciones adicionales, en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 13 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio se localiza en los meses de estancia de la especie con picos durante los meses reproductores, junio y julio, con un valor medio de 0,54 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Milano negro	0	0	0	2	0	3	1,5	0	0	0	0	0	6,50	0,54

Esta especie estival se ha observado repartida por la poligonal, concentrándose las citas en la zona central de la poligonal. Cabe señalar que al igual que con el resto de especies necrófagas, la presencia de granjas de porcino puede influir sobre su distribución y uso del espacio. La influencia de la cercanía del Río Gállego, también influye en gran medida en la presencia de la especie en la zona.

La altura de vuelo a la que fueron observados fue principalmente no coincidente con los vuelos de riesgo.

Azor común (*Accipiter gentilis*)

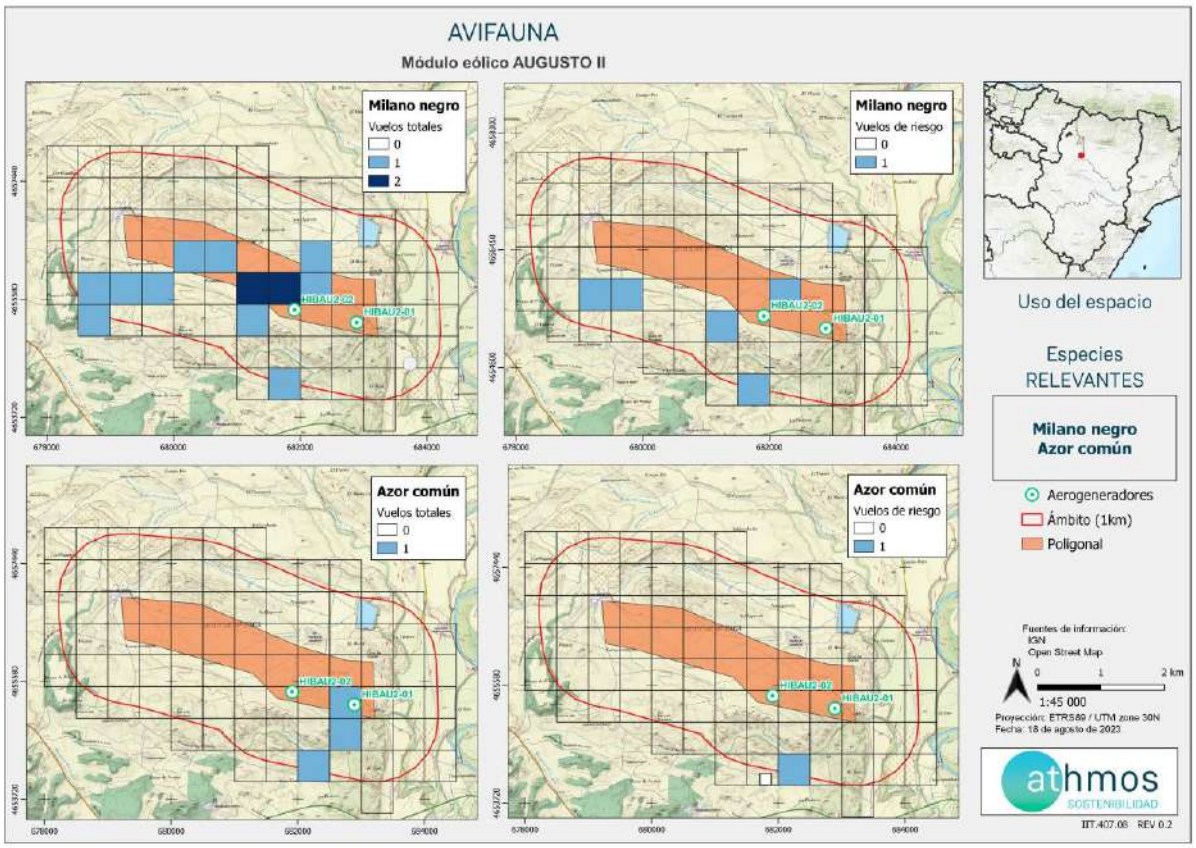
Uso del espacio: En el mapa se pueden observar los puntos en los que ha sido avistada la especie durante las tasas de vuelo desde puntos de vigilancia en el ámbito de estudio.

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 2 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie se localiza en los meses de marzo y noviembre; con un valor medio de 0,13 aves/hora.

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Azor común	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	1,60	0,13

Esta especie se encuentra distribuida al sureste del área de estudio, coincidiendo con la ubicación de uno de los aerogeneradores.

En cuanto a la altura de vuelo, parte de las observaciones se encontraban dentro de los vuelos de riesgo.



Mapa 20. Avistamientos totales y vuelos de riesgo de milano negro y azor común común en el área de estudio en el módulo eólico AUGUSTO II

Otras especies relevantes que se han observado de forma puntual y por lo tanto se considera que no se pueden sacar conclusiones de su distribución y uso del especio mediante los mapas mostrados anteriormente son; gavilán común *(Accipiter nisus*), alcaraván común (*Burhinus eodicnemus),* esmerejón (*Falco columbarius*), alcotán europeo

(*Falco subbuteo*), corneja común (*Corvus corone*), avefría europea (*Vanellus vanellus*) y mochuelo europeo (*Athene noctua*), entre otras.

7. Evaluación de riesgos del módulo eólico AUGUSTO II

7.1. Índices de sensibilidad y vulnerabilidad

Se han analizado los datos obtenidos durante el ciclo anual completo, donde se ubicarán los aerogeneradores del proyecto. De estos datos podemos extraer la siguiente información: La gran mayoría de aerogeneradores cuentan con observaciones de aves en vuelo próximas a las ubicaciones donde se van a ubicar, sin embargo, no todos ellos cuentan con el mismo número de observaciones asociadas, ni las mismas especies o el mismo número de individuos volando a una altura de riesgo por colisión.

Para un análisis más completo del riesgo que puede presentar el área de estudio, se ha realizado el cálculo de un Índice de Sensibilidad para aves (BSI) que permite generar una representación de aquellas cuadriculas con más riesgo y así compararlo con los aerogeneradores más cercanos y las observaciones recogidas en ese entorno.

7.1.1. Índice de sensibilidad para aves (BSI)

Como ya se ha comentado en apartados anteriores y como se ha demostrado en aquellas instalaciones eólicas ya en funcionamiento, la presencia de turbinas eólicas presenta un factor de alto riesgo para el conjunto de la avifauna, sobre todo para el grupo de las rapaces diurnas. Por este motivo, se incluye a continuación el cálculo del Índice de Sensibilidad para Aves (BSI; Bird Sensibility Index), propuesto para categorizar este tipo de factores, tanto para rapaces diurnas como para otras especies relevantes o de interés para el estudio.

Para el cálculo de este índice se tienen en cuenta aspectos como el tipo de vuelo, fenología, biología, fisionomía y estatus de conservación de las diferentes especies, lo que permite la comparativa entre las mismas para determinar con valores más altos, aquellas que tienen un grado de ser más susceptibles a la ubicación de este tipo de proyectos (NOGUERA, J.C; ET AL.2010). Un total de 7 factores que analizan el riesgo de colisión y la sensibilidad de la especie mediante valores del 1 (baja vulnerabilidad) al 4 (alta vulnerabilidad), que se asignan según los siguientes criterios:

- Tipo de vuelo (A): valor 1 para aves que normalmente se detectan posadas; 2 para aves que realizan vuelos bajos o siguiendo una ruta paralela al suelo; 3 para aves que realizan vuelos directos y levantan rápido el vuelo y 4 para aves que realizan vuelos circulares debido a las corrientes térmicas.

- Altura de vuelo (B): valor 1 para aves que realizan vuelos por encima de los 279 metros; 2 para aves con vuelos entre 0 y 20 metros; 3 para aves con vuelos entre 20 a 42 metros y entre 200 a 279 metros y 4 para aves que realizan vuelos desde los 42 a 200 metros.

- Maniobrabilidad (C_1 y C_2): en este factor influye por un lado la proporción del tamaño, teniendo en cuenta el radio de las alas entre la masa corporal y por otro, el aspecto del ala, siendo el radio entre la longitud del ala y la masa corporal. Esto explicaría que, especies que normalmente presentan gran masa corporal junto con alas pequeñas, tengan menos capacidad para reaccionar ante obstáculos inesperados. De esta manera, especies con alta maniobrabilidad tendrán valores cercanos a 1, y especies con baja maniobrabilidad tendrán valores cercanos a 4.

- Fenología (D): factor que viene dado por la frecuencia en la que la especie se encuentra en el ámbito de estudio. Valor 1 para especies que resultan raras en el ámbito de estudio; 2 para aves migradoras; 3 para aves migradoras invernantes y/o nidificantes y 4 para especies residentes y nidificantes.

- Tamaño de población (E): teniendo en cuenta el tamaño poblacional de cada especie según Martí y Del Moral, 2003. Con valores cercanos a 1 aquellas especies con grandes tamaños poblacionales y al contrario para los valores cercanos a 4.

- Estado de conservación (F): factor influido por la categoría de amenaza según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 1 para especies no catalogadas; 2 para especies con categoría LAESPRE; 3 para especies con categoría “Vulnerable” y 4 para especies con categoría “En peligro de extinción”.

- Tamaño de puesta (G): según el número de huevos de una puesta de cada especie. Valor 1 para especies que tienen puestas de 4 o más huevos; 2 para puestas de 3-4 huevos; 3 para puestas de 2 huevos y 4 para puestas de 1 huevo.

Cada especie presenta unos valores concretos y se aplica la siguiente fórmula:

$$BSI = \frac{(A+B+\mathrm{C1}+\mathrm{C2}+\mathrm{D})}{5} * \frac{(\mathrm{E}+\mathrm{F}+\mathrm{G})}{3}$$

En la siguiente tabla se muestran todos los valores asignados en cada factor a las diferentes especies y su BSI:

Nombre sp	Nombre científico	n	Riesgo colisión					Sensibildiad de la especie			BSI
			Tipo de vuelo	Altura de vuelo	Maniobrabilidad		Fenología	Tamaño de población	Estatus de conservación	Tamaño de puesta	
			A	B	C1	C2	D	E	F	G	
Águila calzada*	*Aquila pennata*	5	4	4	1	3	3	3	2	3	8,00
Águila real	*Aquila chrysaetos*	26	4	4	4	4	4	4	2	3	12,00
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	24	2	2	2	2	3	4	3	3	7,33
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeroginosus*	117	2	3	2	2	4	1	2	2	4,33
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	28	2	2	2	2	3	4	2	3	6,60
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	111	3	4	4	4	4	1	2	4	8,87
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	49	2	3	1	3	4	1	2	3	5,20
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	16	3	3	1	1	3	3	4	1	5,87
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	51	3	3	1	1	4	1	2	1	3,20
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	276	2	3	1	2	4	2	3	1	4,80
Cuervo grande	*Corvus corax*	17	2	3	1	2	4	2	1	1	3,20
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	20	4	4	1	2	3	3	2	3	7,47
Grulla común	*Grus grus*	682	3	3	4	3	3	3	2	4	9,60
Milano negro	*Milvus migrans*	14	4	4	2	3	3	2	2	3	7,47
Milano real	*Milvus milvus*	16	4	4	2	3	4	2	4	3	10,20
TOTAL		1527									

Tabla 15 índice de Sensibilidad para Aves para el módulo eólico AUGUSTO II

*Cabe señalar que la n mostrada en esta tabla no es coincidente con el total de individuos mostrados en el apartado 6, siendo esta superior, ya que una misma observación de uno o varios individuos puede contar para varias cuadrículas distintas, siendo esta n el sumatorio de todas ellas.

Durante el periodo del estudio se han obtenido un total de **1527 observaciones** de estas **15 especies** incluidas en el análisis. Todas las especies con más de 5 observaciones han sido incluidas. Los resultados del BSI muestran que la gran mayoría de ellas tienen un factor de sensibilidad alto, siendo; águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), grulla común (*Grus grus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*) aquellas que obtienen los valores más altos. Por otro lado, otras especies como; cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), cuervo grande (*Corvus corax*) y corneja común (*Corvus corone*) muestran los valores más bajo.

7.1.2. Índice de vulnerabilidad espacial (SVI)

Para realizar el modelo de vulnerabilidad espacial para aves, se ha calculado el Índice de Vulnerabilidad Espacial (SVI; Spatial vulnerability index) aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathrm{SVI} = \sum_{1}^{n} (\ln(\rho i + 1) * \mathrm{BSIi})$$

En la cual ρi es el número de observaciones recogidas de la especie "i" en cada cuadrícula UTM 500x500. Con este índice se han representado dos mapas:

- Mapa general (ver mapa siguiente): se incluyen todas las especies que se han seleccionado para el análisis (descartando aquellas especies con n<5).

- Mapa especies mayor índice (ver mapa siguiente):se incluyen aquellas especies cuyo valor de BSI se encuentra por encima de la mediana. En este proyecto, este valor de la mediana es -**6,6**- por lo que las especies que se han incluido en este análisis han sido*:* águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), águila real (*Aquila crhysaetos*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyanistes*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*), grulla común (*Grus grus*)*,* milano negro (*Milvus migrans)* y culebrera europea (*Circaetus gallicus*)*.* Este segundo mapa permite que los efectos de riesgo de aquellas especies con índices mayores no se diluyan por incluir a todas (NOGUERA, J.C; ET AL.2010).

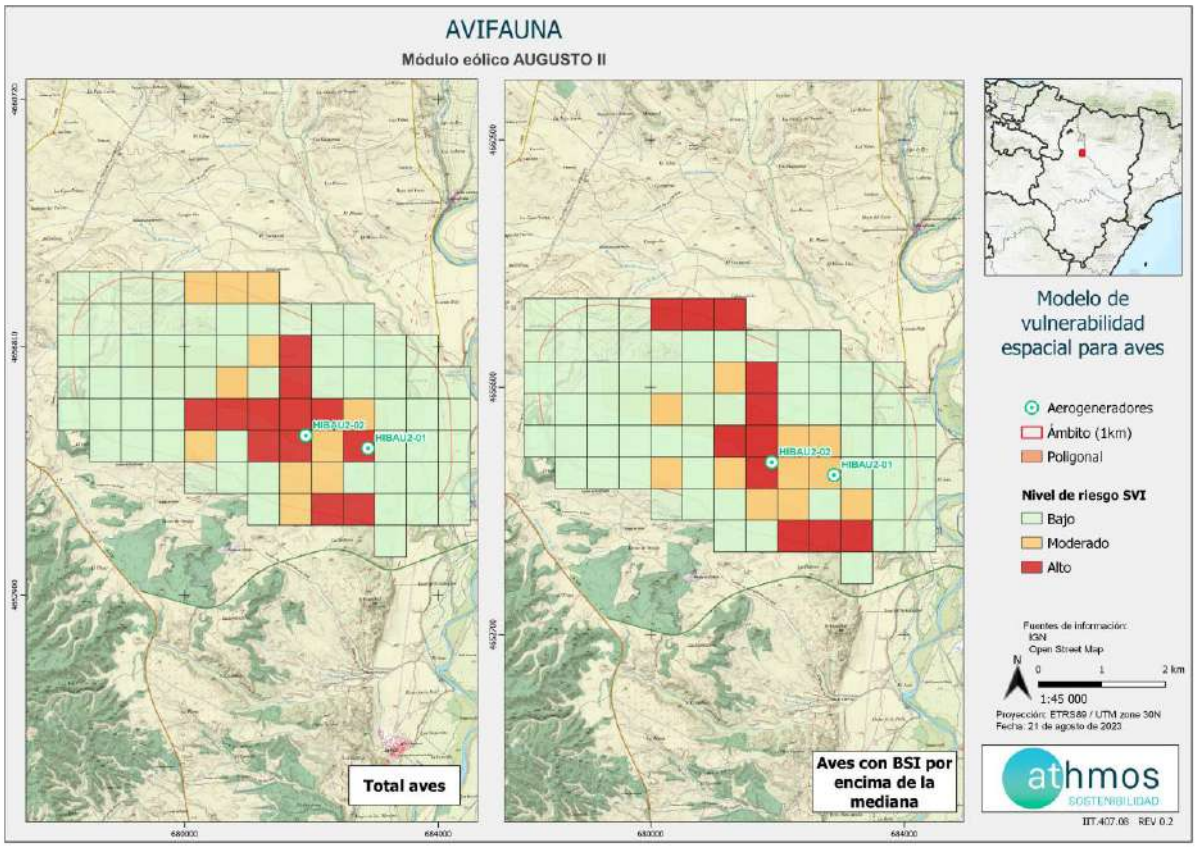
Estos mapas presentan tres categorías dependiendo del nivel de riesgo según los valores SVI. Conociendo los SVI por cuadrícula, se calculan los percentiles 50 y 75, que serán los límites para determinar las diferentes categorías a representar. Estas categorías vienen dadas por niveles de riesgo:

- Riesgo bajo: valores de SVI que se encuentran por debajo del percentil 50.

- Riesgo moderado: valores de SVI entre el percentil 50 y 75

- Riesgo alto: valores SVI por encima del 75.

Esto se aplica de la misma manera en ambos mapas de tal forma que se pueden identificar aquellas cuadrículas con mayor riesgo dependiendo de las especies y observaciones detectadas en cada una de ellas.



Mapa 21. Modelo de vulnerabilidad espacial para aves y Modelo de vulnerabilidad espacial para aves con mayor índice en módulo eólico AUGUSTO II

Las cuadrículas con valores más altos de vulnerabilidad para aves, respecto al resto de cuadrículas analizadas dentro del ámbito de estudio, se encuentran en el centro de la poligonal. Las cuadrículas con riesgo alto se encuentran tanto en el mapa general, como en el mapa de las especies con mayor índice. Analizando estos valores junto con los resultados recogidos en estas cuadrículas, encontramos que ambos aerogeneradores, HIBAU2-01 e HIBAU2-02, se encuentran en cuadrículas con riesgo alto, así como en su entorno más próximo y entre ellos.

En el mapa de aves con BSI por encima de la mediana, las cuadrículas con riesgo alto son coincidentes para el aerogenerador HIBAU2-02, mientras que el HIBAU2-01 presenta un riesgo moderado.

Hay que tener en cuenta que esta metodología permite categorizar únicamente la zona de estudio, es decir, permite conocer qué cuadrículas analizadas son en comparación más peligrosas y cuales menos, pero no ofrece un rango *total de valores, respecto al resto del territorio.*

7.2. Previsión de aerogeneradores con mayor riesgo según especie

A continuación, se detallan los aerogeneradores con mayor riesgo según las especies presentes en el área de estudio, tanto amenazadas y/u objetos de conservación como de interés en base a los datos obtenidos en vuelos de riesgo en las tasas de vuelo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HIBAU2-01	HIBAU2-02
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*		
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*		
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		X
Milano real	*Milvus milvus*	X	X

Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*		
Águila real	*Aquila crhysaetos*	X	X
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeroginosus*		X
Aguilucho pálido	*Circus cyanistes*		
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		X
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	X	
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		
Cuervo grande	*Corvus corax*		
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*		
Grulla común	*Grus grus*	X	X
Milano negro	*Milvus migrans*		X
Azor común	*Accipiter gentilis*		
TOTAL		**4**	**7**

Tabla 16. Relación entre aerogeneradores y uso del espacio por especies

Como podemos observar, el aerogenerador **HIBAU2-02** acumulan mayor número de especies y vuelos de riesgo, seguido por el aerogenerador **HIBAU2-01**.

Algunas de estas especies presentan riesgos de colisión altos, debido al tipo de vuelo, así como, los datos recopilados en otros parques eólicos con características similares. El comportamiento carroñero de especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), milanos (*Milvus sp*), y otras especies de comportamiento necrófago, unido a una posible mala praxis ganadera, puede generar un incremento del nº de individuos en la zona de estudio.

El riesgo de colisión de las aves depende de factores relacionados con la especie, el número o densidad de individuos totales, el comportamiento, las condiciones climáticas, la orografía y la propia naturaleza del parque eólico entre otras. Las condiciones climatológicas especialmente las que reducen la visibilidad (p.e. niebla) aumentan el riesgo de colisión (Erickson et al., 2001).

7.3. Evaluación del posible riesgo de colisión de las especies que presentan mayor sensibilidad.

El presente análisis se ha realizado teniendo en cuenta los datos obtenidos en el periodo anual que comprende este informe. La realización de este análisis es compleja, pues como se ha comentado anteriormente, se carece a nivel autonómico de un amplio número de datos recopilados con la misma metodología, que puedan ofrecer o esclarecer mejor la afección por especies de este tipo de proyectos.

El riesgo de mortalidad de aves por la actividad de los aerogeneradores viene dado por diversos factores como son el tipo de vuelo y altura de vuelo. No todas las especies de aves se comportan de la misma manera en el uso del espacio aéreo, siendo éste el motivo de que algunas especies sean más sensibles a los proyectos de energía eólica.

En función de todos estos parámetros, junto con el tipo de vuelo y abundancia de las diferentes especies observadas en las visitas a campo y los datos obtenidos de mortandades y uso del espacio en parques eólicos en fase de explotación distribuidos por todo el territorio aragonés, se han estipulado diferentes valoraciones de magnitudes de riesgo por colisión con aerogeneradores, las cuales se comentan a continuación:

Atendiendo a estas variables y en función de los datos obtenidos mediante la realización de las tasas de vuelo, no considerándose los datos obtenidos en observaciones adicionales, se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO.

ANTECEDENTES MORTALIDAD EN P.E	TIPO DE VUELO	ABUNDANCIA	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
SI	1	MUY ABUNDANTE	ALTO
		ABUNDANTE	ALTO
		ESCASO	MEDIO
		MUY ESCASO	MEDIO
	2	MUY ABUNDANTE	ALTO
		ABUNDANTE	MEDIO
		ESCASO	MEDIO
		MUY ESCASO	BAJO
	3	MUY ABUNDANTE	MEDIO
		ABUNDANTE	MEDIO
		ESCASO	BAJO
		MUY ESCASO	BAJO
NO	1	MUY ABUNDANTE	MEDIO
		ABUNDANTE	MEDIO
		ESCASO	BAJO
		MUY ESCASO	BAJO
	2	MUY ABUNDANTE	MEDIO
		ABUNDANTE	BAJO
		ESCASO	BAJO
		MUY ESCASO	NULO
	3	MUY ABUNDANTE	BAJO
		ABUNDANTE	BAJO
		ESCASO	NULO
		MUY ESCASO	NULO

Tabla 17. Matriz ponderación de riesgo.

En función de los datos obtenidos, la abundancia se clasifica en las siguientes categorías:

- Menos de 5 vuelos a lo largo del ciclo anual→ MUY ESCASO

- Entre 5 y 20 vuelos a lo largo del ciclo anual → ESCASO
- Entre 20 y 100 vuelos a lo largo del ciclo anual → ABUNDANTE
- Más de 100 vuelos a lo largo del ciclo anual → MUY ABUNDANTE

En función de los datos obtenidos, el tipo de vuelo se clasifica en las siguientes categorías:

- Aves que se caracterizan por realizar largos desplazamientos, coger corrientes térmicas y suelen volar a altura coincidente con la altura del barrido de las palas de los aerogeneradores → 1
- Aves que se caracterizan por realizar diferentes tipos de vuelos a diferentes rangos de altura (planean, realizan picados, cogen corrientes térmicas migrando...) y pueden coincidir parte del tiempo de vuelo con la altura de barrido de las palas de los aerogeneradores → 2
- Aves que se caracterizan por realizar vuelos rasantes o baja altura y no suelen ser coincidentes con la altura de barrido de palas de los aerogeneradores → 3

En función de los parámetros comentados anteriormente, para el módulo eólico AUGUSTO II se estima el siguiente riesgo asociado a las especies detectadas durante el ciclo anual:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	RIESGO
Aguilucho cenizo	***Circus pygargus***	**BAJO**	**Busardo ratonero**	*Buteo buteo*	**MEDIO**
Cernícalo primilla	***Falco naumanni***	**MEDIO**	**Buitre leonado**	*Gyps fulvus*	**ALTO**
Chova piquirroja	***Pyrrhocorax pyrrhocorax***	**MEDIO**	**Cernícalo vulgar**	*Falco tinnunculus*	**MEDIO**
Milano real	***Milvus milvus***	**MEDIO**	**Cuervo grande**	*Corvus corax*	**BAJO**
Águila calzada	***Hieraaetus pennatus***	**BAJO**	**Culebrera europea**	*Circaetus gallicus*	**MEDIO**
Águila real	***Aquila crhysaetos***	**MEDIO**	**Grulla común**	*Grus grus*	**ALTO**
Aguilucho lagunero occidental	***Circus aeroginosus***	**MEDIO**	**Milano negro**	*Milvus migrans*	**MEDIO**
Aguilucho pálido	***Circus cyanistes***	**BAJO**	**Azor común**	*Accipiter gentilis*	**BAJO**

Tabla 18. Posible riesgo de colisión por especie

8. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en el periodo en estudio, en cuanto a la afección del proyecto sobre la avifauna, y en base al análisis de la información facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se pueden anotar las siguientes cuestiones:

- La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo eólico AUGUSTO II existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), avutarda común (*Otis tarda*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), grulla común *(Grus grus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata),* abejero europeo (*Pernis apivorus*), sisón común (*Tetrax*

tetrax), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. Igualmente, en el ámbito de estudio de 10km, encontramos el ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), áreas de interés para aves esteparias y el área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni).*

- El ámbito de estudio de 10 km del módulo eólico se encuentran varias figuras de protección de la Red Natura 2000; en concreto 1 ZEPA y 2 LICs/ZECs.

- Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

- En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus),* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans),* cuervo grande *(Corvus corax)*, azor común (*Accipiter gentilis)* y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

- Se incluyen los datos recogidos gracias a las distintas metodologías de transectos lineales, y su posterior análisis de IKAs (Índice Kilométrico de Abundancia), diversidad y densidades. Los resultados muestran que, a nivel de abundancia y densidad, varias especies superan valores de 10 indv/km (especialmente en el periodo invernal y estival), y que la zona en su conjunto obtiene un valor de diversidad medio. Las especies con un mayor protagonismo han sido principalmente la familia de los aláudidos y fringílidos, como la calandria común (*Melanocorypha calandra),* la alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y pardillo común (*Carduelis cannabina*) así como, otras especies de otras familias como; vencejo común (*Apus apus*).

- En las visitas a los primillares, se identificaron 3 estructuras con posibilidad de albergar la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*), siendo positivas a esta especie 2 de las infraestructuras, todas ellas situadas fuera de la poligonal del proyecto y siendo la más cercana a 6,3 km del aerogenerador HIBAU2-02.

- Durante las visitas realizadas a los transectos destinados a detectar especies esteparias de interés, no se han obtenido resultados positivos.

- En el dormidero postnupcial de cernícalo primilla (Falco naumanni) detectado en el área de estudio, a 1,8 km del aerogenerador HIBAU2-01 y situado en la SET Gurrea, en las visitas realizadas se han detectado hasta 68 individuos que entraban a descansar a la infraestructura.

- Se han localizado un total de 5 nidificaciones, correspondiente a la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus)* y alimoche común (*Neophron percnopterus*) y las nidificaciones aportadas por Biodiversidad son un total de 53, correspondientes a las especies; águila real (*Aquila chrysaetos*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), búho chico (*Asio otus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), alimoche común (*Neophron pernopterus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni).*

- En el caso de las prospecciones realizadas para la detección de puntos de nidificación de especies rupícolas, el resultado ha sido positivo para todos ellos, obteniendo datos de especies como; cuervo grande (*Corvus corax*), común (*Neophron percnopterus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y búho real (*Bubo bubo*).

- Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio. Estas especies son ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), avutarda común (*Otis tarda*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

- Se han analizado los aerogeneradores con mayor probabilidad de riesgo, siendo el aerogenerador **HIBAU2-02** el que recoge mayor número de especies en vuelos de riesgo.

- Se ha calculado el índice de sensibilidad obteniendo valores altos para el conjunto de todas estas especies, con valores más altos para: águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), grulla común (*Grus grus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*). También se ha elaborado un modelo de vulnerabilidad espacial que ha permitido identificar aquellas cuadrículas con mayor vulnerabilidad según las especies y observaciones recogidas, obteniendo valores de riesgo alto en torno a ambos aerogeneradores; **HIBAU2-01 e HIBAU2-02**.

- Se ha calculado el posible riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, siendo buitre leonado (*Gyps fulvus*) y grulla común (*Grus grus)* los que obtienen un riesgo **alto;** y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), milano negro (*Milvus migrans*), busardo ratonero (Buteo buteo), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*), riesgo **medio.**

INFORME ANUAL DE QUIRÓPTEROS

9. Antecedentes

Una de las principales causas de mortalidad no natural y predecible de los quirópteros es la producida por los aerogeneradores (O'Shea et al. 2016, Hayes et al. 2019,). Considerando la biología de las especies de este grupo taxonómico, las mortalidades detectadas por esta causa podrían estar poniendo en riesgo la viabilidad de poblaciones de algunas especies de quirópteros. Los quirópteros pueden ser afectados indirectamente por las alteraciones que los aerogeneradores causan en su hábitat o bien de manera directa por la colisión contra las palas, o por el barotrauma causado por los cambios de presión al acercarse a las mismas (MITERD 2022).

Según Cryan et al. (2014), los quirópteros resultan atraídos por los aerogeneradores por varias razones que aún no han sido claramente determinadas, barajándose entre ellas la posibilidad de que sea un efecto derivado de que los aerogeneradores puedan atraer a los insectos, debido al color de las aspas o a efectos acústicos asociados. El riesgo de colisión depende de diferentes factores, tales como la velocidad del viento, los meses del año, las condiciones meteorológicas, etc., así como de la biología de la especie. (MITERD 2022).

Se estudian las características de la poligonal del proyecto para determinar la presencia de hábitats de riesgo y refugios potenciales con poblaciones de quirópteros que pudieran verse afectados. Se ha estudiado la actividad de quirópteros mediante métodos acústicos en una estación, empleando detector automático de ultrasonidos de quirópteros. Para el inventario de especies de quirópteros del área periférica se ha muestreado en una estación situada en el área de implantación del proyecto.

10. Justificación y objetivos

El estudio se enfoca a los diferentes grupos de murciélagos según su ecología y el tipo de refugios diurnos que suelen ocupar, así como por los espacios que acostumbran a explotar para la búsqueda de alimento. Los que utilizan refugios subterráneos como cuevas y minas abandonadas se les denomina "cavernícolas" Los que se refugian en árboles son los murciélagos "arborícolas" o "forestales" y los que utilizan grietas se les denomina "fisurícolas". Aunque todos no son estrictamente usuarios de un solo tipo de refugio y pueden combinarlos a lo largo del ciclo anual en función de su disponibilidad y necesidades. En función de su ecología se analiza el riesgo de afectaciones que puede provocar el proyector en cada uno de estos tres grupos de quirópteros, prestando mayor atención a las especies cavernícolas y las forestales, por estar buena parte de estas especies en categoría de amenaza.

La información obtenida es suficiente para tener conocimiento de la actividad y las especies de murciélagos presentes en el ámbito del proyecto del módulo eólico. Se realiza una valoración objetiva del impacto y riesgo del proyecto en las poblaciones de murciélagos.

11. Ámbito de estudio

El módulo eólico AUGUSTO II, se encuentra en la comarca de la Hoya de Huesca en la parte suroriental de la provincia de Huesca en la comunidad autónoma de Aragón. Concretamente, la poligonal del parque eólico, se proyecta en el término municipal de Gurrea de Gállego.

La Hoya se encuentra en la zona intermedia del Alto Aragón, enmarcada entre las sierras prepirenaicas de Sando Domingo, Loarre, Caballera, Gratal y Guara, al norte, y las llanuras meridionales que suponen la antesala de la Estepa Montegrina, al sur. Esta situación de transición garantiza una gran diversidad natural. Tiene un Clima Continental, con temperaturas extremas máximas de 36 °C y mínimas de hasta -3 ºC. Su temperatura media anual es de 14 °C y su precipitación anual 340 mm. Los vientos predominantes son el Cierzo, del noroeste y el Bochorno, del este.

En lo referente a los hábitats presentes en la zona de estudio (Anexo II) se pueden establecer que existen dos tipos de hábitats bien diferenciados.

Por una parte, casi la totalidad del proyecto eólico, es un mosaico de cultivos compuesto por zonas de cereal de secano donde se ubica el área de estudio, así como algunas parcelas aisladas de cultivos de olivos y almendros de regadío, junto con pequeños parches de vegetación natural.

En lo que se refiere a vegetación natural, encontramos diferentes unidades de vegetación predominantes, destacando el carrascal, siendo la especie de carrasca más característica de la Hoya de Huesca *Q. Ilex* subsp. *ballota*. Conforme se degrada el carrascal desaparecen las especies más necesitadas de sombra y prosperan las más heliófilas: la separación entre carrascas se hace mayor, dejando paso a un coscojar (*Quercus coccifera*) de porte elevado, con abundante sabina negral *(Juniperus phoenicea*). Si la degradación continúa los claros se hacen mayores y dejan de tener aspecto de bosque. Entonces aparece un matorral más o menos denso de romero (*Rosmarinus officinalis),* tomillo (*Thymus vulgaris*) y aliaga, sobre un pasto de lastón (*Brachypodium retusum*) en los suelos más empobrecidos. Llaman la atención algunas flores, como las del gamón (*Asphodelus ramosus*) o las del *Helianthemum marifolium.*

También encontramos pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*), siendo esta una especie termófila, muy heliófila y que resiste buen el calor, la sequía y la escasez del suelo. El pino carrasco, al igual que el royo y el laricio forma masas mixtas con esas coníferas y con carrascas y quejigos, albergando un sotobosque rico en madroño, enebro, boj, aliaga, madreselva (*Lonicera implexa*), zarzaparrilla y jara (*Cistus laurifolius*)

El área de estudio del presente informe está formada por el poligonal del proyecto eólico, considerando un radio de 1 km de área de influencia alrededor del mismo para la avifauna y de 10 km para las metodologías específicas.

Los vértices y la superficie que ocupa el proyecto vienen especificados en la siguiente tabla:

PROYECTO	TIPO DE PROYECTO	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD X	VÉRTICES POLIGONAL (UTM, ETRS 89) COORD Y	SUPERFICIE/ LONGITUD
AUGUSTO II	Módulo eólico	682034	4656128	323,83 Ha
		682762	4655914	
		683185	4655888	
		683216	4654992	
		681672	4655315	
		681286	4655708	
		679725	4656154	
		679277	4656240	
		679230	4656656	
		679218	4656912	
		680455	4656804	

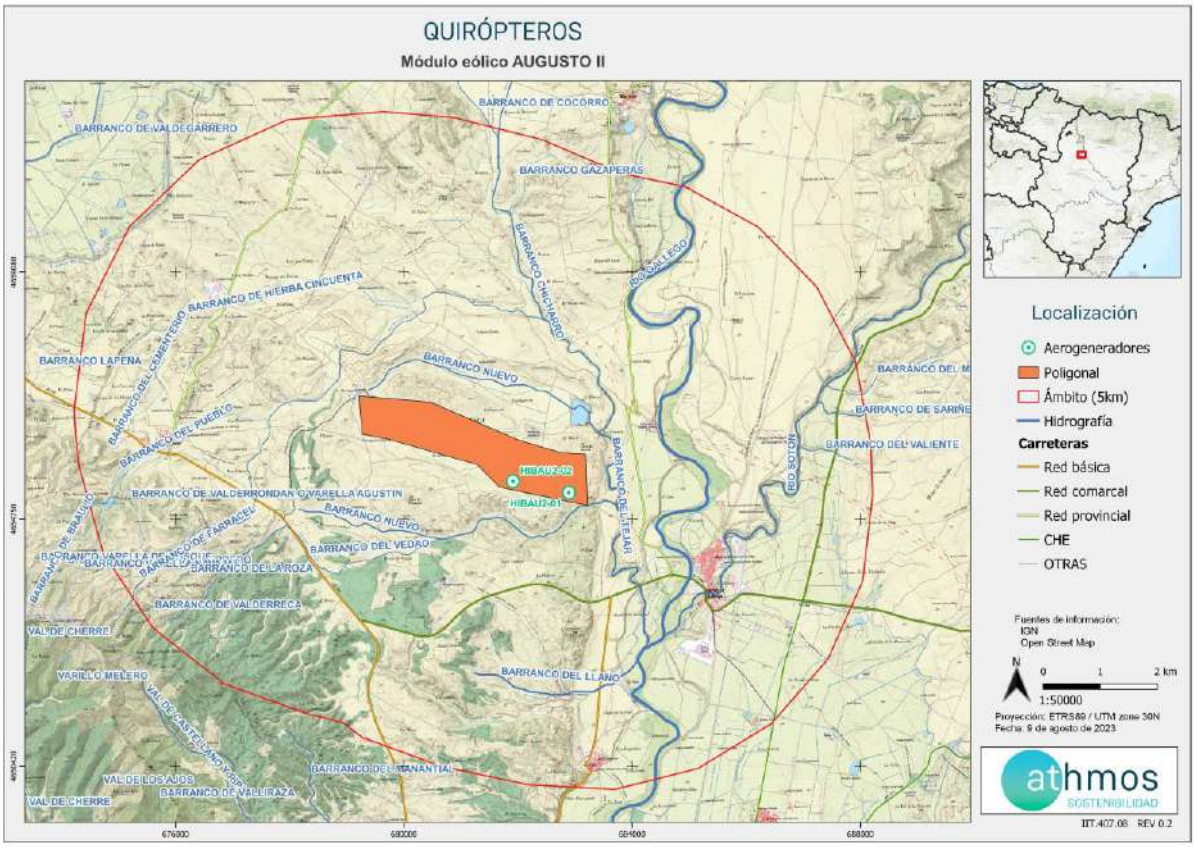
Tabla 19. Coordenadas de los vértices de la poligonal de módulo eólico AUGUSTO II

El presente proyecto está compuesto por un total de **2 aerogeneradores** y estas son sus coordenadas:

PROYECTOS	NÚMERO DE AEROGENERADOR	UTM_X	UTM_Y
AUGUSTO II	HIBAU2-01	682891	4655215
	HIBAU2-02	681910	4655415

Tabla 20. Coordenadas de los aerogeneradores del módulo eólico AUGUSTO II.

En el siguiente mapa se detallan las ubicaciones referidas anteriormente:



Mapa 22. Ubicación módulo eólico AUGUSTO II

El emplazamiento se localiza en la hoja 0285 del Mapa Topográfico Nacional (1:50.000) publicado por el Instituto Geográfico Nacional.

11.1. Descripción del proyecto

El objetivo del presente informe, es profundizar en el conocimiento del estatus y el grado de actividad de las diferentes especies de murciélagos presentes en la zona donde se proyecta el módulo eólico.

Para ello, se ha llevado a cabo un estudio de quirópteros, para la totalidad del ámbito del proyecto, cuyo trabajo de campo se ha realizado en el periodo de mayor actividad de las especies de quirópteros presentes.

Los objetivos generales del estudio de quirópteros son:

- Revisión de estudios, informes inéditos, y datos no publicados del entorno próximo donde se sitúa el proyecto, para la obtención los datos relativos a la comunidad de quirópteros y el estatus de las especies presentes en la zona.

- Trabajo de campo mediante grabadoras automáticas de ultrasonidos, en estaciones de registro de ultrasonidos a nivel del suelo, todo ello para la caracterización de la comunidad de quirópteros y del uso del espacio por las distintas especies detectadas. Se completa lo anterior con la identificación de colonias y refugios de importancia para la conservación de las especies, así como con la determinación de los hábitats de riesgo para los quirópteros.

- Tras la obtención de resultados y su validación, análisis de los mismos en relación, entre otros aspectos, al riesgo de pérdida de hábitat del proyecto sobre la comunidad de quirópteros.

- Identificación de otras implicaciones y efectos directos e indirectos de la realización del proyecto sobre este grupo faunístico, en orden a proponer medidas preventivas y correctoras para minimizar dichos efectos sobre las especies de quirópteros previsiblemente afectadas a desarrollar por parte del promotor.

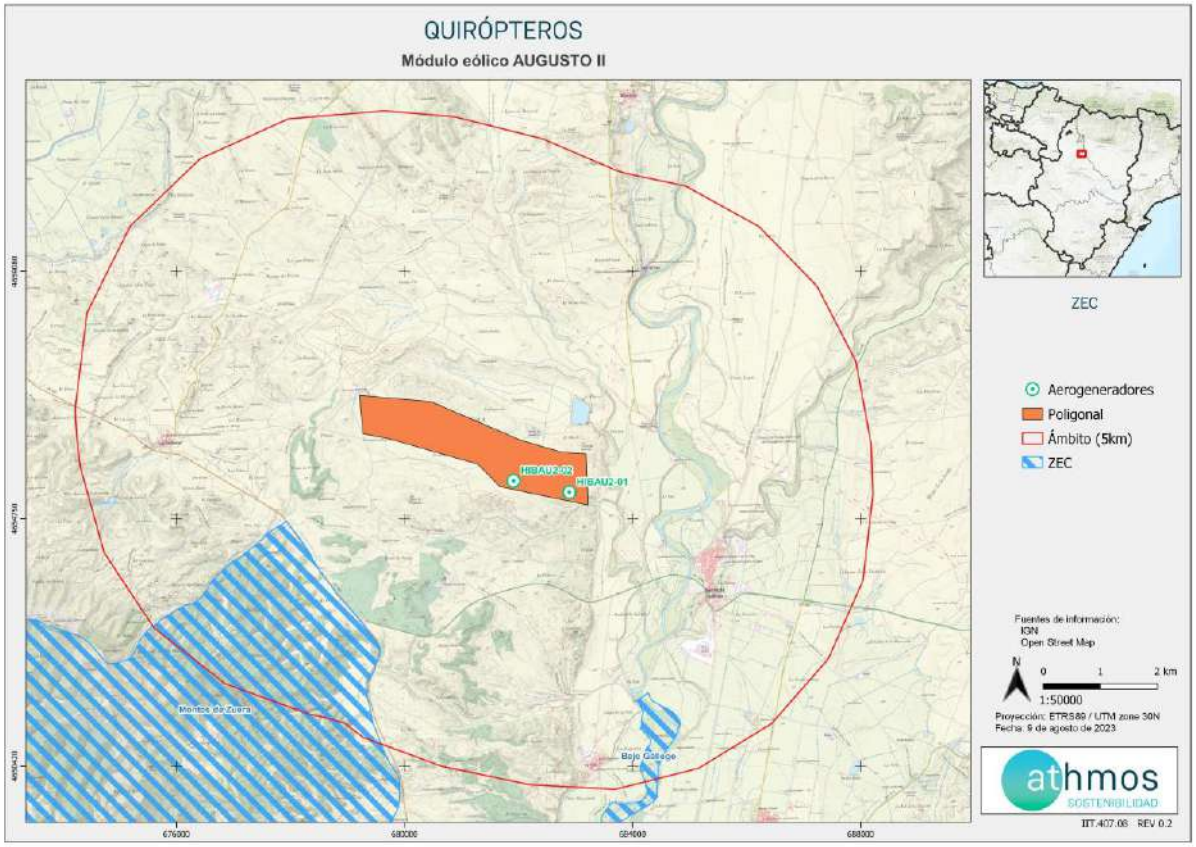
11.2. Definición de niveles de estudio

Se establece un radio de 5 km de área de influencia alrededor de todo el vallado perimetral para determinar la presencia de colonias de murciélagos y hábitats de riesgo para los quirópteros.

11.3. Identificación de espacios protegidos

En el área periférica de 5 km se encuentra los siguientes espacios de LIC/ZEC:

- LIC/ZEC “Montes de Zuera” a 3,7 km al suroeste del aerogenerador HIBAU2-02.
- LIC/ZEC “Bajo Gállego” a 3,8 km al sureste del aerogenerador HIBAU2-01.



Mapa 23. Zonas ZEC/LIC presentes alrededor de la zona de estudio

12. Metodología

Para el diseño de la metodología de trabajo se han tenido en cuenta:

- Las recomendaciones que se han propuesto recientemente por parte de la Subdirección General de la Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD 2022) denominada *“*Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares eólicas y sus infraestructuras de evacuación”.

- Criterios de identificación de las secuencias de ultrasonidos de quirópteros procedentes de la metodología propuesta en el proyecto Quirohábitats desarrollada por el Museo de Granollers, para especies de difícil identificación.

Se ha dimensionado el esfuerzo de muestreo de la actividad de quirópteros con una grabadora automática de registro de ultrasonidos, a las características del área de estudio, en cuanto a su capacidad de acogida para murciélagos amenazados y objetivo de conservación. El esfuerzo de muestreo también se ha ajustado a la ausencia de refugios importantes para murciélagos, ya que no se conoce ninguna colonia de murciélagos cavernícolas en todo el ámbito del proyecto y tampoco bosques maduros con posibles poblaciones de murciélagos forestales amenazados que pudiesen verse afectados por el proyecto.

12.1. Trabajos previos, identificación de puntos de interés

La recopilación de información obtenida de trabajos previos se basa en las siguientes fuentes de información.

- Información aportada por el Gobierno de Aragón. Se recibió una capa con varias cuadrículas que indican de la presencia de refugios, pero sin mencionar el número, nombre, especies que los ocupan y su importancia.

- Inventario de cuevas de la provincia de Zaragoza (Gisbert y Pastor 2009), para tener en cuenta la presencia de refugios potenciales para murciélagos de costumbres cavernícolas.

- Estudios técnicos de quirópteros disponibles con información de refugios importantes para los murciélagos amenazados (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Lorente y Sánchez 2012).

12.1.1. Edificaciones

Los edificios agropecuarios pueden servir de refugio para varias especies de murciélagos de costumbres subterráneas durante el verano. Algunas especies del género *Rhinolophus* sp y *Myotis* sp. podrían ocupar desvanes y estancias tranquilas y calidad en este tipo de edificios. Se identifican y analiza su idoneidad para estas especies y para otras que pueden utilizar grietas presentes como refugio de colonias.

12.1.2. Cuevas y minas abandonadas

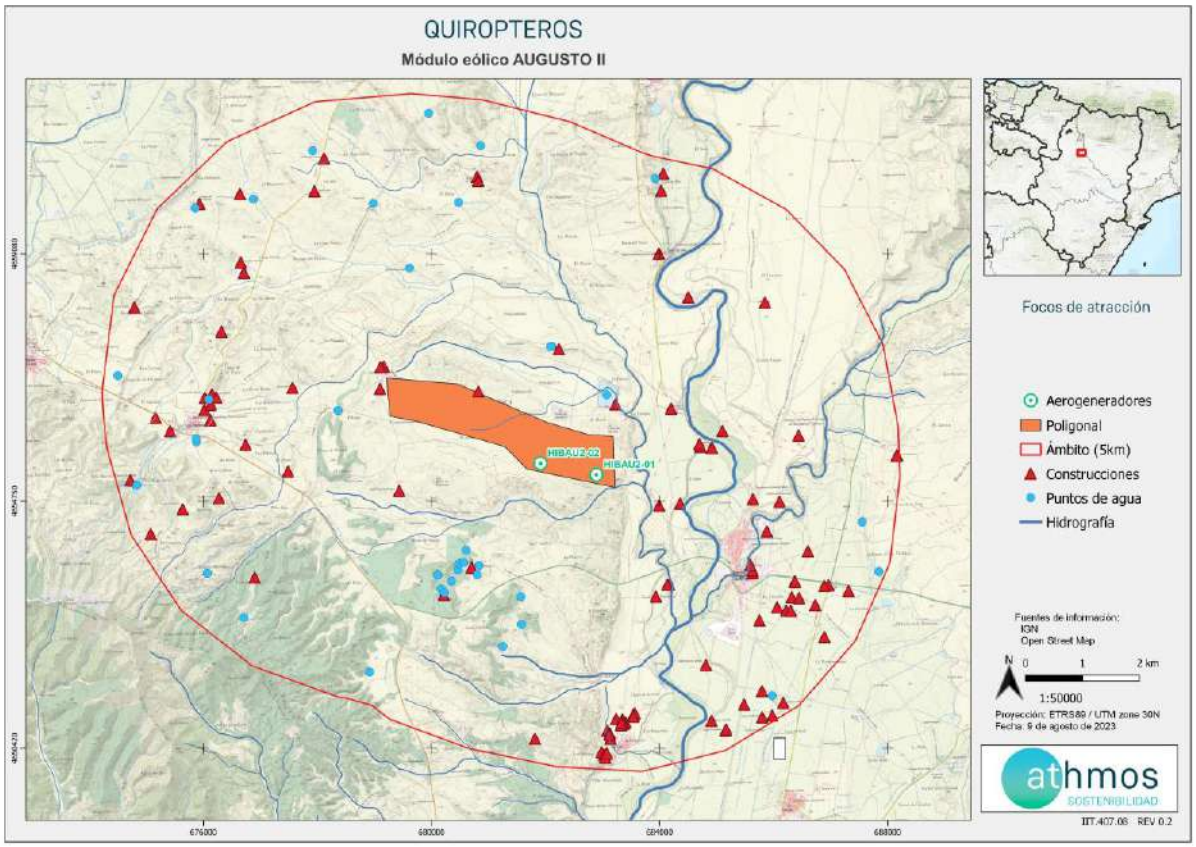
Los refugios subterráneos de origen natural o artificial pueden albergar colonias de murciélagos cavernícolas. Estas especies se encuentran entre las más amenazadas. Se consultan todas las fuentes de información más actualizadas sobre la presencia de estos enclaves en el área periférica de 5 km y en el área de implantación del proyecto.

12.1.3. Grietas

Se analiza la presencia de grietas en estructuras artificiales como construcciones y en escarpes y afloramientos rocosos que pudieran ser utilizados por murciélagos de costumbres fisurícolas y albergar agrupaciones y colonias de interés de conservación.

12.1.4. Formaciones forestales

Varias especies de costumbres forestales y arborícolas dependen de la presencia de arbolado con cavidades y orificios para refugio e instalación de las colonias de cría. Los taxones *Nyctalus* sp. y *Barbastella barbastellus* serían las especies vinculadas a superficies forestales con refugios potenciales. Se analiza la presencia de este tipo de enclaves en el área de implantación del proyecto y el área periférica de 5 km.



Mapa 24. Focos de atracción el área de estudio de módulo eólico AUGUSTO II

12.2. Descripción de la metodología

12.1. Selección de puntos para la instalación de grabadoras

Se estableció una estación de registro de ultrasonidos para hacer una valoración de la actividad de quirópteros en el área de estudio. La estación se estableció pegada al área poligonal del proyecto, en un punto representativo del tipo de ambiente predominante en el área de implantación del proyecto. Se realizó un muestreo en el mes de agosto, coincidiendo con el periodo anual de mayor actividad de los quirópteros.

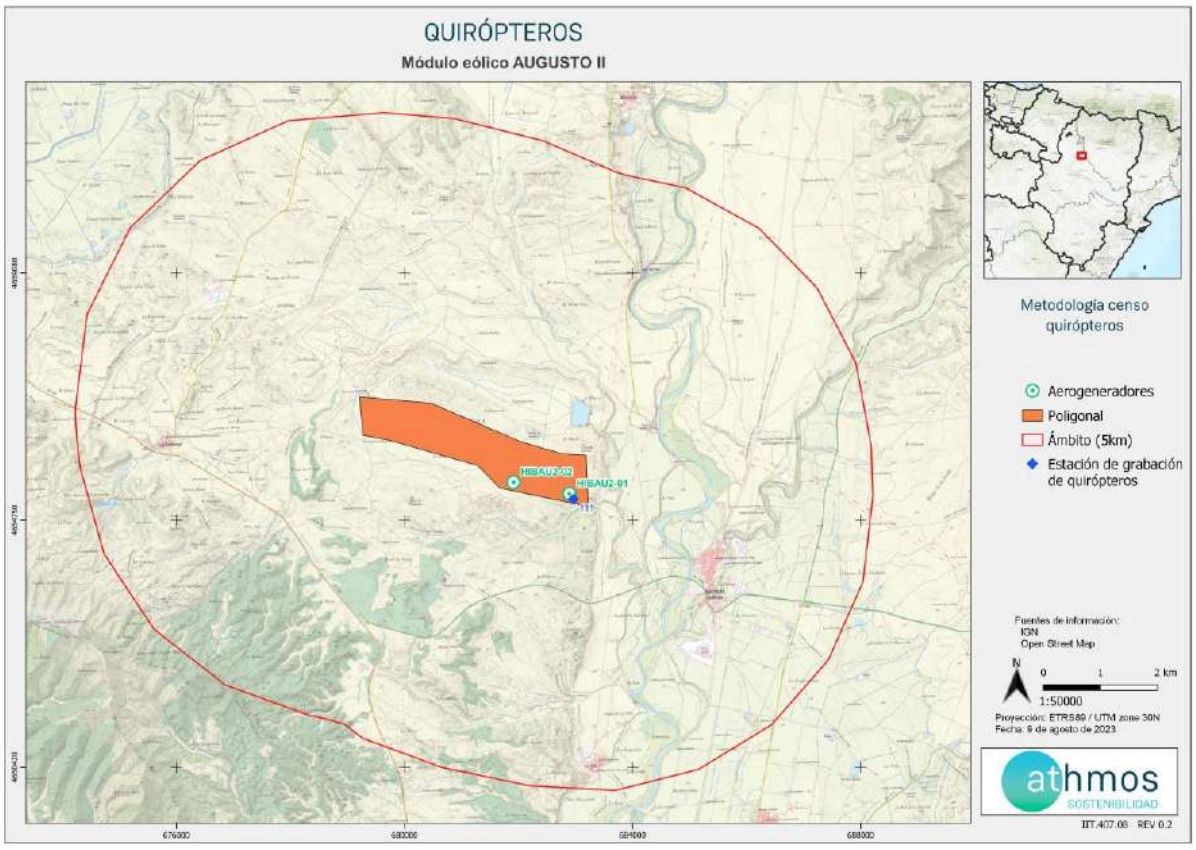
ESTACIÓN	SITUACIÓN	(UTMx)	(UTMy)	HÁBITAT PREDOMINANTE
HIBAU2	**A 0,12 km al sureste del aerogenerador HIBAU2-01**	**682959**	**4655118**	**Rodeada de campos cultivo secano, barbechos y vegetación herbácea natural pseudo-esteparia. Se prevé cierta abundancia de especies fisurícolas y generalistas**

Tabla 21. Situación y características del entorno de las estaciones de grabaciones de ultrasonidos a nivel del suelo utilizadas en el estudio de quirópteros del módulo eólico AUGUSTO II

Se registraron las secuencias de ultrasonidos durante el paso de quirópteros con grabadora automáticas de tipo “espectro completo” de alta precisión y capacidad (SM-MINIBAT, Wildlife Acoustics). Su función es grabar toda emisión ultrasónica emitida por los quirópteros. Los detectores van equipados con micrófonos que detectan el

sonido ultrasónico en un radio de 360 grados, sensibles entre 15 kHz y 192 kHz. Se contabilizan todos los pulsos, frecuencias (mínimas y máximas), duración de las llamadas, etc. recogidos para estimar las especies presentes en el área de estudio, así como la intensidad de la presencia de estas especies.

Teniendo en cuenta las limitaciones de identificación registros acústicos de muchas especies con los programas en la identificación automática (Rydell et al. 2017) se agrupan algunas especies identificadas en varios grupos fónicos. Contado con el conocimiento de la comunidad de quirópteros en el área de estudio, se validaron los registros erróneos de especies ausentes en el área, en especies presentes a las que corresponden, tratándose de los taxones *Plecotus sp*, *Pipistrellus nathusius*, *Eptesicus sp*. *Miniopterus schreibersii* y *Nyctalus sp*. Debido a la mayor complejidad de los registros del grupo fónico de los murciélagos ratoneros *Myotis* sp no se asignaron a ningún taxón específico y se expresan como un grupo fónico.



Mapa 25. Puntos de estaciones de grabaciones de ultrasonidos del módulo eólico AUGUSTO II

12.2. Diseño del trabajo de campo y análisis de los datos

La grabadora automática estuvo grabando en la estación una media de cuatro noches completas en los meses de mayo a octubre de 2022.

Se realizó el proceso de análisis y valoración de las grabaciones recabadas, mediante el software de análisis automático KaleidoscopePro®, eliminando posibles ruidos provenientes de otras especies, como son los insectos, e identificando cada una de estas grabaciones a una especie concreta. Todos los archivos se fragmentan en secuencias de 5 segundos para tener una muestra homogénea y comparable. Los archivos se guardarán durante 5 años para su uso posterior y comprobaciones.

Posteriormente, se reportan todos los datos en una tabla Excel y se validan manualmente otra vez todos los registros, asignado los taxones con error de identificación en especie correcta o en un grupo fónico. Con estas tablas, se elaboran los gráficos, los cuales se analizan en el presente informe.

13. Revisión bibliográfica

Con el objeto de obtener la máxima información del estado de las poblaciones de aves y quirópteros, con fecha 17 de febrero de 2022, se solicitó al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón Información sobre presencia de quirópteros y datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Con fecha 29 de marzo de 2022 se recibe respuesta a la solicitud de información.

13.1. Inventario y estatus de protección de las especies

Para el inventario de especies de quirópteros del área de estudio y su entorno se ha consultado información de varias fuentes. Por un lado, la información disponible en informes inéditos de estudios realizados desde finales el siglo XX en la Comunidad Autónoma de Aragón, a lo que hay que añadir los resultados obtenidos en estaciones de registro de ultrasonidos.

Se han consultado varios estudios de quirópteros realizados en la provincia de Zaragoza con información sobre distribución de especies y de refugios importantes para los murciélagos (Alcalde et al. 2005; Lorente y Sánchez 2010; Sánchez et al. 2019).

La documentación bibliográfica del área periférica de 5 km donde se engloba el proyecto AUGUSTO II no ha permitido obtener citas de especies de murciélagos por la falta de prospecciones y muestreos disponibles. Las especies inventariadas corresponden a las que fueron detectadas en el muestreo realizado en el ciclo anual de 2020-2021 en la estación de registro de ultrasonidos. El inventario de especies alcanza los 8 taxones. La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica, principalmente en el área de la Muela de la Lomaza, con cortados rocosos favorables, cavidades.

Se ha realizado un inventario de especies detectadas en el área periférica de 5 km con columnas asociadas a las especies correspondientes con el criterio de catalogación en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), y según el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se Regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) y según la Directiva Hábitats (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).

(CNEA)

De acuerdo con el procedimiento previsto en el artículo 53 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, en el Listado se incluirán las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España. La inclusión de especies, subespecies y poblaciones en el Listado conllevará la aplicación de lo contemplado en los artículos 54, 56 y 76 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

(CEAA)

A estos efectos, las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en dichos catálogos deberán ser clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

a) En peligro de extinción (PE), reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

b) Vulnerables (VU), destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

c) Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.

(DIRECTIVA HÁBITATS, ANEJO II Y ANEJO IV)

Considerando que, en el territorio europeo de los Estados miembros, los hábitats naturales siguen degradándose y que un número creciente de especies silvestres están gravemente amenazadas; que, habida cuenta de que los hábitats y las especies amenazadas forman parte del patrimonio natural de la Comunidad y de que las amenazas que pesan sobre ellos tienen a menudo un carácter trasfronterizo, es necesario tomar medidas a nivel comunitario a fin de conservarlos.

Para garantizar el restablecimiento o el mantenimiento de los hábitats naturales y de las especies de interés comunitario en un estado de conservación favorable, procede designar zonas especiales de conservación a fin de realizar una red ecológica europea coherente con arreglo a un calendario establecido.

Las especies animales y vegetales de interés comunitario, que aparecen en el anexo II, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Y las especies presentes en el anexo IV requieren de una protección estricta.

A continuación, se describe las diferentes catalogaciones de las especies de murciélagos, identificando dentro de la tabla, aquellas especies para las cuales se tiene constatación de su presencia en el área periférica de 5 km:

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ESTATUS CATÁLOGO NACIONAL	ESTATUS CATÁLOGO ARAGONÉS	DIRECTIVA HÁBITATS (ANEXO II)
Barbastella barbastellus	Murciélago de bosque	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II y IV
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II
Hypsugo savii	Murciélago montañero	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II
Myotis spp	Murciélago ratonero spp		LAESRPE	ANEXO II
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	ANEXO II y IV
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	ANEXO II y IV
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	ANEXO II y IV
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	VU	VU	ANEXO II y IV
Plecotus austriacus	Orejudo gris	LESRPE	LAESRPE	ANEXO II

Tabla 22. Inventario de especies de quirópteros con presencia comprobada en el área periférica de 5 km del proyecto del proyecto módulo eólico AUGUSTO II y estatus de conservación en los catálogos de especies amenazadas (Real Decreto 139/2011; Decreto 129/2022 y la Directiva de Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

13.1.1. Ecología y presencia de las especies relevantes

13.1.1.1. Especies Amenazadas y/u objetivos de conservación

A continuación, se exponen las características principales, de las especies con presencia constatada en el área periférica de 5 km con los niveles máximos clasificación de amenaza (En Peligro, Vulnerable) a nivel autonómico o nacional por ser ambos complementarios. También se describen las especies de Directiva de Hábitats (Anexo II) que pueden intervenir para la designación de las superficies que conforman los espacios de la Red Natura 2000. Se indica la categoría máxima de estatus en los catálogos nacional y autonómico y clasificación en los anexos de la Directiva de Hábitats (Fotos: elaboración propia).

Murciélago grande herradura *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774). Es una especie amenazada representada a nivel comarcal. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. Las masías dispersas con disponibilidad de espacio adecuado albergan colonias. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie y otras dependientes de estos refugios. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).

VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago pequeño de herradura *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). Es una especie amenazada representada a nivel comarcal. Se sospecha que la población de esta especie hiberna en cuevas kársticas, presentes en la comarca y también en minas abandonadas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. Las masías dispersas con disponibilidad de espacio adecuado albergan colonias. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).

VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago ratonero grande *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). Es una especie amenazada presente en el área de estudio. Se sospecha que la población de esta especie hiberna en grietas situadas en el interior cuevas kársticas, y también en minas abandonadas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. Las masías dispersas con disponibilidad de espacio adecuado albergan colonias. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera **bajo (Rodrigues et al. 2015).**

VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de cueva *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817). Se trata de una especie amenazada. Al tratarse de una especie termófila, podría haber colonias en cavidades naturales o minas situadas en la periferia del área de estudio, en ambientes con mayor influencia de clima mediterráneo, Es muy posible de la existencia de más cavidades que no se conocen con agrupaciones de cría o hibernación de este tipo dispersas por la comarca. Es una especie que puede alcanzar una altura de vuelo considerable en sus desplazamientos y actividad de forrajeo (Diezt et al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera alto (Rodrigues et al. 2015).

VULNERABLE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

13.1.1.2. Otras especies objeto de estudio o relevantes

Además de las especies catalogadas y de valor de los espacios ZEC de la Red Natura 2000, se han considerado una serie de especies de quirópteros clasificadas en el listado de especies silvestres en régimen de protección especial debido a diferentes criterios: especies que se puedan ver afectadas por el proyecto, especies muy abundantes y escasas.

Murciélago de Bosque (*Barbastela barbastellus*). (Schreber, 1774). Se ha detectado en una estación de registro de ultrasonidos. Se conoce su presencia en los sotos del río Ebro. Las agrupaciones de cría son de pequeño tamaño, de unas pocas decenas de hembras. Durante la hibernación se le observa en solitario ocupando refugios subterráneos como cuevas kársticas y minas abandonadas. También ocupan eventualmente grietas de cortados rocosos. Debido al tipo de vuelo, relativamente cerca de la superficie del suelo, no se prevé que se vea afectada por la implantación de los aerogeneradores. Acostumbra a volar por debajo de los 10 m de altura sobre superficies, nunca entre los 30-100 m (Apoznański et al. 2018). No obstante, el nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera medio (Rodrigues et al. 2015).

Anejo II y IV Directiva de Hábitats
LESRPE, Anejo II y IV Directiva de Hábitats.

Murciélago ratonero spp Especies detectada en las estaciones de registro de ultrasonidos. Son especies vinculadas a cursos de ríos y agua estancada, que en la zona de estudio estaría distribuida por los arroyos y balsas situados en el área periférica de 5 km, aunque eventualmente se le puede detectar en otro tipo de espacios abiertos. En posible la presencia de alguna colonia de cría en grietas de edificios, puentes, o en troncos con grietas de árboles. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago hortelano *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). Es una relativamente abundante en la Depresión del Ebro. No se descarta la presencia de alguna colonia en grietas de edificios de la periferia del área de estudio y también en grietas de los cortados rocosos como los que hay situados en el entorno de la localidad de Quinto de Ebro. Las manchas de bosque de monte mediterráneo y las zonas de huerta con variedad de cultivos serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago enano *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). Es la especie más abundante y distribuida en toda el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios y localidades donde abundan los refugios potenciales. Las superficies cubiertas de vegetación natural y los campos de regadío variados serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de Cabrera *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). Se encuentra principalmente ligada a las zonas cercanas a tramos fluviales y regadíos en el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos y sobre todo en localidades donde abundan los refugios potenciales. También se puede refugiar donde no hay construcciones en grietas de árboles y detrás de cortezas y grietas en el tronco, así como en grietas de cortados rocosos.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago de borde claro *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). Es una de las especies más abundante y distribuida en toda el área de estudio. Las colonias de cría y los individuos solitarios pueden encontrarse en grietas de edificios dispersos y sobre todo en localidades donde abundan los refugios potenciales en tejados, fachadas y ventanas.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago montañero *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837). Es una especie escasa en el área de estudio por la ausencia de hábitats favorables. Se refugia principalmente en grietas de cortados rocosos, de los que depende en gran medida, aunque también puede refugiarse en grietas de edificios con grietas. Las superficies de monte con relieve y vegetación natural serían por la diversidad y abundancia de insectos los espacios en los que se espera una mayor actividad de esta especie.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Murciélago rabudo *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814). Es una especie fácil de detectar por el alcance de sus señales de ecolocación. Es una especie termófila, sus mayores densidades se registran en áreas con elevada influencia mediterránea. Los cortados rocosos con grietas constituyen sus refugios principales, por lo que hay una disponibilidad de refugios potenciales como los que hay situados en el entorno La Lomaza. Es una especie que puede abarcar grandes y distantes superficies de forrajeo (Dietz et al. 2009).

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

Orejudo gris *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). Es una especie de costumbres fisurícolas, y que también se refugia y forma colonias de cría en edificios de campo. Prefiere las zonas menos cubiertas de vegetación arbórea, con presencia de pastizales y monte despejado con vegetación arbustiva de caméfito. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009). El nivel de riesgo de colisión de esta especie se considera bajo (Rodrigues et al. 2015).

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial- Anejo IV Directiva de Hábitats.

14.Exposición y análisis de resultados

14.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos

Se han analizado **7103 secuencias** o pases identificados, correspondientes a **13** taxones de quirópteros, obtenidos durante un ciclo anual completo con una media de cuatro noches en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y dominantes fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus* sp, La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii (*65,37%), seguida de *Pipistrelus pipistrellus* (23,37%) y *Pipistrellus pygmaeus*, con 5,81%. El resto de especies tienen una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii y Tadarida teniotis* las especies destacables. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja.

De este listado de especies detectadas y en orden a lo expuesto anteriormente, aquellas que están catalogadas con la categoría de Vulnerable son: *Myotis myotis, Rhinolphus hipposideros, Rhinolophus ferromequinum, Miniopterus schreibersii*

En relación con la actividad de estas especies, la más notable corresponde a *Pipistrellus khulii* con algo más de 191 pases/hora. La actividad se puede considerar baja en todas las especies detectadas (exceptuando las del género *Pipistrellus*), como cabe esperar en un ambiente de espacios despejados, de cultivos de cereal de secano, sin formaciones forestales, cortados rocosos, cavidades y otros microhábitats favorables para la alimentación y refugio de los quirópteros.

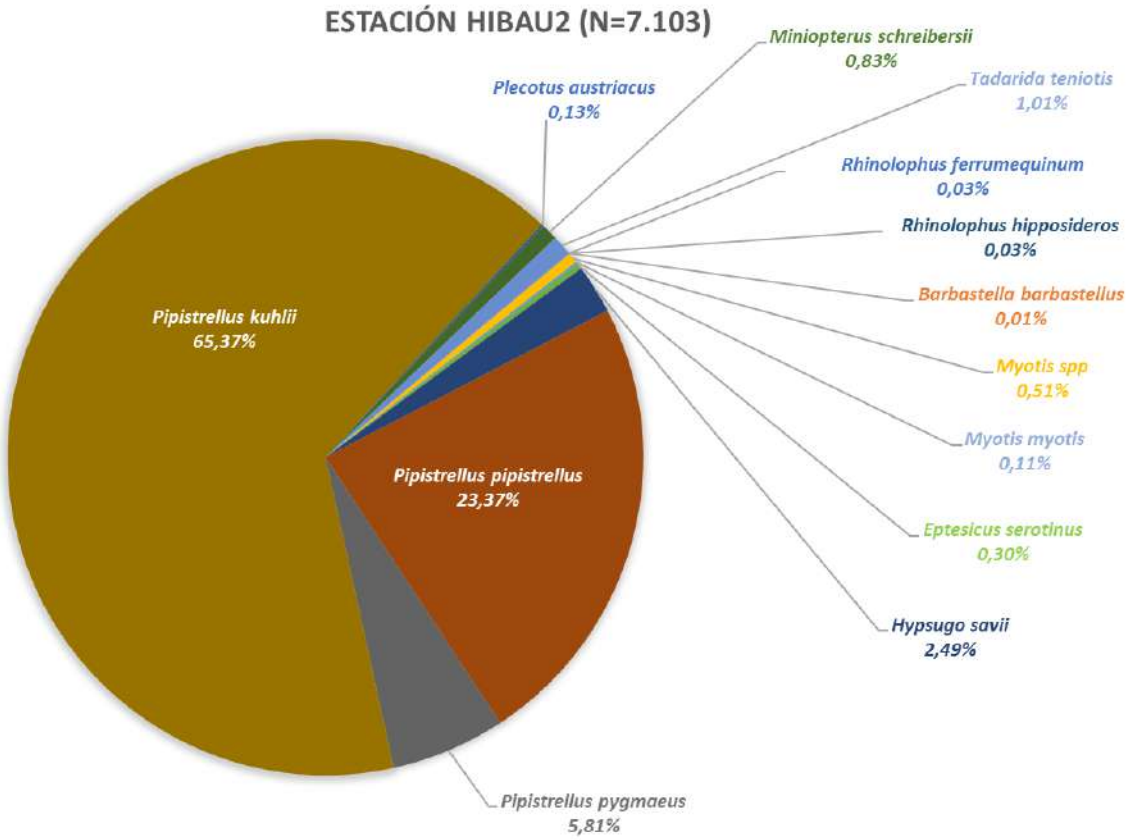


Figura 15. Distribución de la abundancia de especies y grupos fónicos obtenidos en la estación de registro de ultrasonidos AUGUSTO II

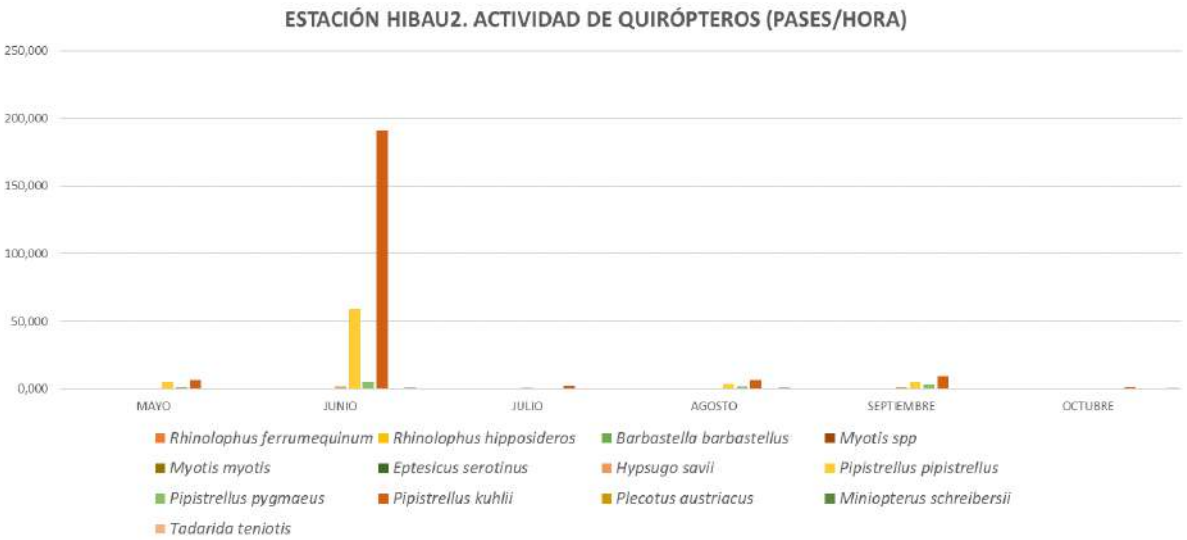


Figura 16. Pases/hora obtenidos de especies y grupos fónicos en cada sesión mensual realizada en la estación de registro de ultrasonidos AUGUSTO II

14.2. Identificación de refugios de colonias y hábitats favorables

No se conocen refugios con agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica (5 km) y tampoco en la proximidad del proyecto (<1 km).

14.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas

La zona no dispone de cavidades naturales favorables para este grupo de especies. Las especies de este grupo no tienen refugios conocidos cercanos a la poligonal del proyecto AUGUSTO II. Los refugios con estas especies se encuentran distantes, todos ellos a más de 15 km de la poligonal. Los refugios conocidos más cercanos serían unas cavidades artificiales, Túnel Acequia de Sora y Túnel Canal de Bárdenas, en los términos municipales de Orés y Ejea de los Caballeros, respectivamente, donde se pueden observar agrupaciones temporales de rinolófidos.

Teniendo en cuenta la detección de especies de rinolófidos catalogadas, como son el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferromequinum)* y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), no se descarta la presencia de refugios cercanos para este grupo de quirópteros cavernícolas.

14.2.2. Hábitats y refugios: Especies forestales

No se han obtenido registros de este grupo de especies, aunque no se descarta que hubiera presencia puntual de especies migradoras el género *Nyctalus* procedentes de algún soto fluvial bien conservado como los que hay en el río Gállego a unos 1,2 km de distancia. Los registros identificados como *Nyctalus noctula* y *Nyctalus leisleri* por el software de identificación automático kaleidoscope se han asignado al grupo fónico *E.serotinus/E.isabelinus/N.leisleri/N.noctula/N.lasiopterus/V.murinus*. Lo más probable es que estos registros correspondan a la especie de este grupo fónico *Eptesicus serotinus* con presencia confirmada y muy probable en la zona de estudio.

Así mismo sí que se han obtenido registros de *Barbastella barbstellus,* pudiendo corresponderse con individuos migratorios o con poblaciones en bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*) maduros cercanos al área de estudio.

14.2.3. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas

Se trata del grupo mejor representado en el área estudiada, siendo *P. pipistrellus, P. pygmaeus y P. kuhlii* las especies que han mostrado una mayor actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. No se descarta la presencia de colonias en edificios de campo dispersos por el entorno del área de estudio.

La ausencia de cortados rocosos condiciona la presencia de especies fisurícolas por lo que se prevé una escasa actividad de *H. savii y T. teniotis.*

La actividad extractora de alabastro en la zona de estudio ha creado cortados verticales terrosos que podrían ofrecer grietas que podrían ser utilizadas por este grupo de especies de murciélagos fisurícolas.

14.3. Hábitats y enclaves de riesgo para los murciélagos

El paisaje predominante del área poligonal se compone principalmente de cultivos de cereal de secano, así como de superficies de monte con matorral estepario gypsícola. Aparecen dispersos algunos enclaves con vegetación más desarrollada que corresponde a encinares o pinares. No hay refugios de tipo de cavidad subterránea y tampoco cortados rocosos que pudieran ofrecer refugio para colonias de murciélagos que pudieran verse afectadas por el proyecto.

La poligonal de proyecto no se solapa con ninguna superficie con alguna figura de protección de la Red Natura 2000 y ningún espacio natural protegido, por tanto, no se consideran que se puedan generar impactos directos e indirectos en relación a estas figuras RN2000.

Se puede concluir que el proyecto no compromete ni afecta a la integridad de los hábitats de interés para los quirópteros. Así mismo, no se distinguen hábitats y enclaves relacionados con especies amenazadas que puedan verse afectados por la implantación del proyecto.

15. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros

15.1. Riesgo de Riesgo de pérdida de hábitat y mortalidad para los murciélagos

El paisaje predominante del área poligonal se compone principalmente de campos de cultivo de cereal de secano, parches de matorral bajo y pinar de repoblación (*Pinus sylvestris)*. Este hábitat predominante constituye zonas de forrajeo de mucho interés para los quirópteros.

En el área de estudio no se pueden identificar hábitats de riesgo para especies amenazadas. Ocasionalmente el área puede ser transitada por especies fisurícolas y generalistas, sobre todo procedentes de la localidad de Quinto de Ebro, con numerosos refugios potenciales para estas especies, como se puede observar en los resultados de la actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. Aunque la es muy probable la abundancia temporal en el mes de julio y agosto de langosta en estos campos de cereal que explique datos obtenidos de picos de registros y que suponen un foco de atracción para diferentes especies de quirópteros.

Para estimar el riesgo de siniestralidad se ha tenido en cuenta:

- **Su fenología y comportamientos (métodos de caza, altura de vuelo y dieta preferente).**
- **Abundancia y presencia en el área de estudio mediante los resultados de las grabaciones de ultrasonidos.**
- **Datos de ocupación de refugios de colonias y hábitats favorables.**
- **Dimensiones y tipología del modelo de aerogenerador.**

Se pueden establecer cuatro grupos de murciélagos según las clasificaciones determinadas por González et al. (2013) y González et al. (2015): (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos a veces a cierta altura. 2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies a veces a cierta altura. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados a veces a cierta altura. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados cerca del suelo). La diferenciación en cuanto a las 4 categorías se basa en los ámbitos o costumbres de alimentación, ya bien sea en espacios abiertos, con mayor probabilidad de interacción con los aerogeneradores frente a aquellas especies que cazan en espacios cerrados y la altura de vuelo que dependiendo del modelo de aerogenerador supondrá una mayor o menor riesgo de colisión.

En relación con la altura de vuelo, en la siguiente tabla se registran aquellas alturas o rangos de altura entre los que se mueven las especies identificadas, asignados a cada uno de los grupos:

ESPECIE	ALTURA DE VUELO (m)	GRUPOS SEGÚN ALTURA (m)
Rhinolophus sp	1-20	4
Myotis sp.	1-15	4
Myotis myotis	1-50	3
Hypsugo savii	>100	2
Eptesicus serotinus	50	1
Pipistrellus pipistrellus	20-50	2
Pipistrellus pygmeus	20-50	2
Pipistrellus kuhlii	>25	2
Plecotus austriacus/auritus	1-25	4

ESPECIE	ALTURA DE VUELO (m)	GRUPOS SEGÚN ALTURA (m)
Barbastella barbastellus	1-25	3
Miniopterus schreibersii	>25	1
Tadarida teniotis	10-300	1
Nyctalus leisleri	45-50	1
Eptesicus serotinus	50	1

Tabla 23. Alturas de vuelo por cada una de las especies (Rodrigues 2015).

En relación con la tipología y modelo de aerogenerador, se establecen 3 alturas de riesgo:

	Altura (m)	Riesgo
Superficie libre de barrido (baja)	0 - 42	BAJO
Superficie de barrido	42 – 200	ALTO
Superficie libre de barrido (alta)	>200	BAJO

Tabla 24. Zonas de riesgo en función del modelo y tipología de aerogenerador.

Atendiendo a estas variables y en función de los datos de actividad obtenidos mediante la instalación de grabadoras de ultrasonidos, se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO teniendo en cuenta el tipo de vuelo y la abundancia registrada en la estación de ultrasonidos situada en el módulo eólico y su riesgo de siniestralidad en parque eólicos en la región mediterránea de Europa (Rodrigues et al. 2015) y sensibilidad comprobada por los resultados de la vigilancia ambiental de varios proyectos con varios años de operación por Athmos Sostenibilidad.

CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIEN TO DE VUELO	ABUNDANCIA	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
1	MUY ABUNDANTE	ALTO
	ABUNDANTE	MEDIO
	ESCASO	BAJO
	MUY ESCASO	NULO
2	MUY ABUNDANTE	ALTO
	ABUNDANTE	MEDIO
	ESCASO	BAJO
	MUY ESCASO	NULO
3	MUY ABUNDANTE	BAJO
	ABUNDANTE	BAJO
	ESCASO	NULO
	MUY ESCASO	NULO

4	MUY ABUNDANTE	NULO
	ABUNDANTE	NULO
	ESCASO	NULO
	MUY ESCASO	NULO

Tabla 25. Matriz ponderación de riesgo.

En función de los datos obtenidos, la abundancia se clasifica en las siguientes categorías:

- Menor de 1 pase/hora → MUY ESCASO
- Entre 1 y 5 pases/hora → ESCASO
- Entre 5 y 15 pases/hora → ABUNDANTE
- Más de 15 pases/hora → MUY ABUNDANTE

ESPECIE	NOMBRE	CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO DE VUELO	ABUNDANCIA EN LA ZONA (EN FUNCIÓN DE LOS REGISTROS Y DEL CONOCIMIENTO DE LOS REFUGIOS CERCANOS	RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
Barbastellus barbastellus	**Murciélago de bosque**	**3**	MUY ESCASO	NULO
Eptesicus serotinus	**Murciélago hortelano**	**1**	MUY ESCASO	NULO
Hypsugo savii	**Murciélago montañero**	**2**	ESCASO	BAJO
Pipistrellus pipistrellus	**Murciélago enano**	**2**	MUY ABUNDANTE	ALTO
Pipistrellus pygmaeus	**Murciélago de Cabrera**	**2**	ABUNDANTE	MEDIO
Pipistrellus kuhlii	**Murciélago de borde claro**	**2**	MUY ABUNDANTE	ALTO
Myotis ssp.	-	**4**	MUY ESCASO	NULO
Tadarida teniotis	**Murciélago rabudo**	1	MUY ESCASO	NULO
Rhinolophus ferromequinum	**Murciélago grande de herradura**	4	MUY ESCASO	NULO
Rhinolophus hipposideros	**Murciélago pequeño de herradura**	4	MUY ESCASO	NULO
Myotis myotis	**Murciélago ratonero grande**	3	MUY ESCASO	NULO
Miniopterus schreibersii	**Murciélago de cueva**	1	MUY ESCASO	NULO
Plecotus austriacus	**Orejudo gris**	4	MUY ESCASO	NULO

Tabla 26. Especies de murciélagos detectados en la estación de registro de ultrasonidos en módulo eólico AUGUSTO II y clasificación en función del tipo de vuelo y caza (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos a veces a cierta altura. 2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies a veces a cierta altura. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados a veces a cierta altura. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados cerca del suelo). Se señala (*) aquellas abundancias a las que se suman los datos de refugios cercanos o datos conocidos.

Cabe señalar que el riesgo NULO hace referencia a un riesgo muy bajo, no siendo posible afirmar el riesgo 0 en ninguna especie constatada en el área de estudio.

En teoría, el mayor riesgo de siniestralidad de quirópteros se obtendría en los aerogeneradores situados cerca de puntos de atracción como cortados rocosos, puntos de agua, edificaciones, tras el periodo de cría (con el inicio de la disolución de las colonias de cría y su dispersión), y el comienzo del periodo de apareamiento (entre la segunda quincena de agosto y todo el mes de septiembre).

15.1.1. Modelo asimilativo de mortalidad por especies

Una vez identificadas aquellas especies que presentan un riesgo ALTO de colisión, o en su caso aquellas que presentan riesgo BAJO, pero que por su patrón de vuelo podrían sufrir algún siniestro, y que han sido descritas en el epígrafe anterior, se procede a realizar una estimación en cuanto a riesgo de mortandad se refiere.

No se dispone de datos de referencia, en cuanto a siniestralidad se refiere, sobre proyectos de generación eólica en el entorno próximo al proyecto en cuestión, por lo que resulta imposible hacer una estimación directa de la siniestralidad que se pudiese dar, en fase de explotación.

A fin de poder tener una idea aproximada de la siniestralidad para el módulo eólico AUGUSTO II, el análisis en cuestión se ha fundamentado en los datos de siniestralidad anual recopilados por Athmos Sostenibilidad, en el seguimiento ambiental en fase de explotación de proyectos eólicos dentro de la Provincia de Zaragoza, según la metodología establecida por el Gobierno de Aragón.

En este caso concreto, se selecciona como clúster de referencia, Monlora, formados por parques eólicos que constan de 59 aerogeneradores en total. En dichos parques el seguimiento de la siniestralidad en quirópteros se ha llevado a cabo conforme al protocolo establecido por el Gobierno de Aragón durante un periodo de 3, continuándose en la actualidad.

Ambos se localizan en la provincia de Zaragoza, este clúster se sitúa al suroeste de la poligonal en la comarca de Las Cinco Villas, concretamente en los TTMM Castejón de Valdejasa, Luna y Sierra de Luna, y distan del módulo eólico 11 km.

Tomando estos proyectos como referencia, se ha calculado un índice con los siniestros totales para un ciclo anual y un número de aerogeneradores, extrapolando estos datos al número total de aerogeneradores que componen el módulo eólico AUGUSTO II.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	SINIESTROS/AERO/AÑO
Murciélago enano	*Pipistrellus pipistrellus*	**1,18**
Murciélago montañero	*Hysugo savii*	**0,23**
Murciélago rabudo	*Tadarida teniotis*	**0,01**
Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*	**0,67**
Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*	**0,01**

Tabla 27. Aproximación de mortalidad anual de especies y número de individuos en el módulo eólico AUGUSTO II tomando de referencia los resultados obtenidos durante dos ciclos anuales completos en dos clústeres eólicos en la provincia de Zaragoza por Athmos Sostenibilidad

La aproximación establece 2,1 siniestros/aero/año en aquellas especies para las cuales se realiza la valoración, en función de los parámetros descritos en el epígrafe anterior.

En ambos supuestos, tanto si se tomase como buena la aproximación realizada como si se tiene en consideración los valores menores esperados para el módulo eólico AUGUSTO II (2,1 siniestros/aero/ año), en relación con las recomendaciones que el SECEMU establece en función de la siniestralidad de quirópteros en parques eólicos y la necesidad de adopción de medidas (aerogeneradores que acumulen más de 10 siniestros/año), nos encontraríamos en valores por debajo de lo establecido y por tanto fuera de los límites que la Asociación Española para la Conservación y Estudio de los Murciélagos considera como críticos para actuar al respecto.

16.Conclusiones

Según la información recopilada, se pueden aportar y comentar los siguientes puntos:

- La documentación bibliográfica del área periférica de 5 km donde se engloba el proyecto AUGUSTO II no ha permitido obtener registros y datos sobre la presencia de especies que no se hubieran identificado en el muestreo realizado en el ciclo anual en la estación de registro de ultrasonidos. Por tanto, el inventario de especies alcanza trece de especies de quirópteros. La diversidad de especies, probablemente sea más alta, teniendo en cuenta la presencia de hábitats favorables para varias especies de quirópteros en el área periférica en el entorno de la depresión del Río Ebro.

- Se han analizado **7103 secuencias** o pases correspondientes a **trece** especies de quirópteros, obtenidos durante un ciclo anual completo con una media de cuatro noches al mes en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y actividad fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus* sp. La especie dominante fue fue *Pipistrellus kuhlii (*65,37%), seguida de *Pipistrelus pipistrellus* (23,37%) y *Pipistrellus pygmaeus*, con 5,81%. El resto de especies tuvieron una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii y Tadarida teniotis* las especies destacables. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja, y fueron*, Barbastella barbastellus, Eptesicus serotinus, Myotis spp, Plecotus austriacus, Miniopterus schreibersii, Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros y Myotis myotis.*

- Se han detectado un total de 5 especies catalogadas a nivel autonómico o nacional, con la categoría de Vulnerable: *Myotis myotis, Rhinolphus hipposideros, Rhinolophus ferromequinum, Miniopterus schreibersii y Myotis sp.*

- No se conocen refugios y agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica del proyecto (5 km) y tampoco en la proximidad del proyecto (<1 km).

- El ámbito de estudio del módulo eólico no se solapa con ninguna figura de protección de la Red Natura 2000.

- En lo relativo a la categorización del riesgo de las especies presentes dentro del ámbito del proyecto (13 especies), se han tenido en consideración variables como, fenología y comportamiento de las especies en relación con el vuelo y hábitos de alimentación, características del modelo de aerogenerador, abundancia y presencia en colonias próximas.

  De entre las especies identificadas, presenta riesgo **ALTO***: Pipistrellus kuhlii y Pipistrellus pipistrellus;* riesgo **MEDIO**: *Pipistrellus pygmaeus*. El resto de especies presentan riesgo BAJO o NULO.

- Dado que no se dispone de información de referencia en cuanto a siniestralidad se refiere, de proyectos emplazados en zonas con condiciones similares, se ha realizado una aproximación a una experiencia constatada de varios proyectos emplazados en la comarca de Las Cinco Villas y la provincia de Zaragoza, obteniendo una siniestralidad global para la totalidad del módulo eólico “AUGUSTO II” de **2,1 siniestros/ aero/año**.

17.Bibliografía

- AGUILERA-ALCALÁ, N., ARRONDO, E., PASCUAL-RICO, R., MORALES-REYES, Z., GIL-SÁNCHEZ, J.M., DONÁZAR, J.A., MOLEÓN M. y SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A. 2021. The value of transhumance for biodiversity conservation: Vulture foraging in relation to livestock movements. Ambio. https://doi.org/10.1007/s13280-021-01668-x

- ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. (ed.). 2007. Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Fauna. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.

- BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004. Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International.

- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2017. Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

- BUENO, A., RIVAS, J. L. y SAMPIETRO, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

- CADAHÍA, L. 2007. Dispersión natal y estructura de la población de águila azor perdicera (*Hiraeetus fasciata*) en la Península Ibérica.

- CEBALLOS, O. Y DONÁZAR, J.A. 1990. Roost-tree characteristics, food habits and seasonal abundance of roosting Egyptian Vultures in Northern Spain. Journal of Raptor Research 24, 19-25

- CORTÉS-AVIZANDA, A., ALMARAZ, P., CARRETE, M., SÁNCHEZ-ZAPATA, J.A., DELGADO, A., HIRALDO, F. Y DONÁZAR, J.A. 2011. Spatial heterogeneity in resource distribution promotes facultative sociality in two transSaharan migratory birds. PLoS ONE 6, e21016

- DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. y NILL, D. 2009. *Bats of Britain, Europe & Northerwest Africa.* A&C Black. London.

- DE LA PUENTE, JAVIER. (2010). Dispersión juvenil y filopatria en el buitre negro: implicaciones en su conservación

- DEL MORAL, J.C. y DE LA PUENTE, J. 2014. Buitre negro – *Aegypius monachus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. (Madrid).

- GRADEV, G., GARCÍA, V., IVANOV, I., ZHELEV, P., KMETOVA, E. 2012. Data from Egyptian vultures *(Neophron percnopterus*) tagged with GPS/GSM transmitters in Bulgaria. Acta Zoologica Bulgarica 4, 141-146

- KELLER, V., HERRANDO, S., VOŘÍŠEK, P., FRANCH, M., KIPSON, M., MILANESI, P., MARTÍ, D., ANTON, M., KLVAŇOVÁ, A., KALYAKIN, M.V., BAUER, H.-G. y FOPPEN, R.P.B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.

- LAMMERANT, L., LAUREYSENS, I. y DRIESEN, K. 2020. Potential impacts of solar, geothermal and ocean energy on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives. Final report under EC Contract ENV.D.3/SER/2017/0002 Project: "Reviewing and mitigating the impacts of renewable energy developments on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives", Arcadis Belgium, Institute for European Environmental Policy, BirdLife International, NIRAS, Stella Consulting, Ecosystems Ltd, Brussels.

- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. y ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.

- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. "Atlas de las aves reproductoras de España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. "Atlas de las aves reproductoras de España". Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- MITERD, 2022. *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación. Guía destinada a promotores y consultores*.

- MOLINA, B. et al, 2015. El milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife Madrid.

- MONTAG, H., PARKER, G., y CLARKSON, T. 2016. *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity; A Comparative Study*. Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity.

- RIVAS, J.L., SAMPIETRO, F.J. Y SANZ, J. (COORD.). 2021. Anuario Ornitológico de Aragón 2015-17 AODA vol. IX. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

- SEO/BIRDLIFE 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.

- SAMPIETRO, F. J., et. al. 2000. Aves de Aragón. Atlas de Especies Nidificantes. Gobierno de Aragón.

- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F., 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

- VIADA, C. 1998, Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife

- Páginas web consultadas:
  - https://seo.org/
  - http://datazone.birdlife.org/home
  - https://codoalnatural.es/
  - http://www.vertebradosibericos.org/
  - https://ebird.org/home
  - https://www.miteco.gob.es/
  - https://4vultures.org

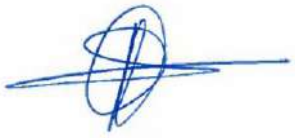
18.Hoja de firmas

El presente documento está suscrito por los siguientes trabajadores de Athmos Sostenibilidad:

Zaragoza, 29 de agosto, 2023

Fdo. Héctor Bintanel Cenis

Graduado en Ciencias Ambientales



Fdo: Adrián Langa Sánchez
Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Nº colegiado: 1.831

Fdo. Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

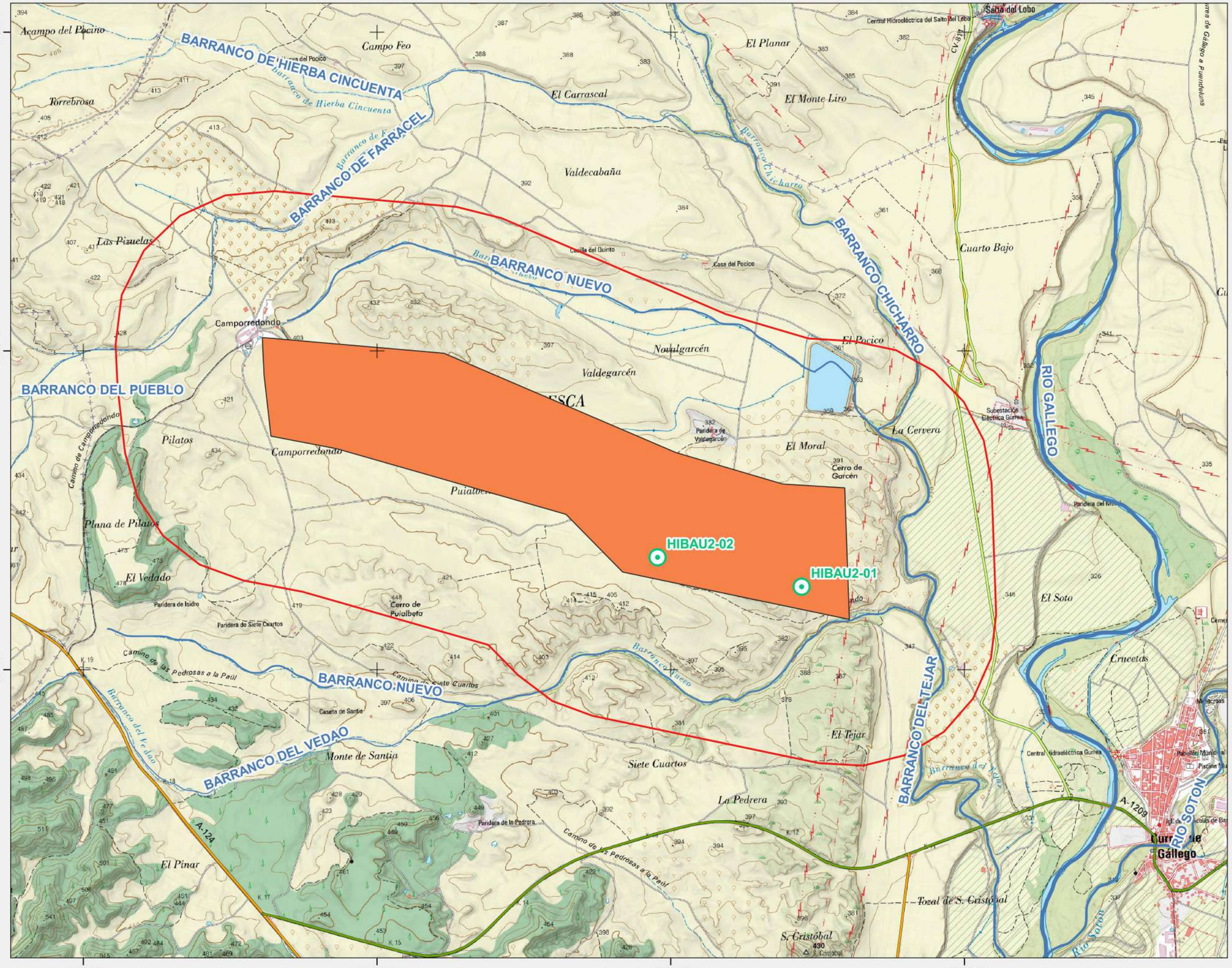
Master en Gestión de Fauna Silvestre

ANEXO I
CARTOGRÁFICO

Mapas

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Localización

- Ámbito (1km)
- Aerogeneradores
- Poligonal
- Hidrografía

Carreteras

- Red básica
- Red comarcal
- Red provincial
- OTRAS

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 0,5 1 km

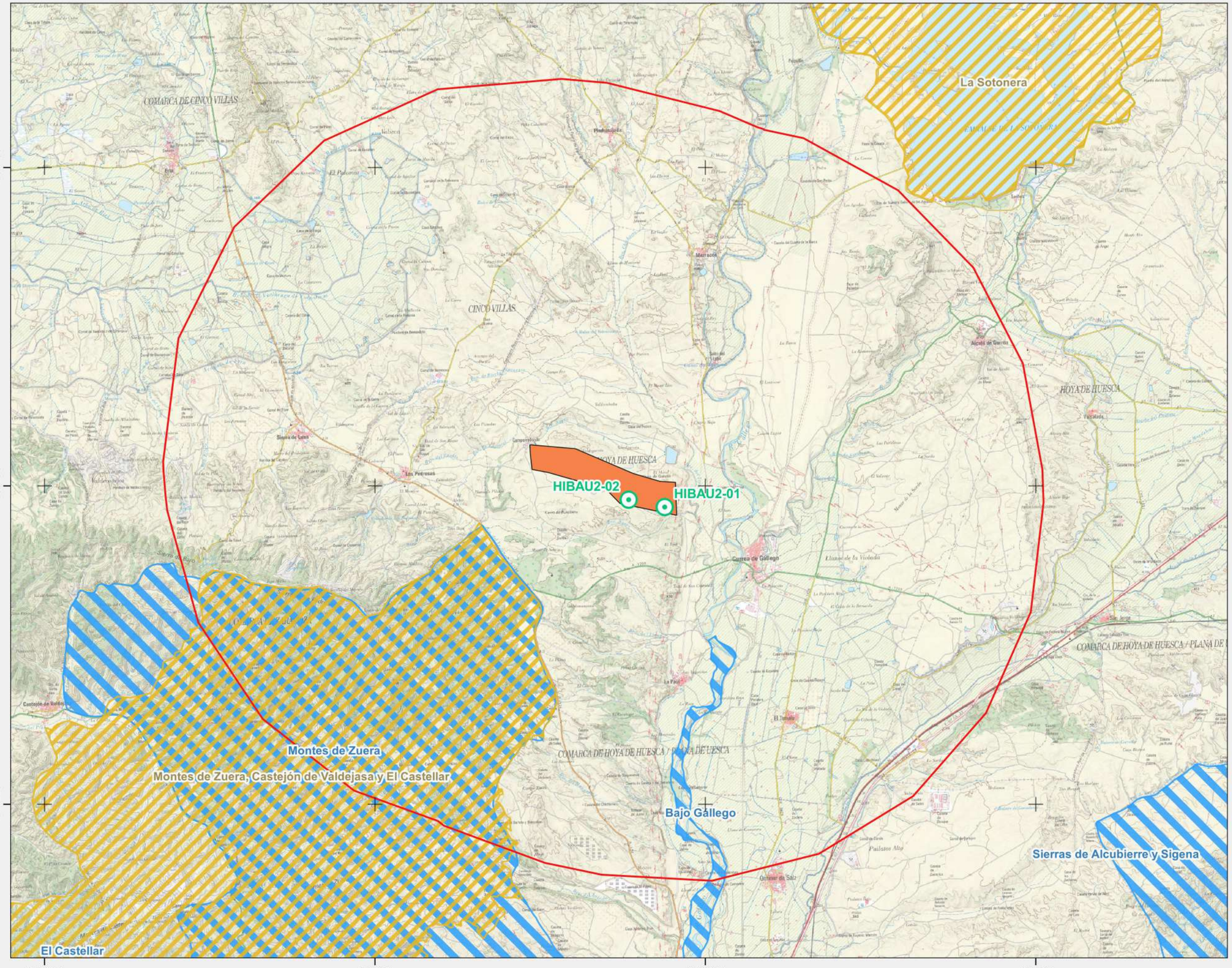
1:25000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos

- Ámbito (10km)
- Aerogeneradores
- Poligonal
- ZEPA
- ZEC

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

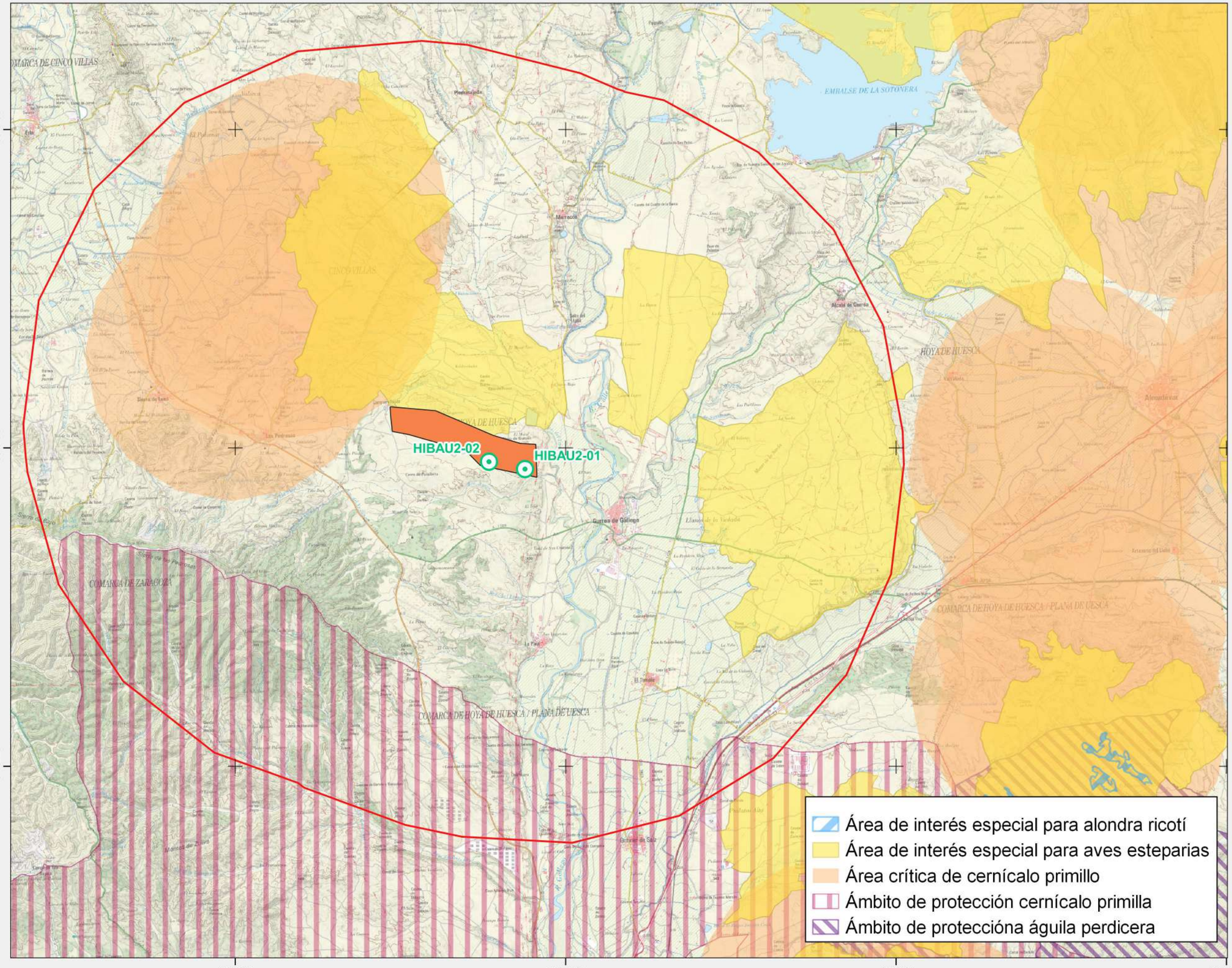
1:100000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Espacios de interés

Ámbito (10km)

Aerogeneradores

Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

1:100000

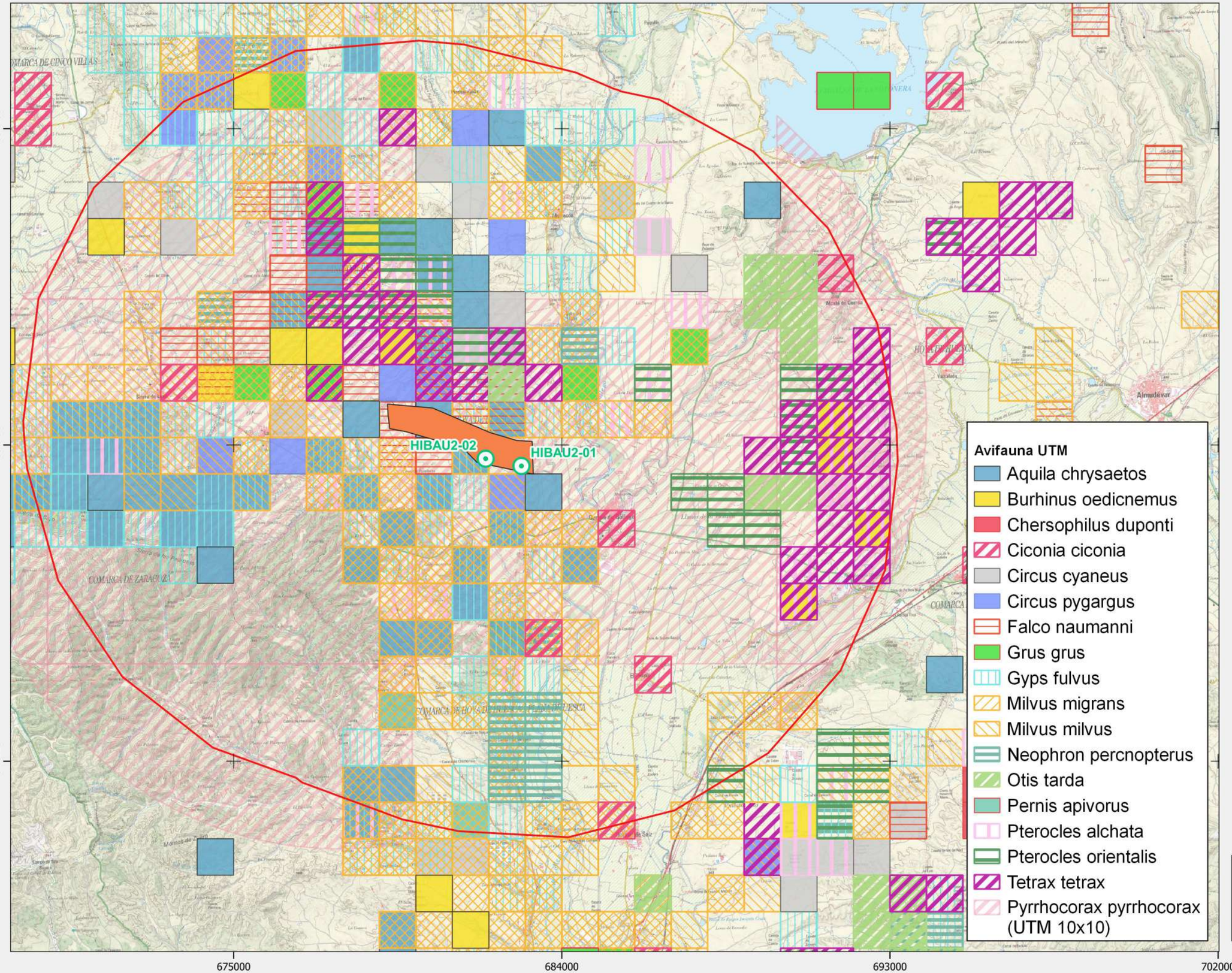
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Especies de interés

Ámbito (10km)

Aerogeneradores

Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

1:100000

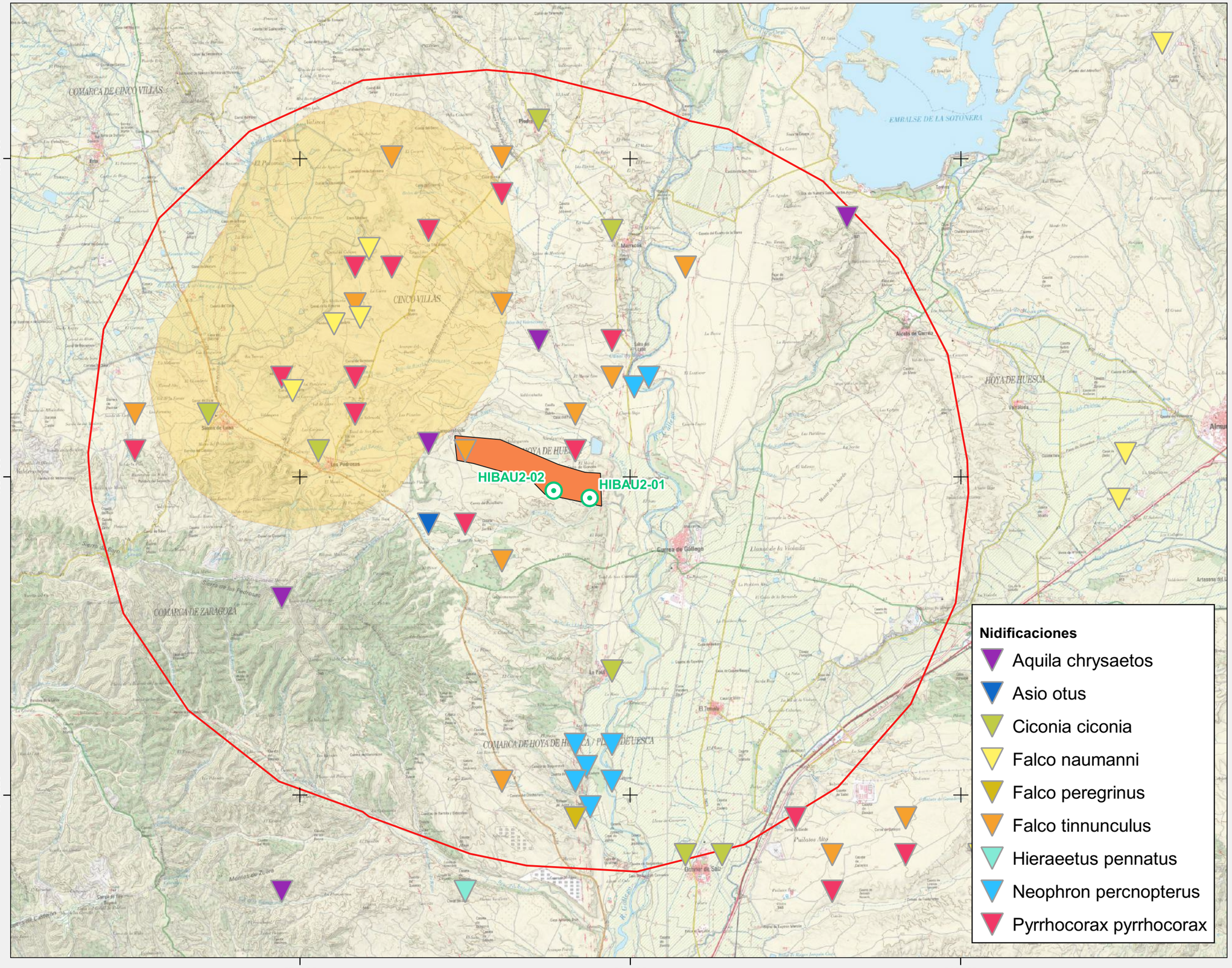
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 8 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Nidificaciones
(Servicio Biodiversidad)

- Ámbito (10km)
- Aerogeneradores
- Poligonal

- Nuevas colonias cernícalo primilla (2022) Buffer 4 km

Nidificaciones

- Aquila chrysaetos
- Asio otus
- Ciconia ciconia
- Falco naumanni
- Falco peregrinus
- Falco tinnunculus
- Hieraeetus pennatus
- Neophron percnopterus
- Pyrrhocorax pyrrhocorax

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

1:100000

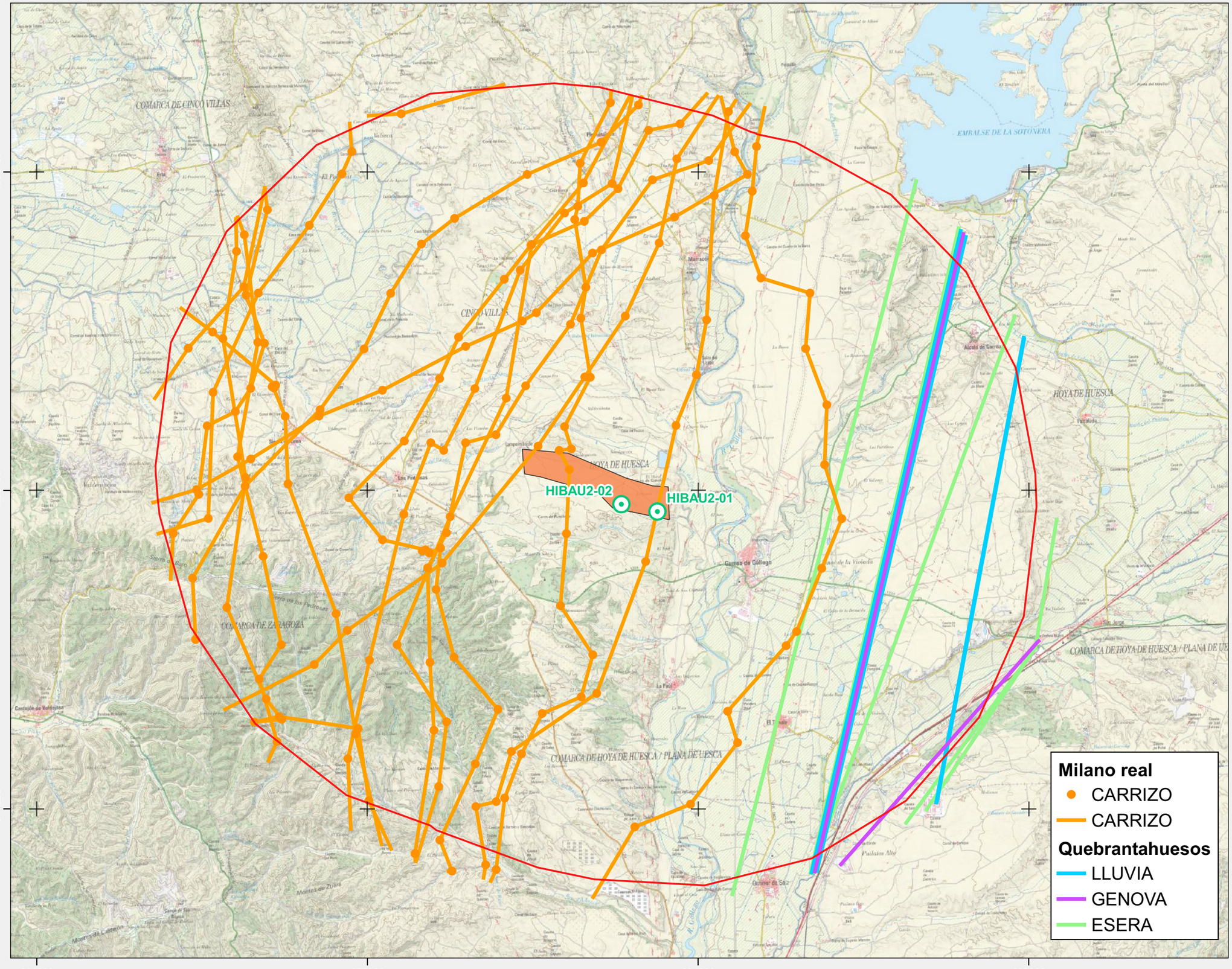
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Telemetría

Ámbito (10km)

Aerogeneradores

Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2 4 km

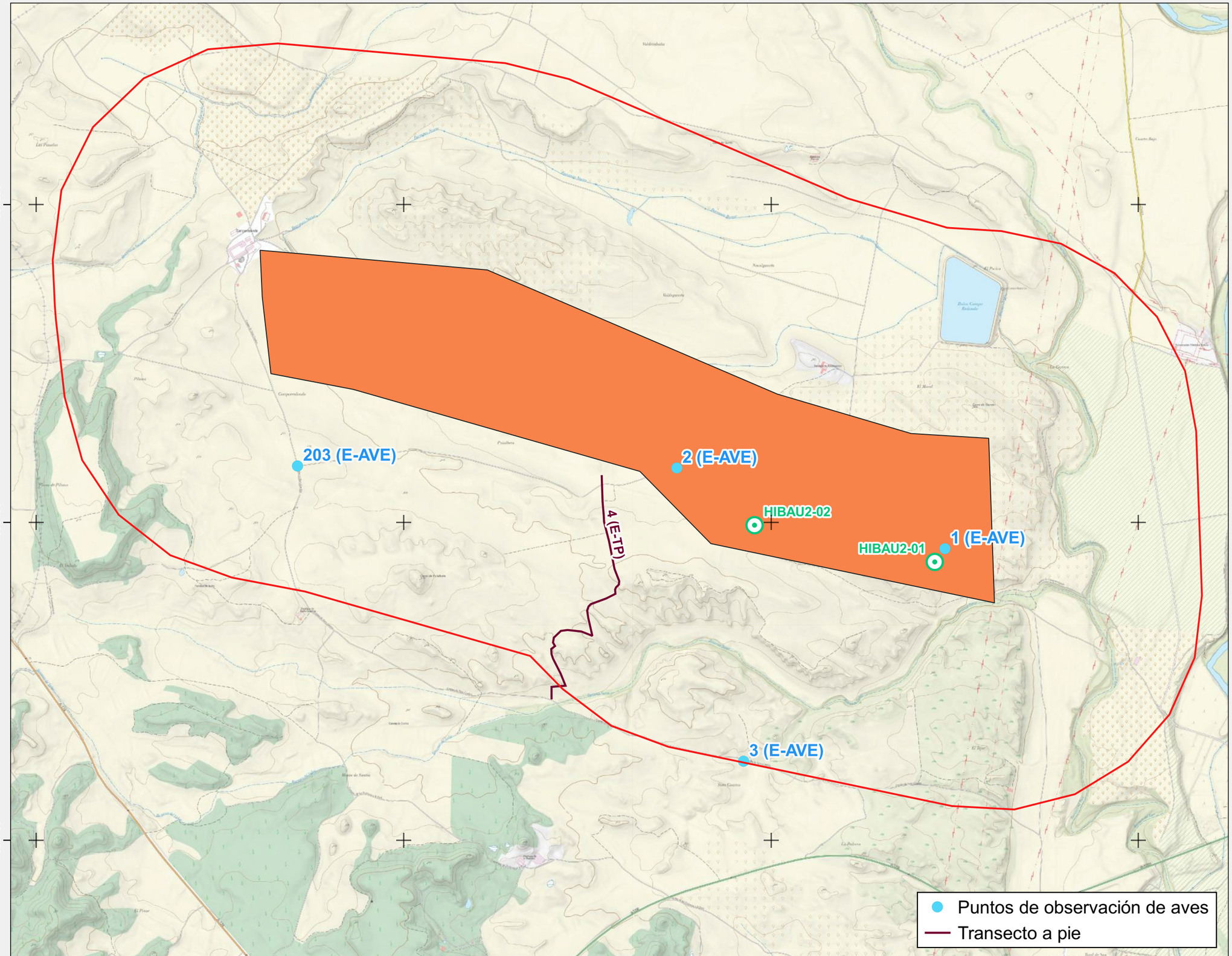
1:100000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Metodología

Ámbito (1km)

Aerogeneradores

Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 0,5 1 km

1:20000

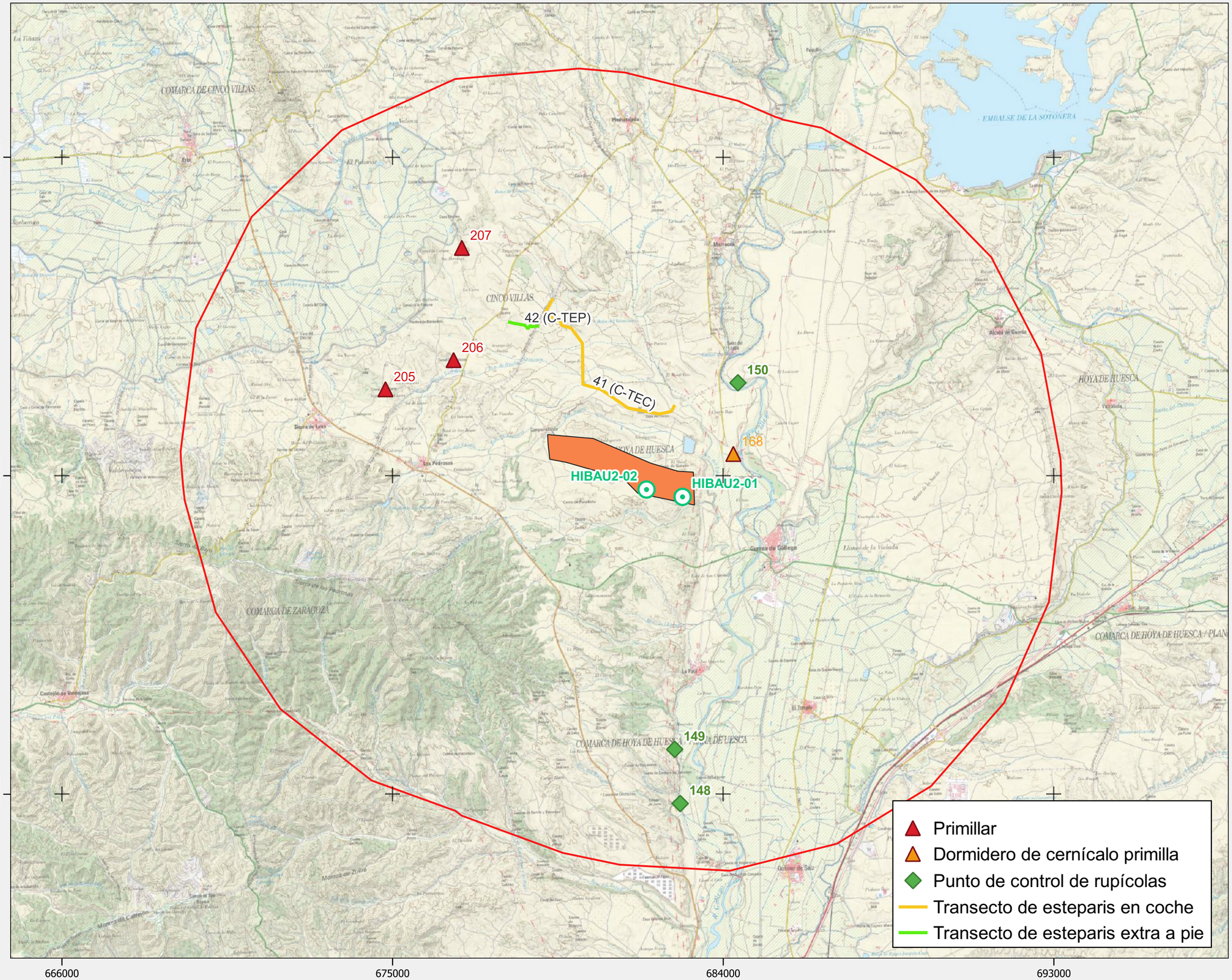
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Metodología extra

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (10km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 2,5 5 km

1:100000

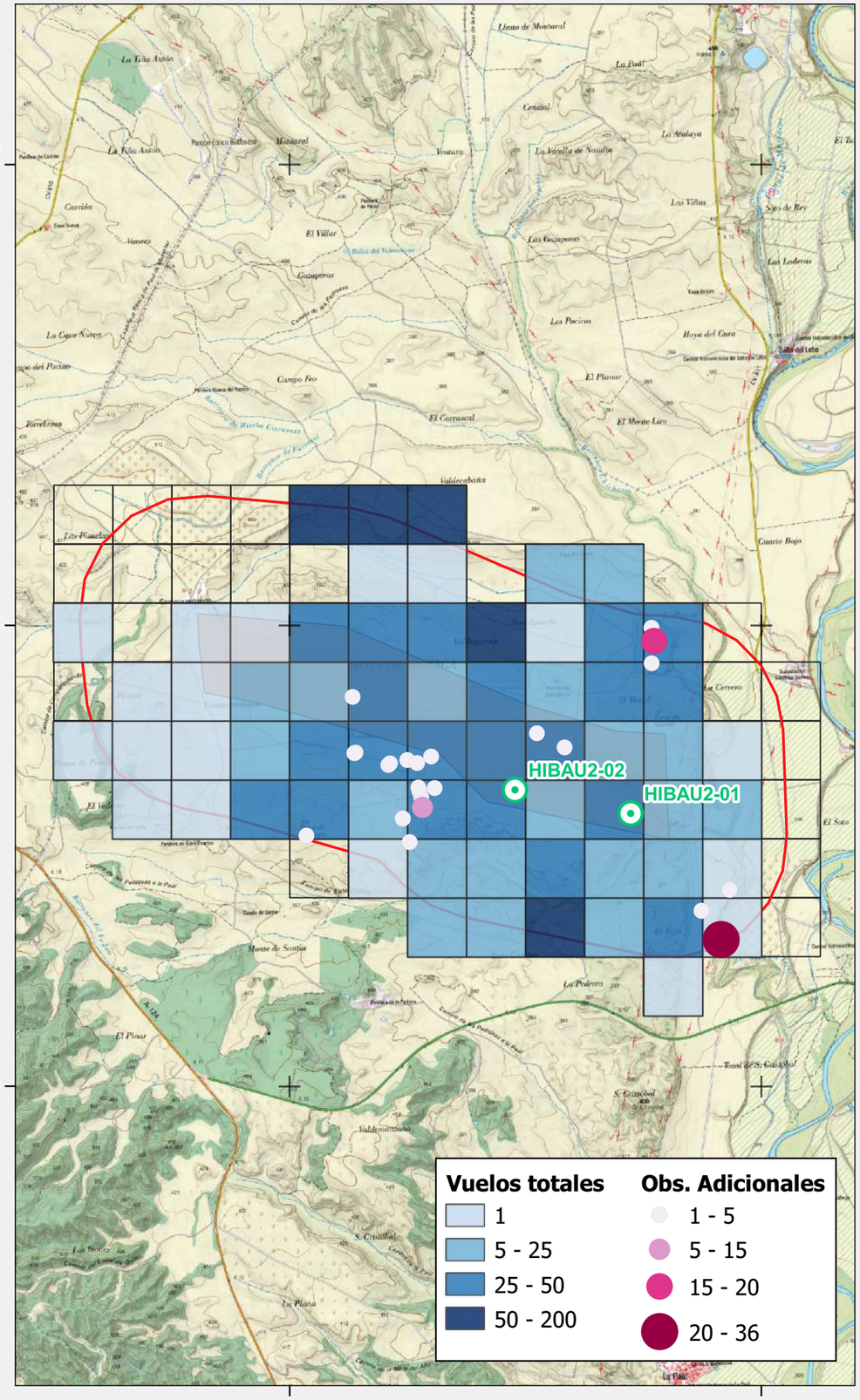
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de agosto de 2023

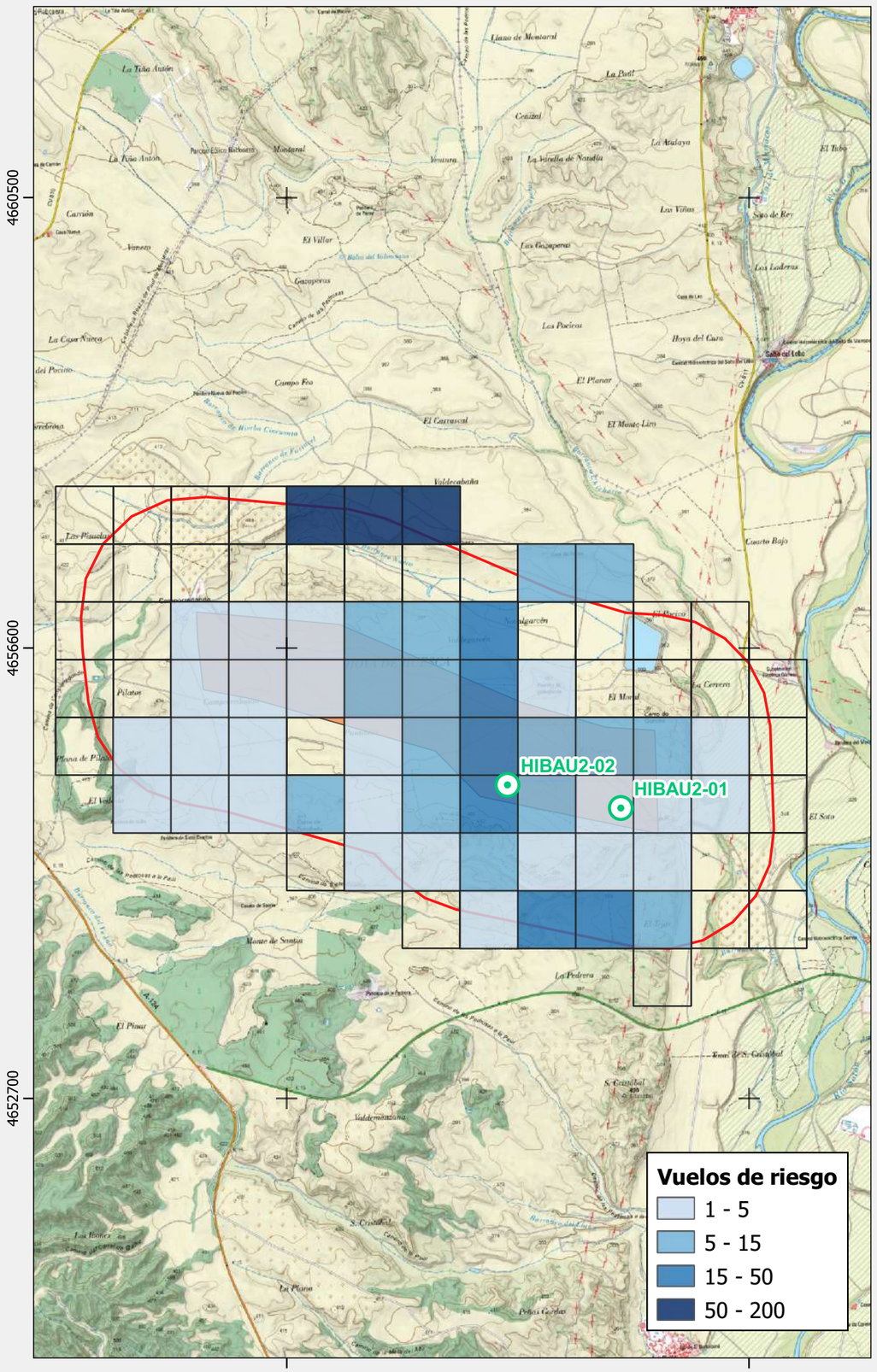
athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II





Uso del espacio

- Aerogeneradores
- Ámbito (1km)
- Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

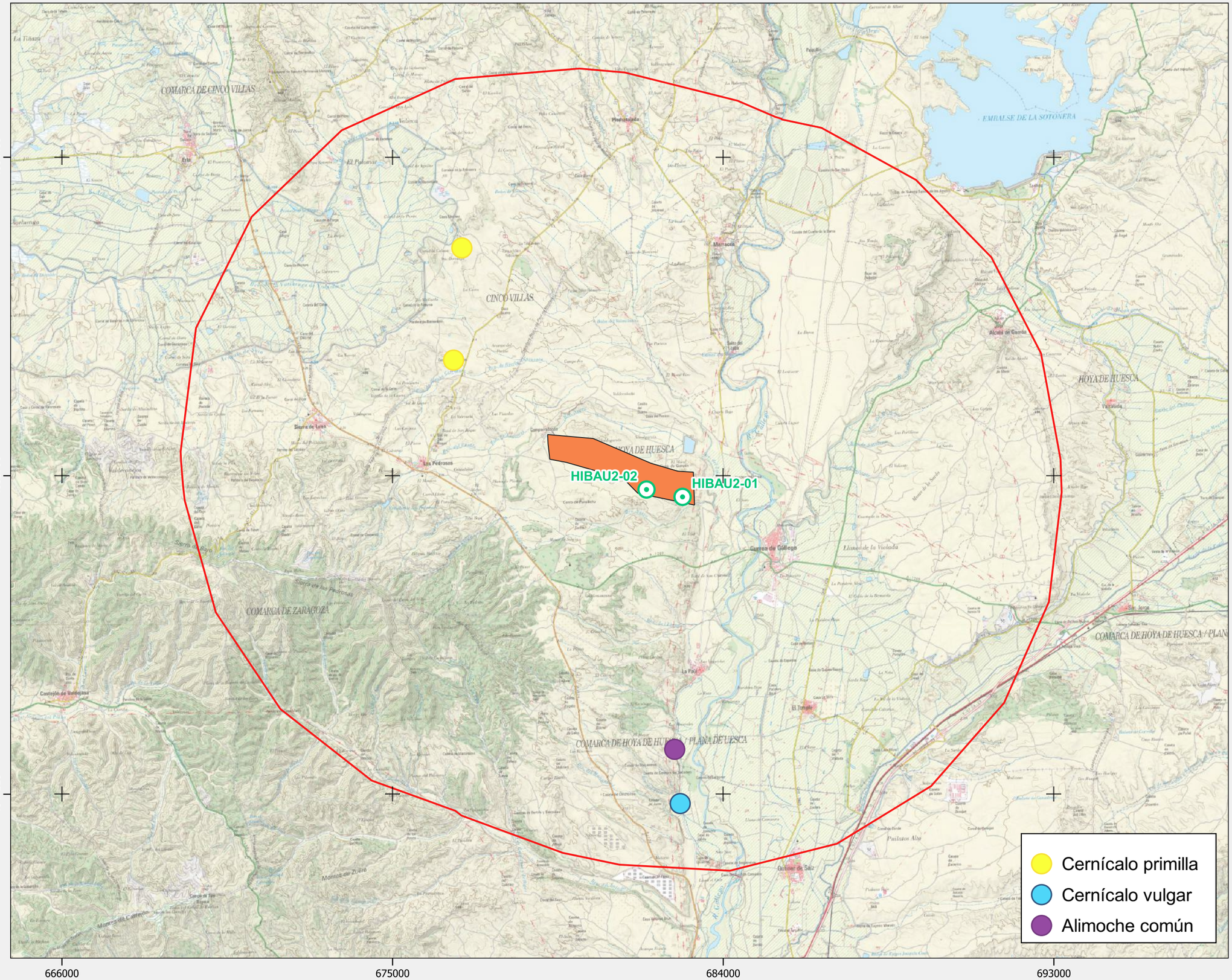
1:45 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Nidificaciones

(Elaboración propia)

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (10km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2,5 5 km

1:100000

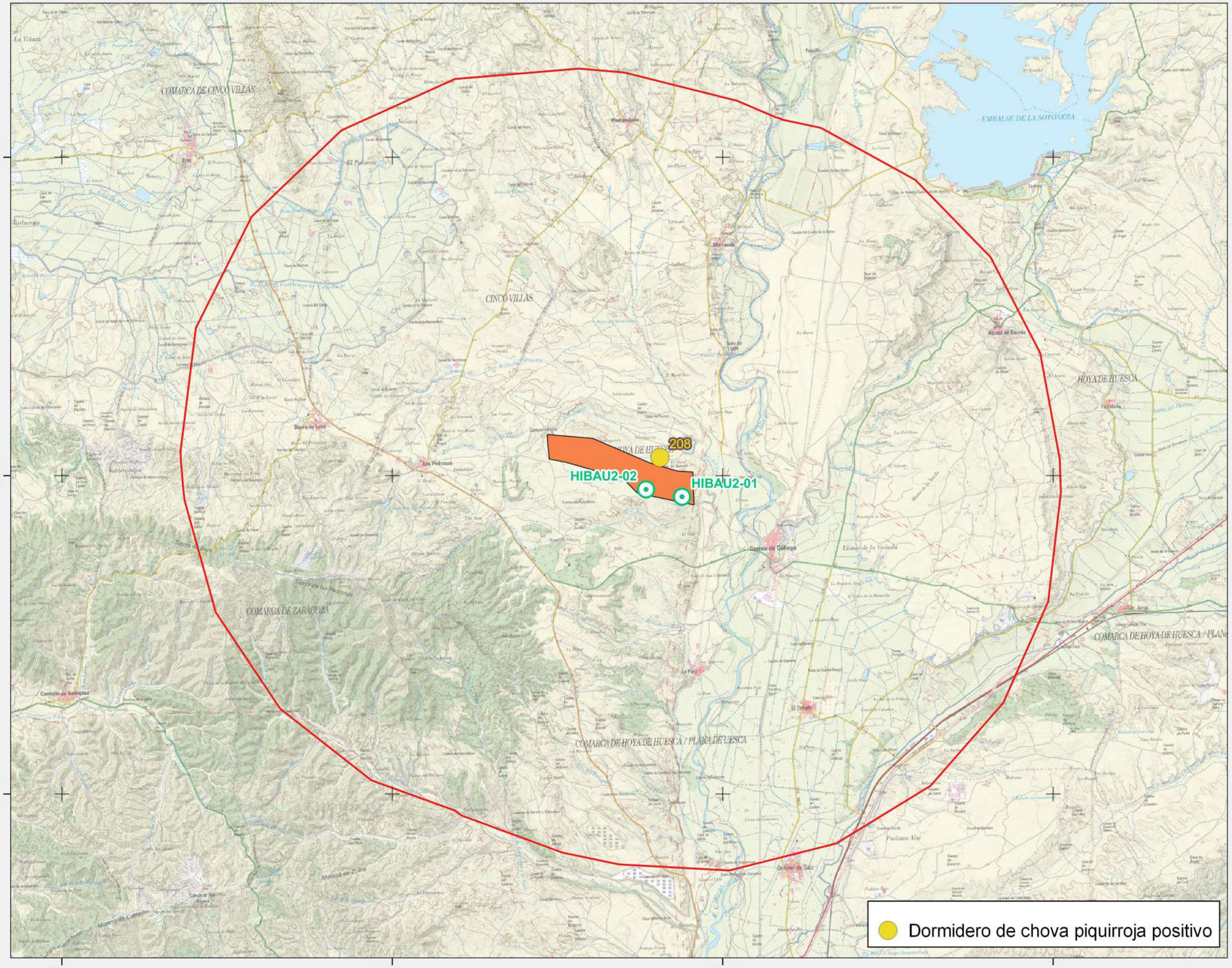
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Metodología extra

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (10km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2,5 5 km

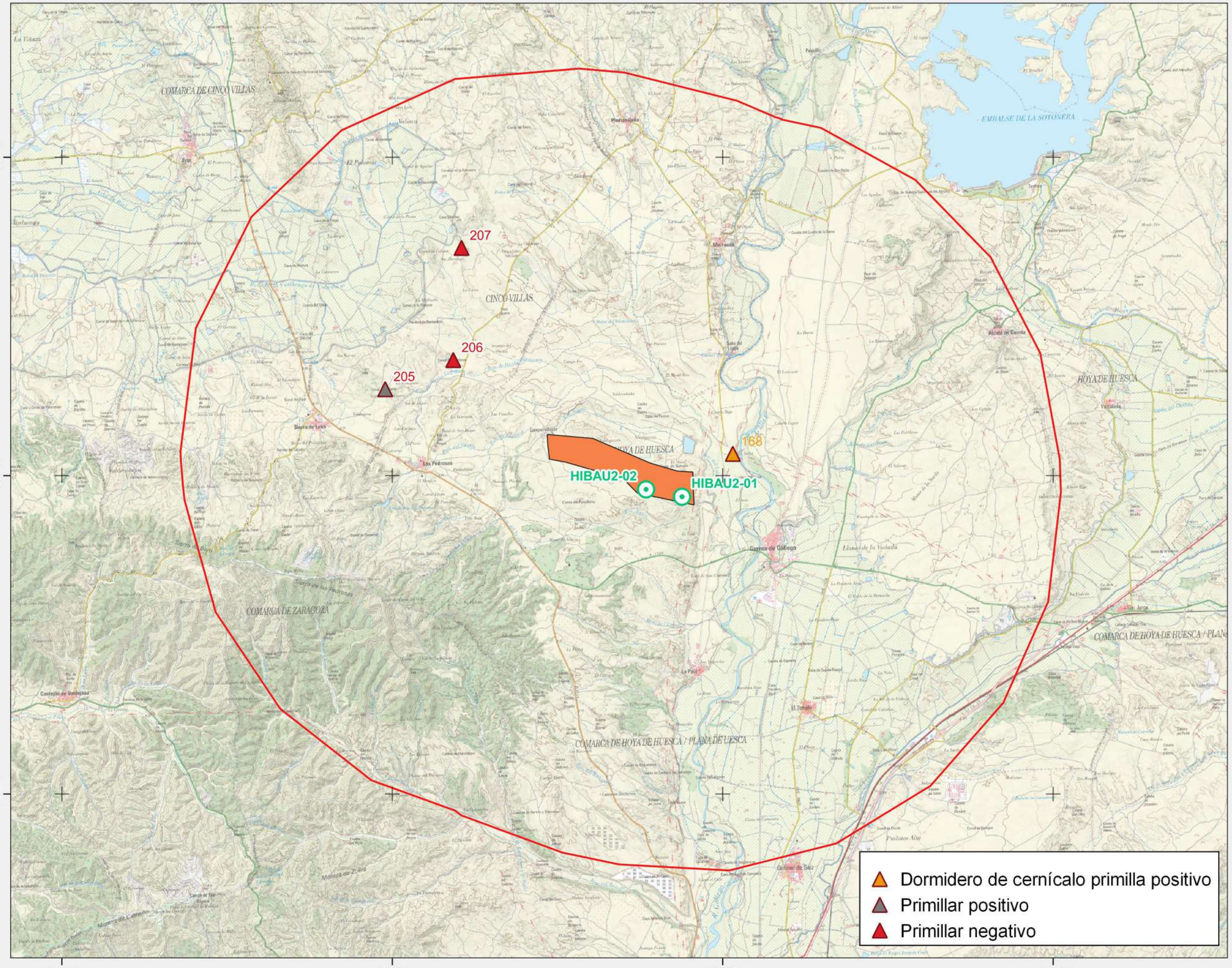
1:100000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Metodología extra

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (10km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2,5 5 km

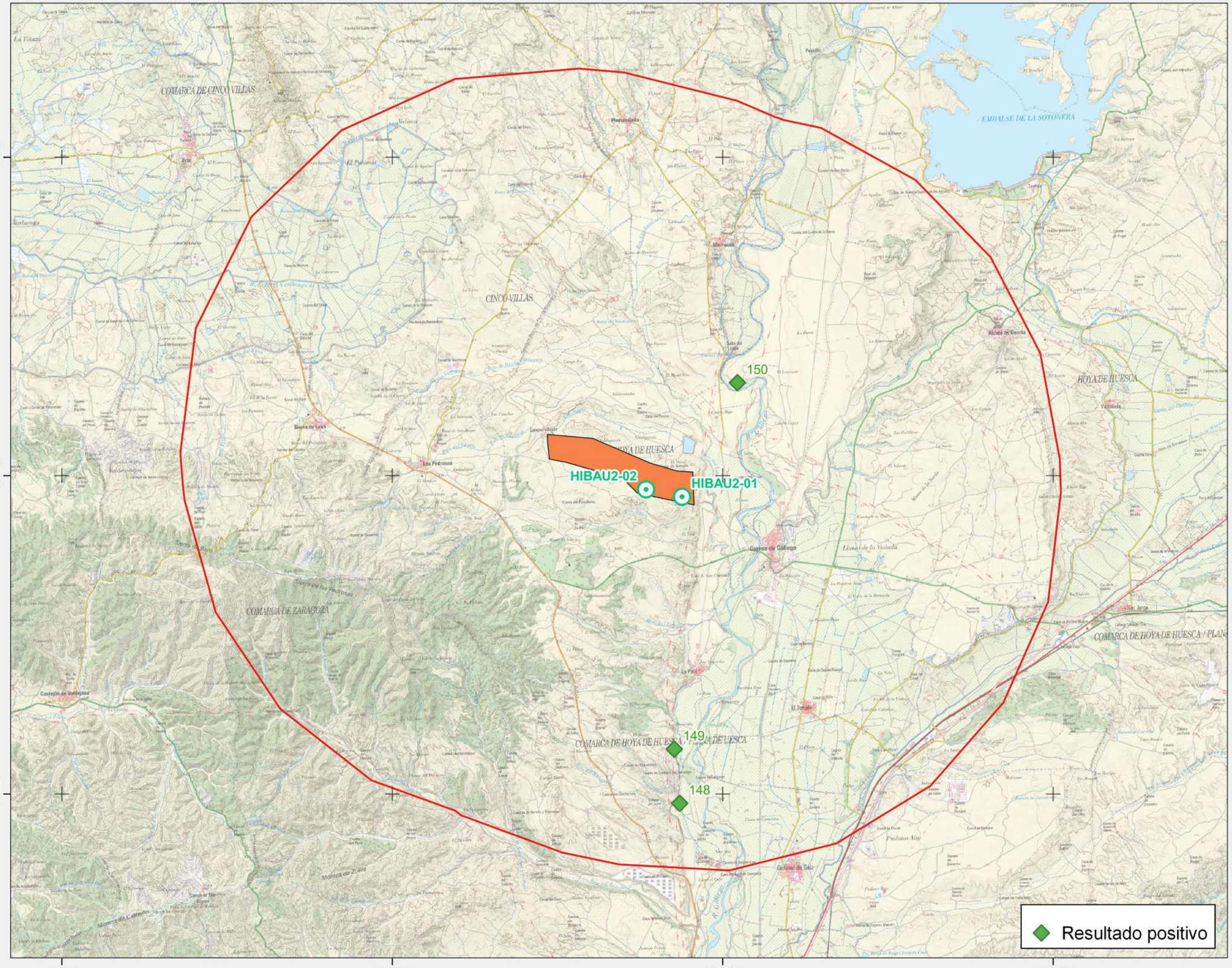
1:100000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II



Metodología extra

(Punto de control de rupícolas)

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (10km)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 2,5 5 km

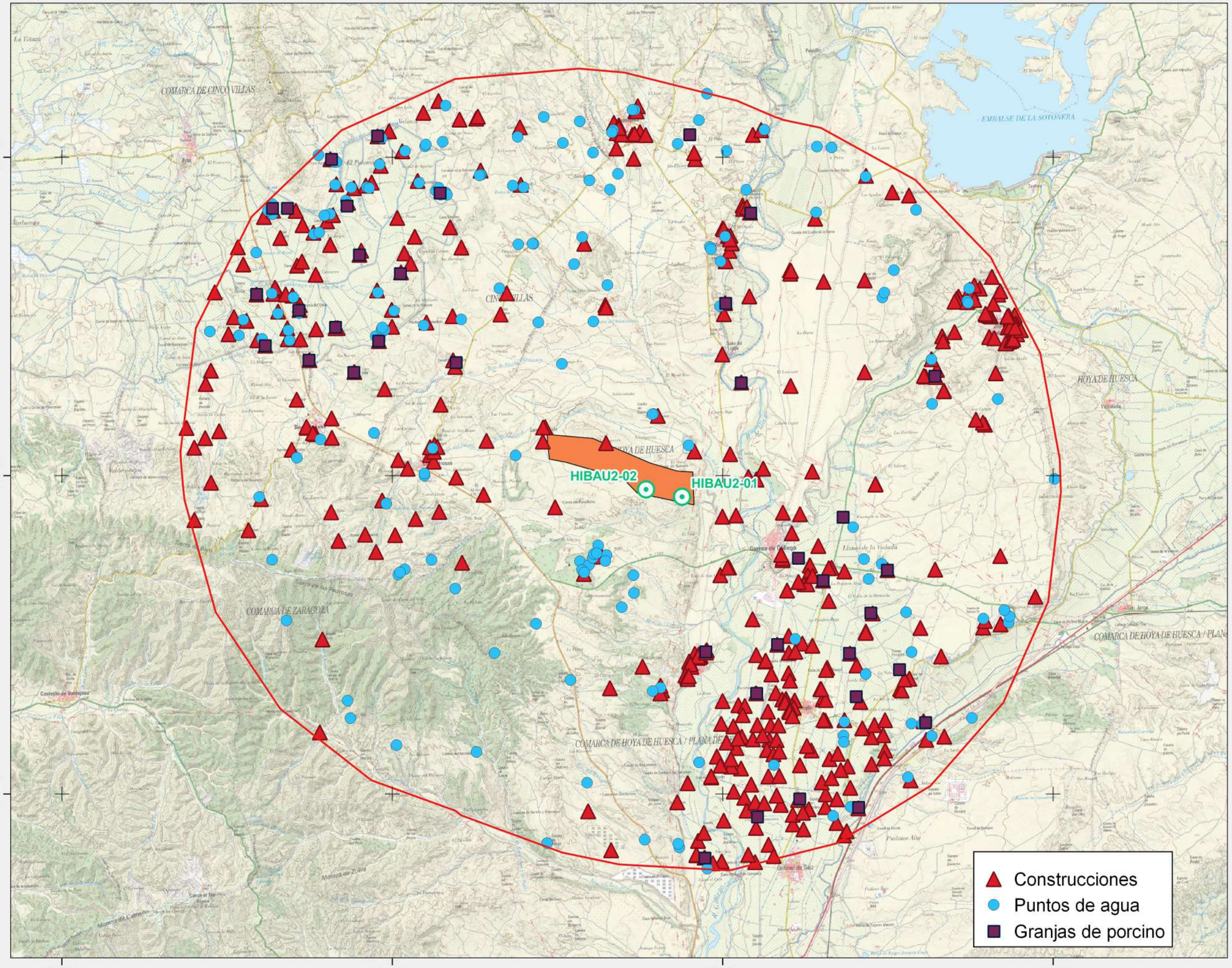
1:100000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

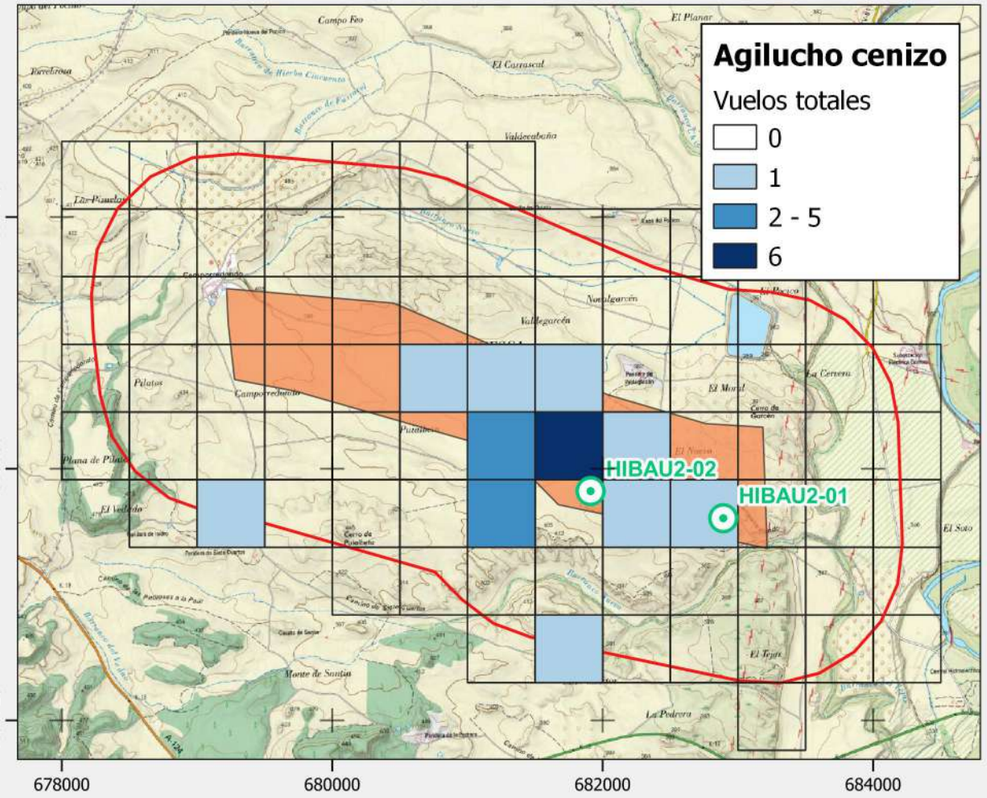
AVIFAUNA

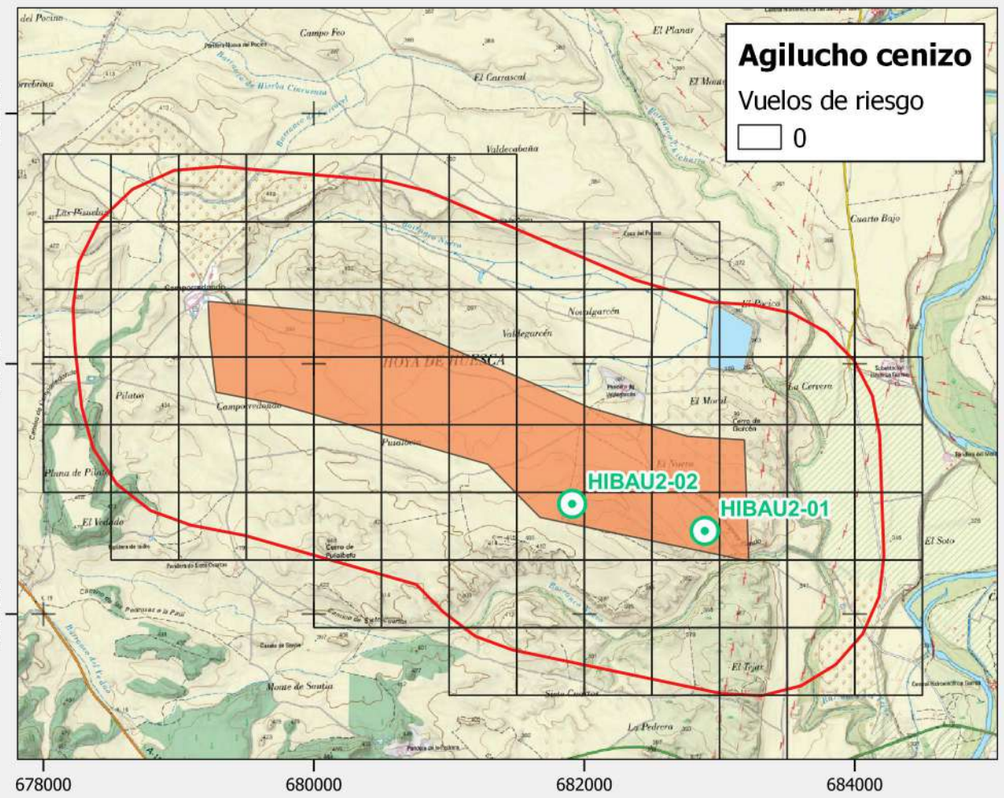
Módulo eólico AUGUSTO II


COMARCA DE CINCO VILLAS
EMBALSE DE LA SOTONERA
CINCO VILLAS
HOYA DE HUESCA
HIBAU2-02
HIBAU2-01
COMARCA DE ZARAGOZA
COMARCA DE HOYA DE HUESCA / PLANA DE
Sierra de Alcubierre
Sierra de Santo Domingo
Sierra de Sarnago
Sierra de Alcubierre
Sierra de Luna
Sierra de Castejón
Sierra de Peñaflor
Sierra de Peñaflor
Sierra de Peñaflor

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

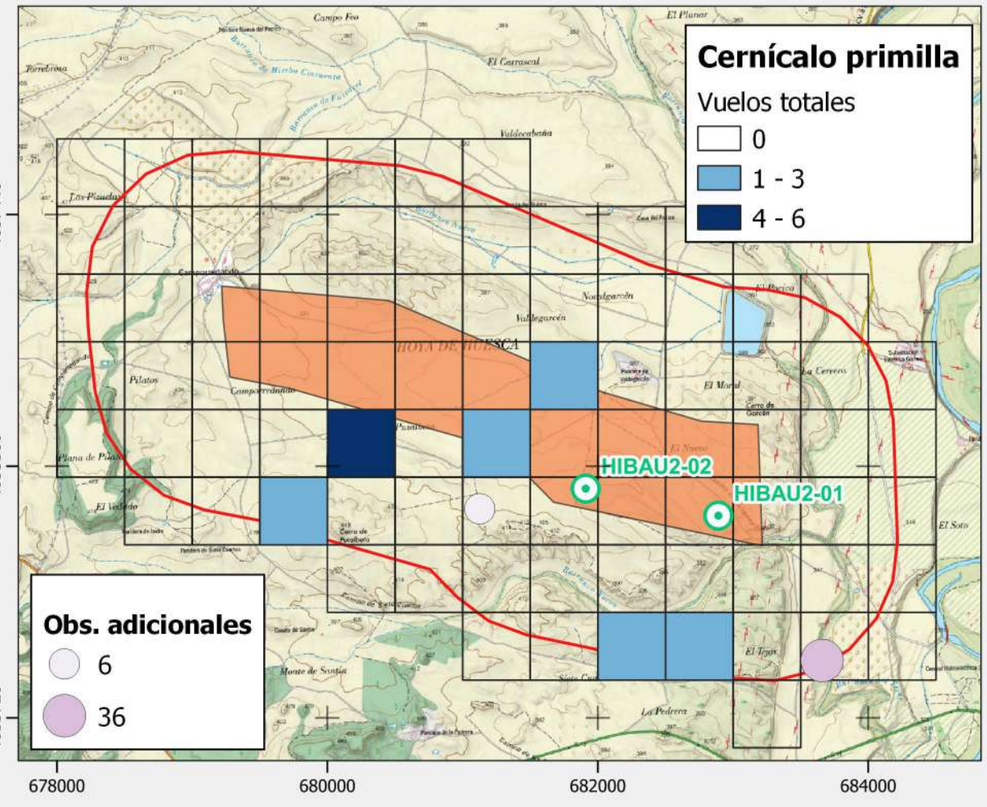


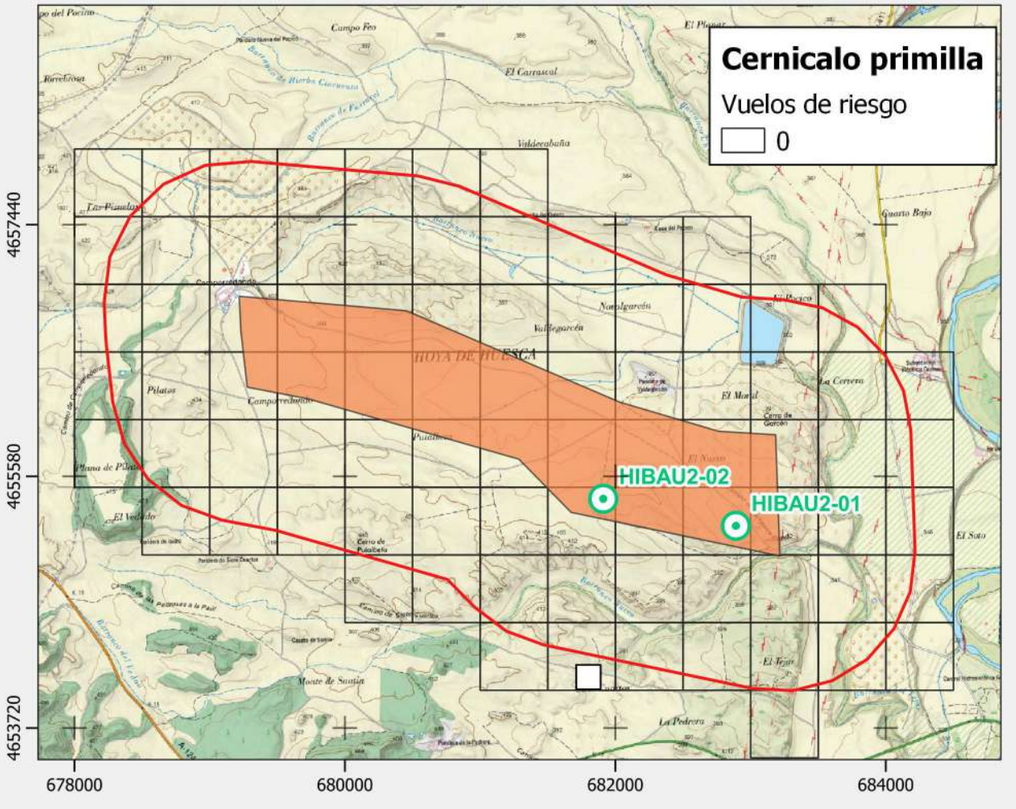


Uso del espacio

Especies CATALOGADAS

Agilucho cenizo
Cernícalo primilla





Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

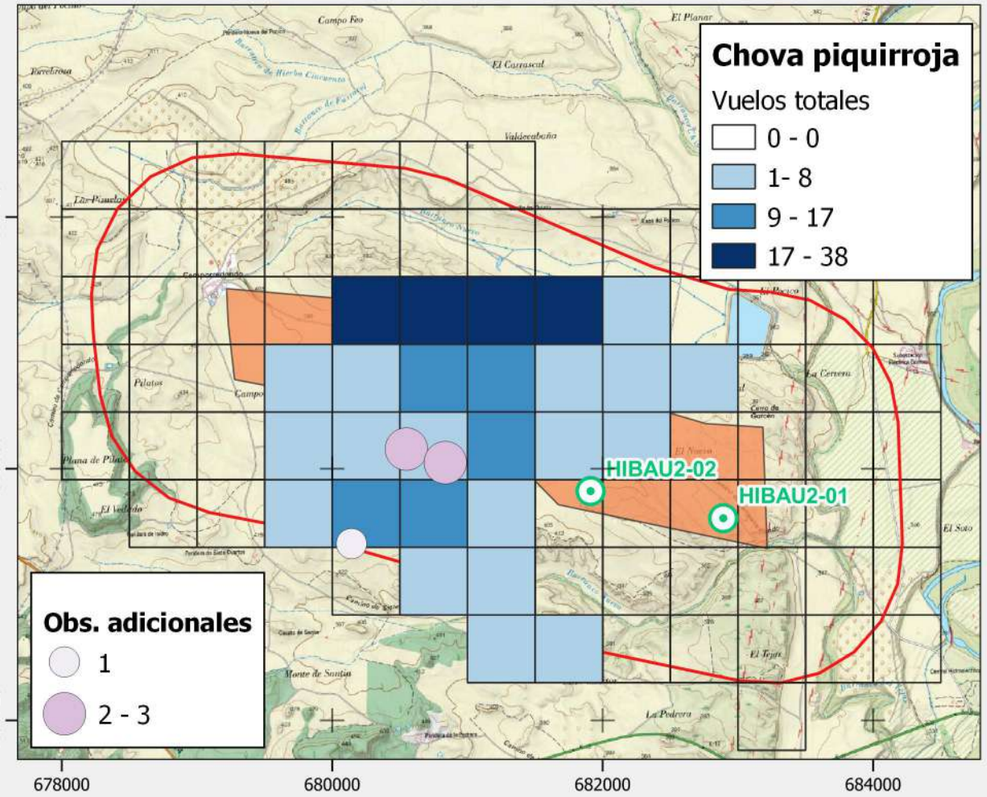
N
0 1 2 km
1:45 000

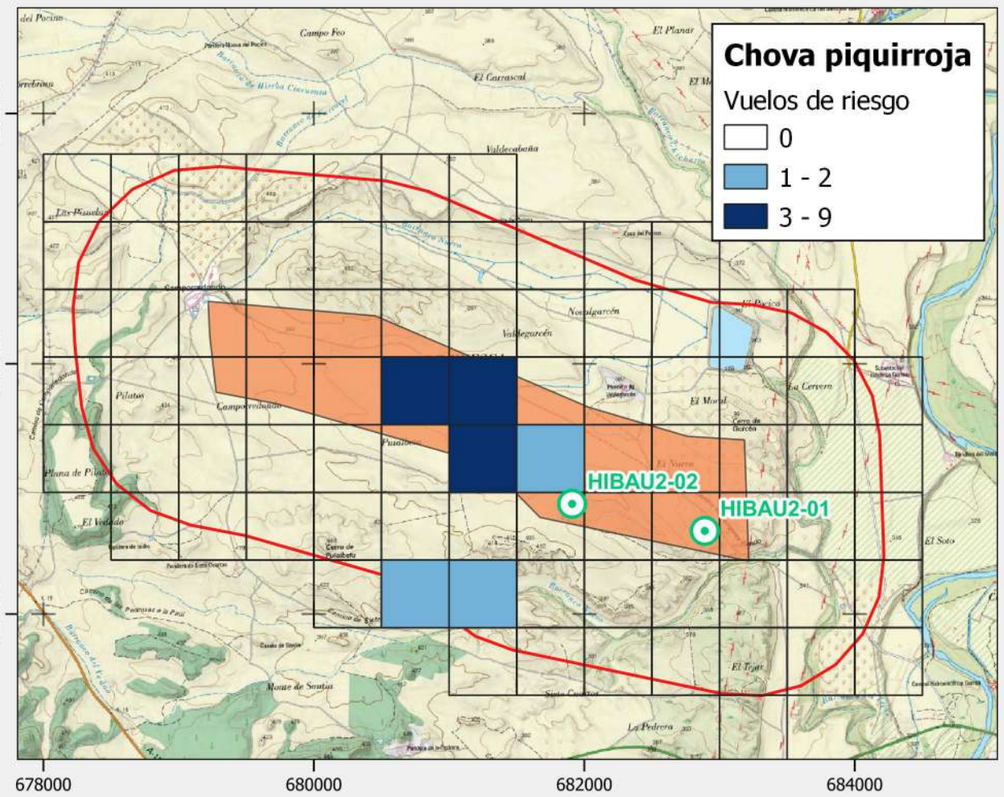
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

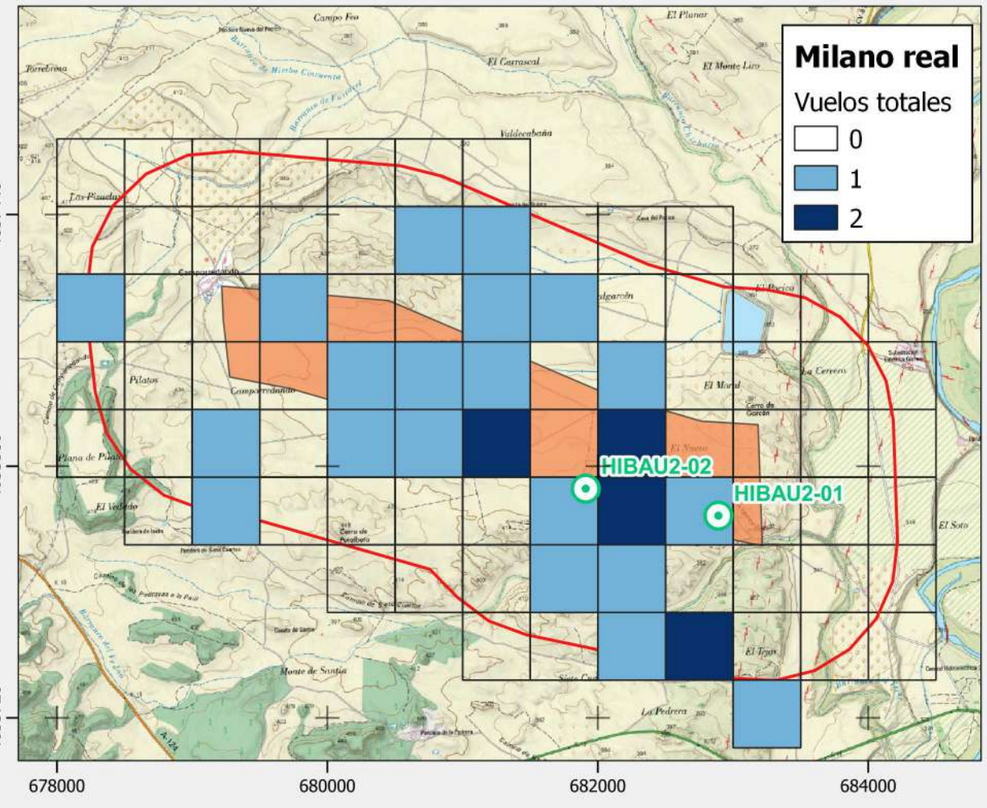


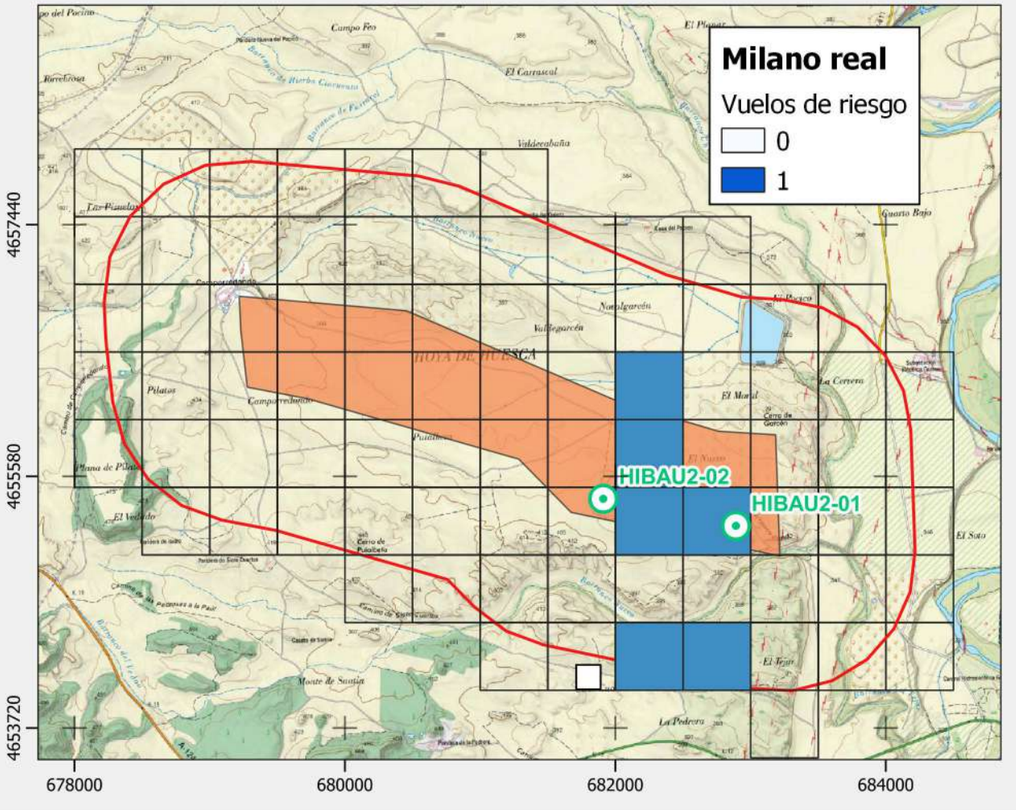


Uso del espacio

Especies CATALOGADAS

Chova piquirroja
Milano real





Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

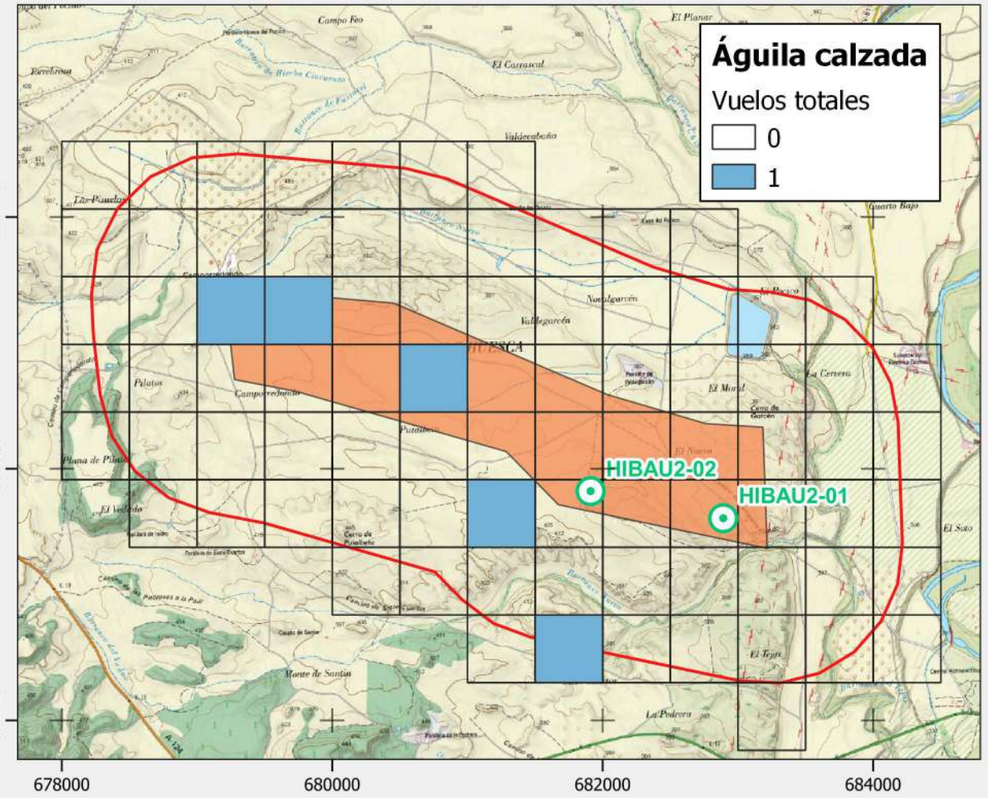
N
0 1 2 km
1:45 000

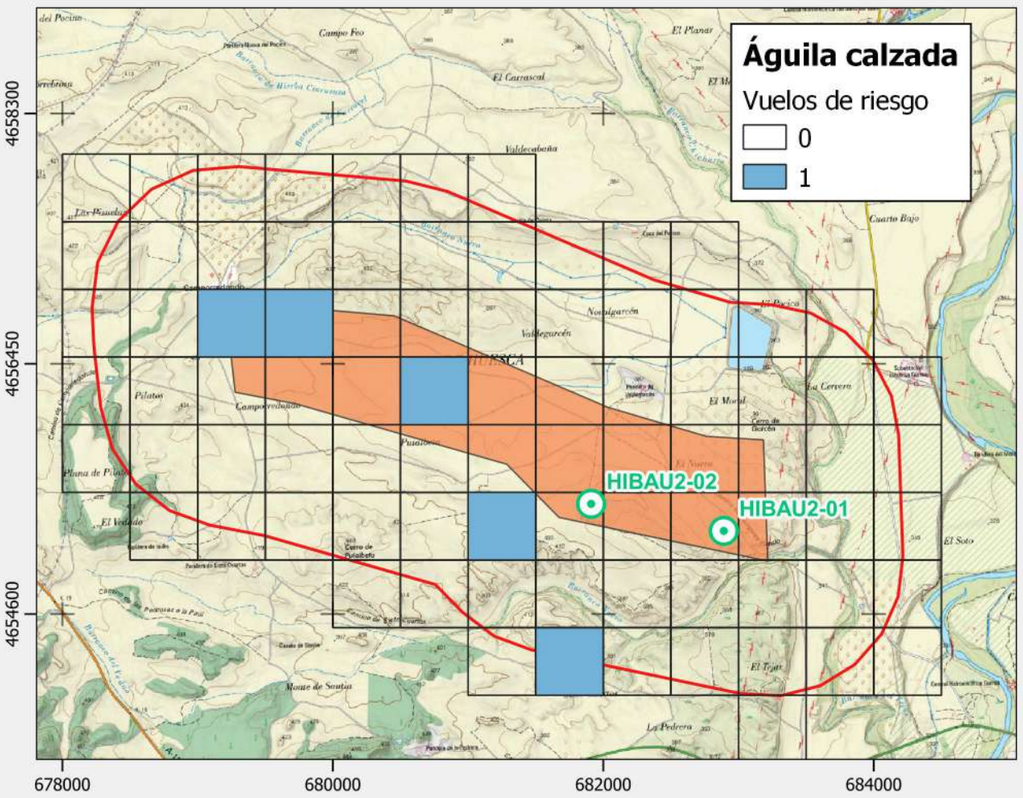
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

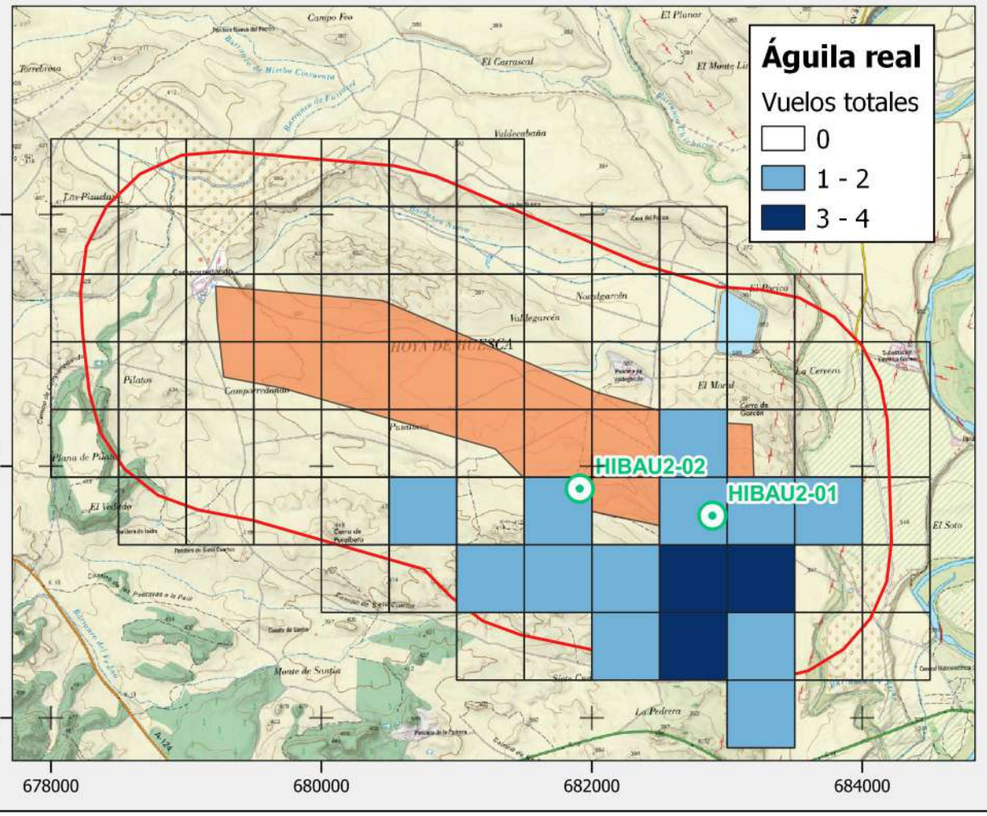


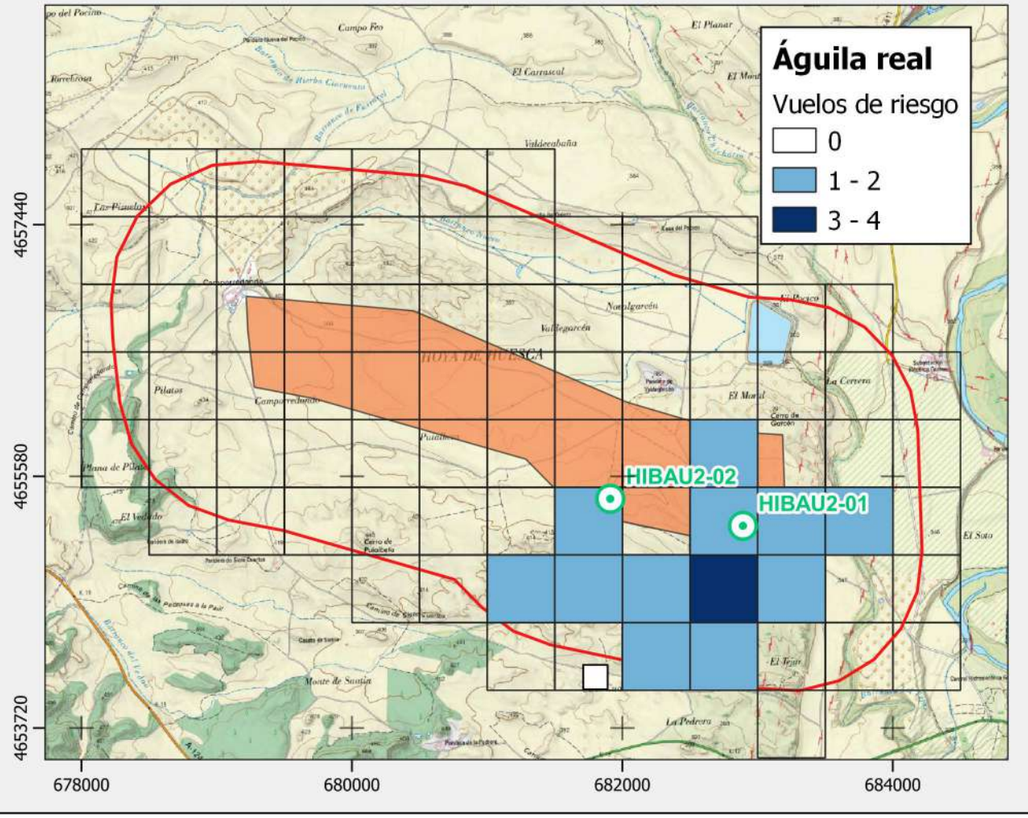


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Aguila Calzada
Aguila real





Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

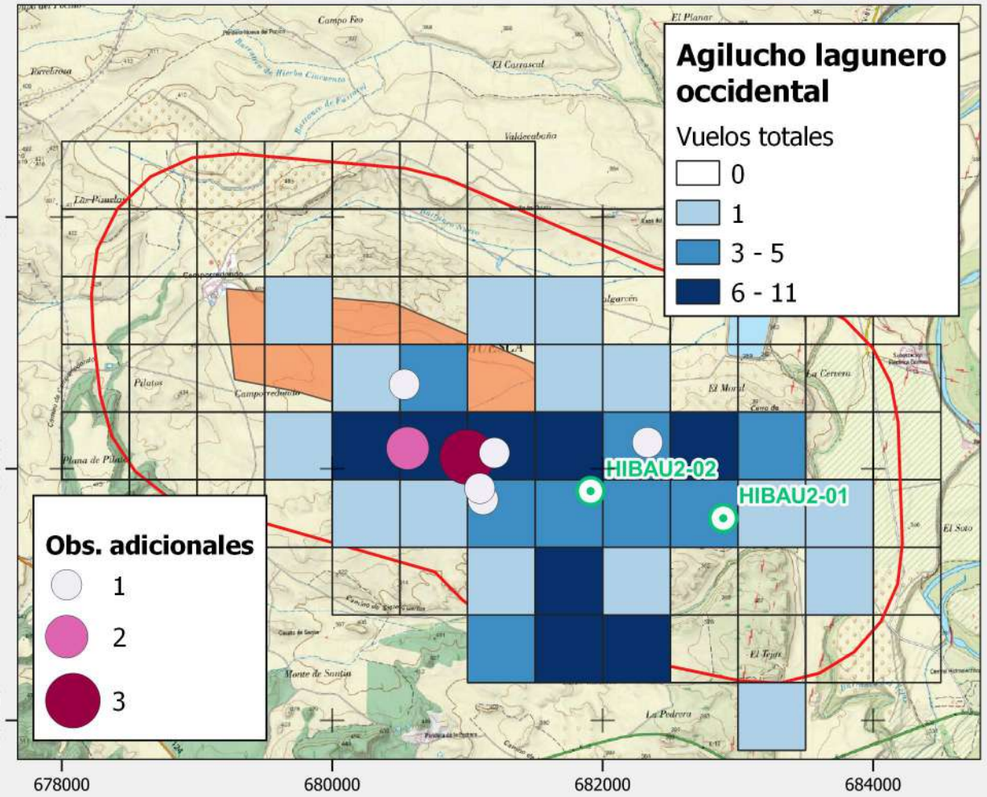
N
0 1 2 km
1:45 000

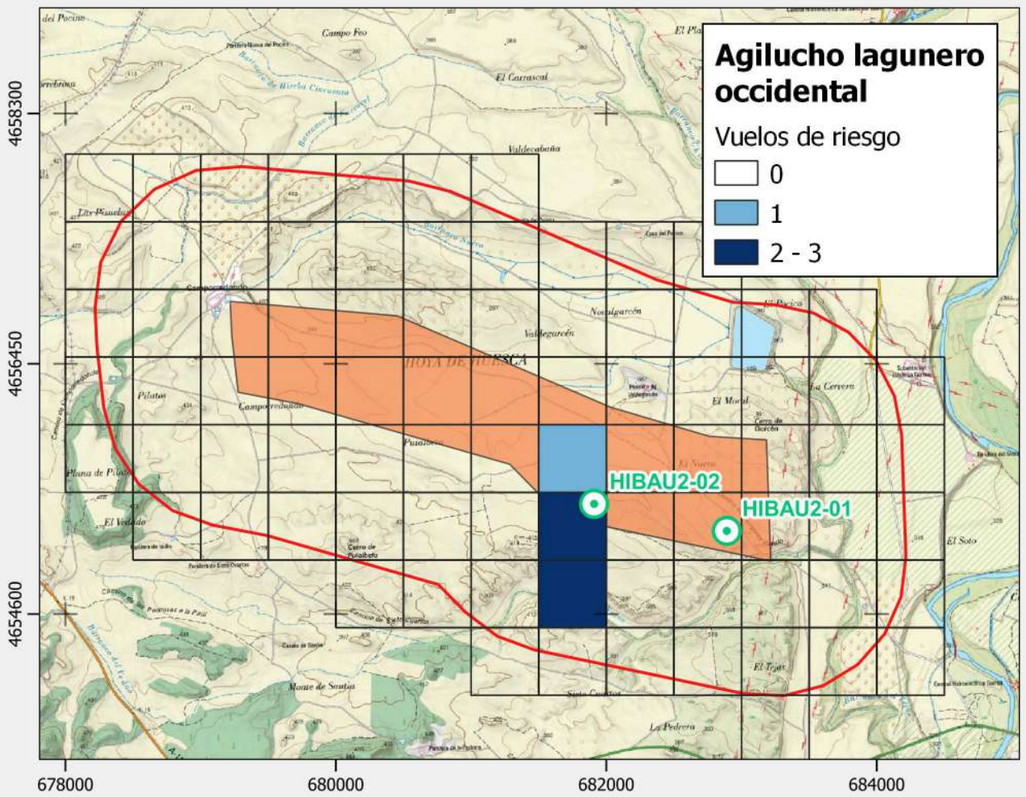
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

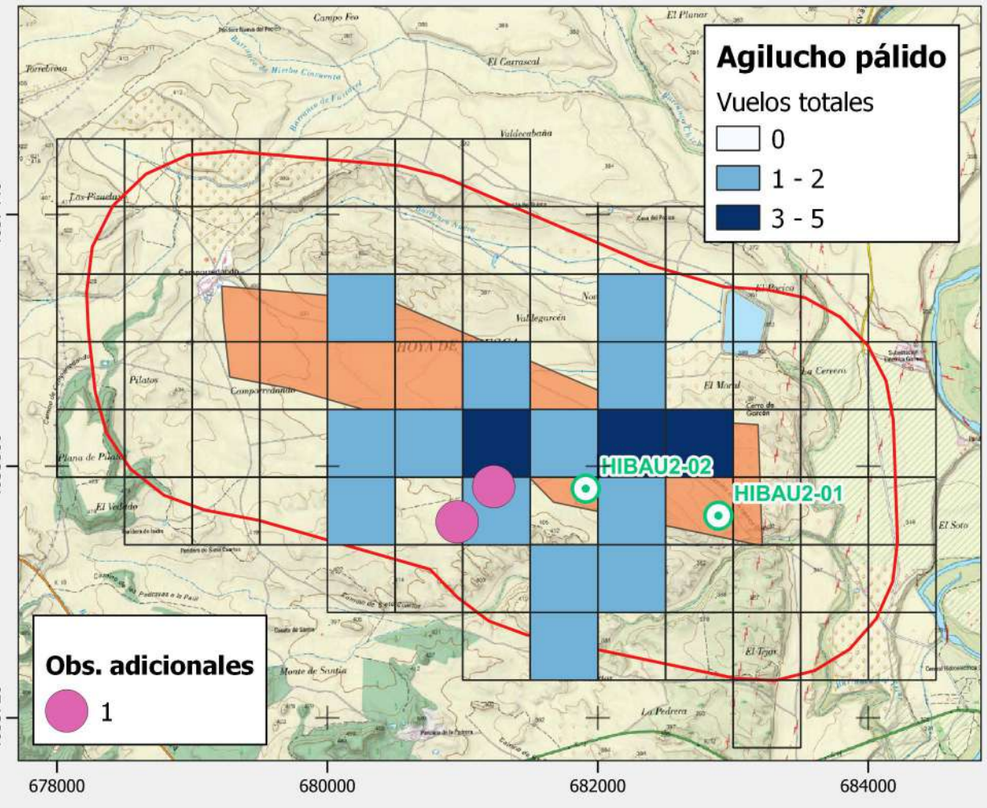


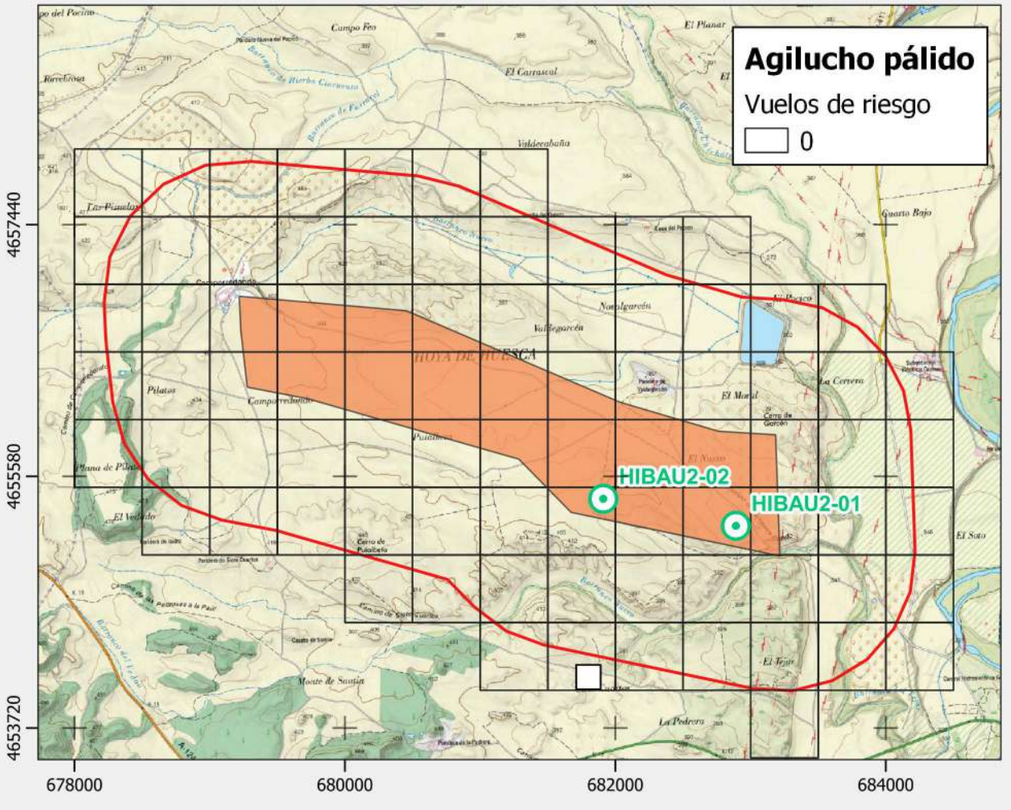


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Aguilucho lagunero occidental
Agilucho pálido





- Aerogeneradores
- Ámbito (1km)
- Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

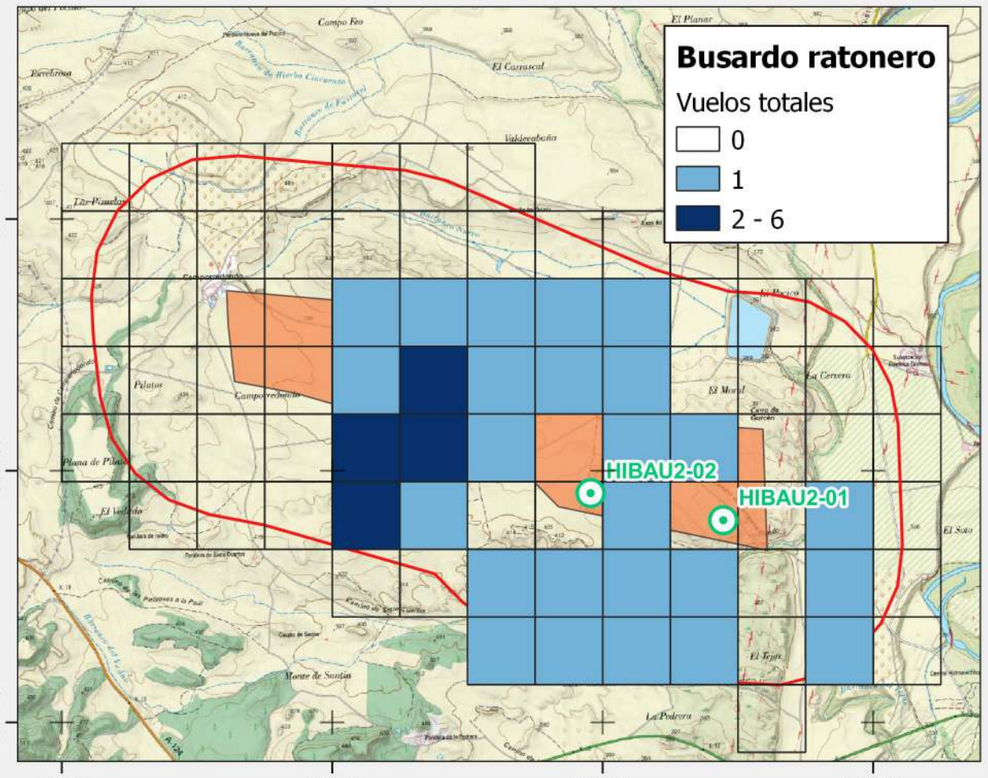
1:45 000

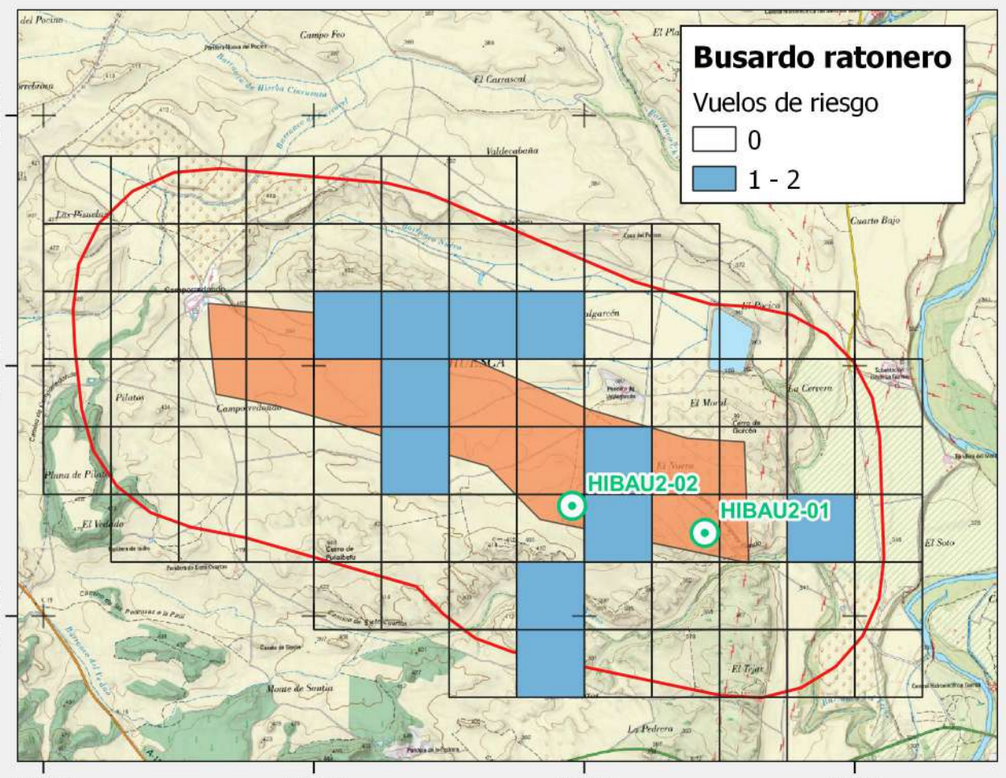
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

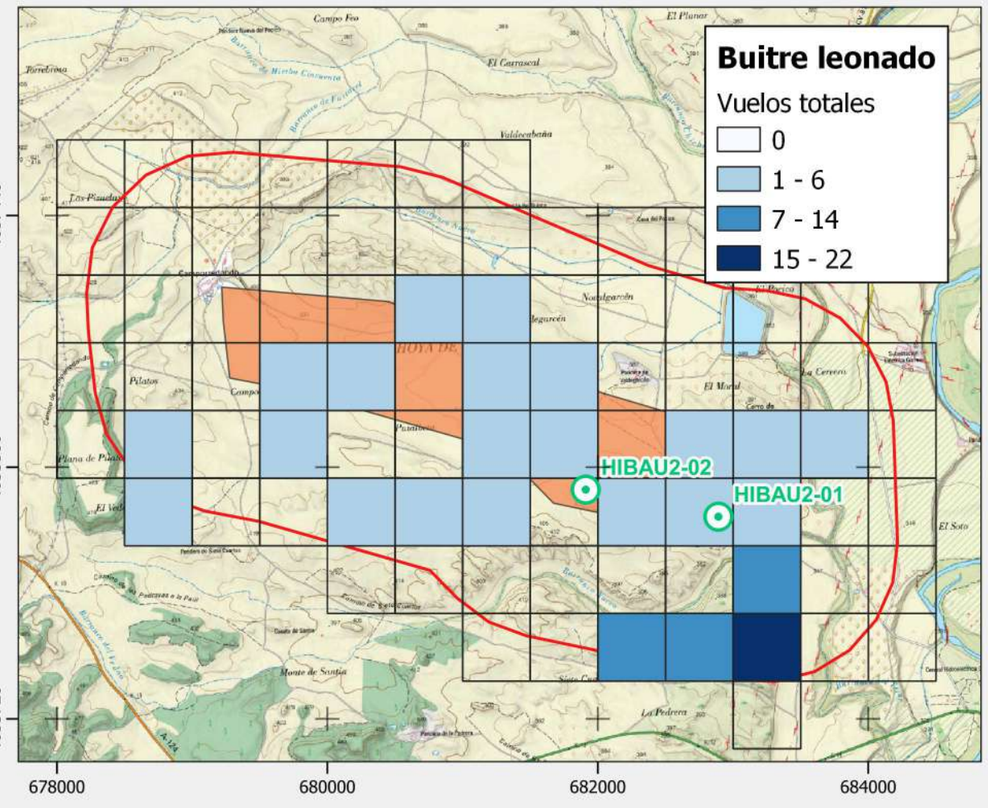
athmos SOSTENIBILIDAD

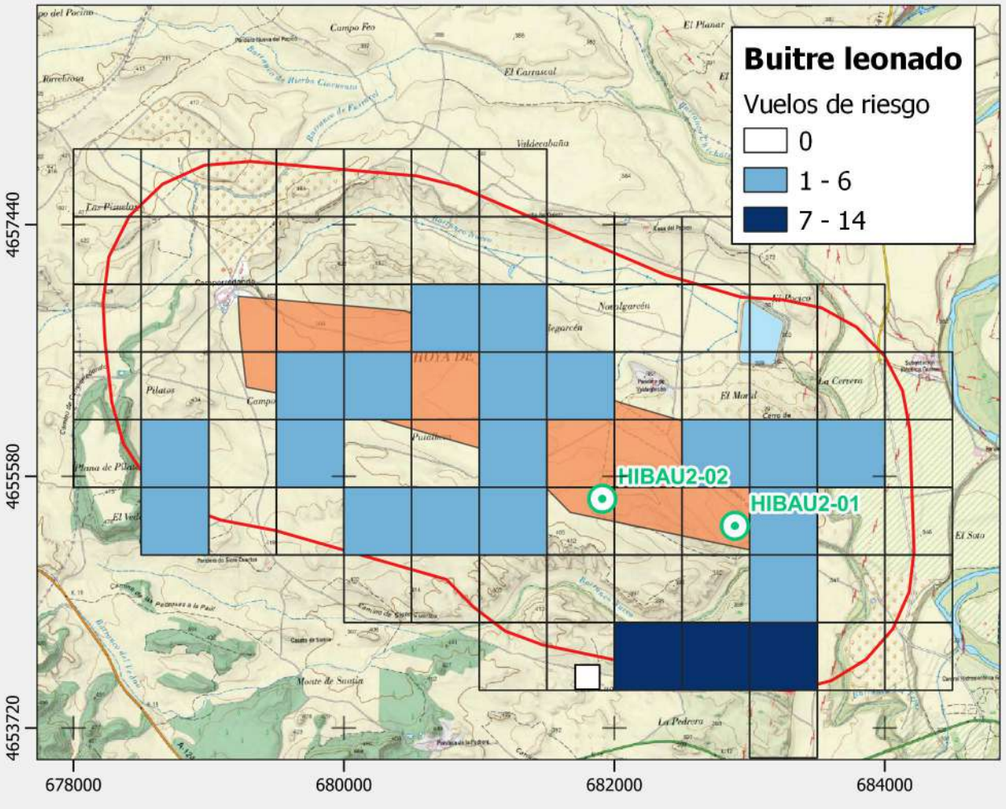
AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II









Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Busardo ratonero
Buitre leonado

Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

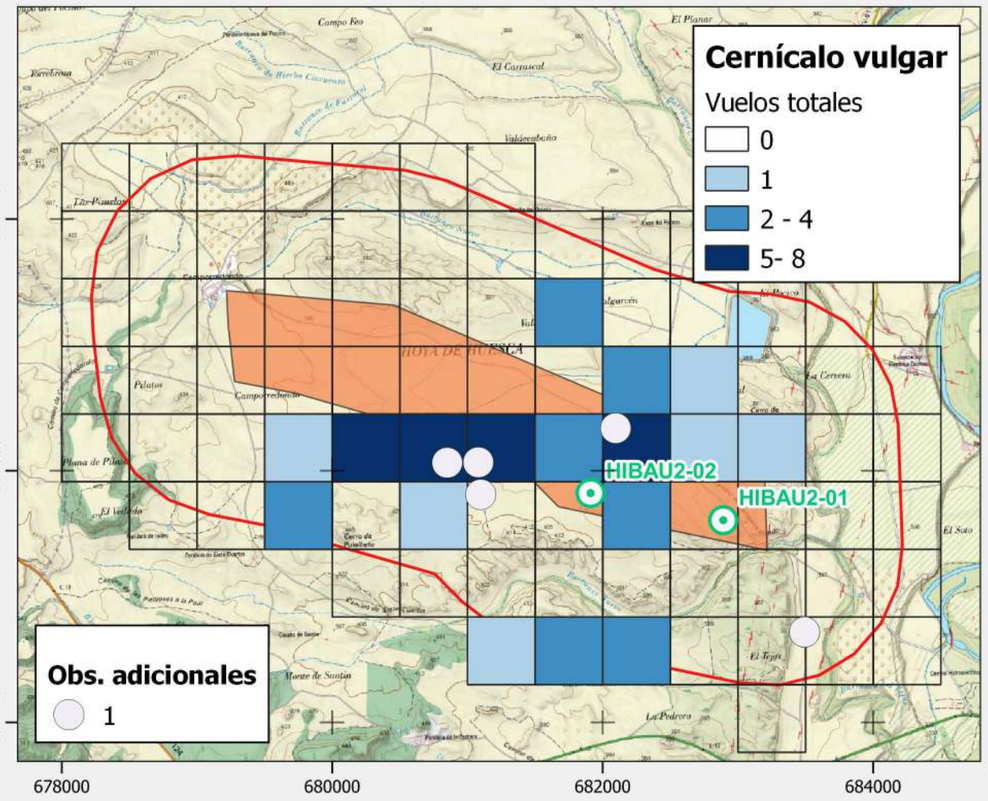
N
0 1 2 km
1:45 000

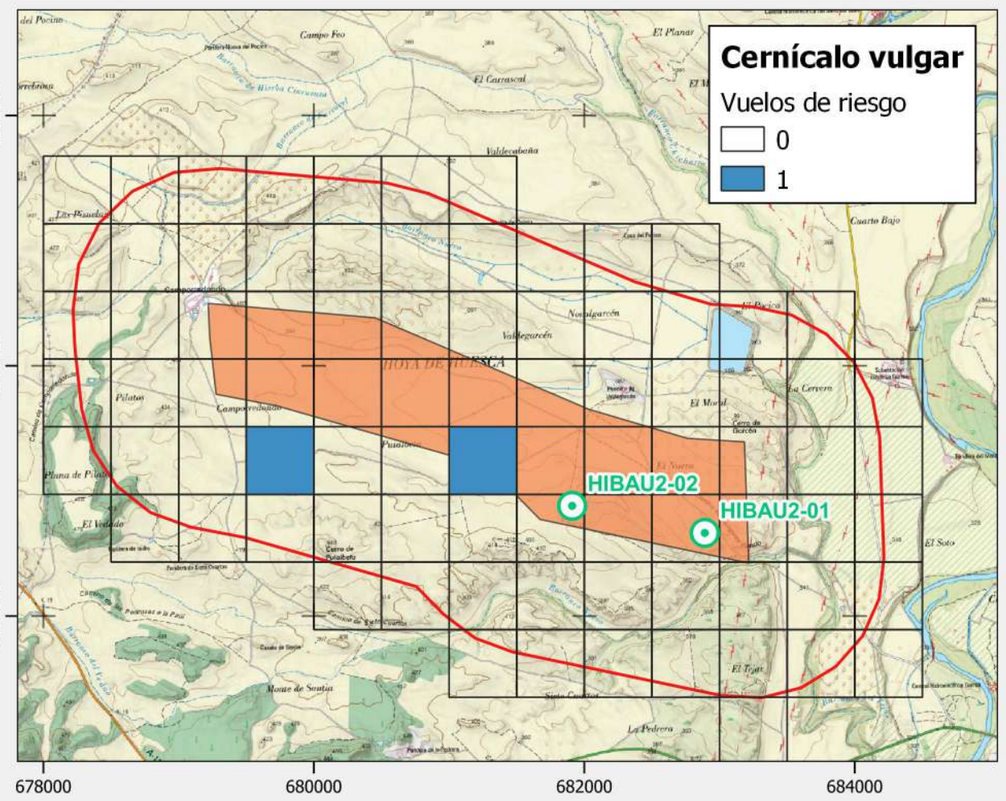
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

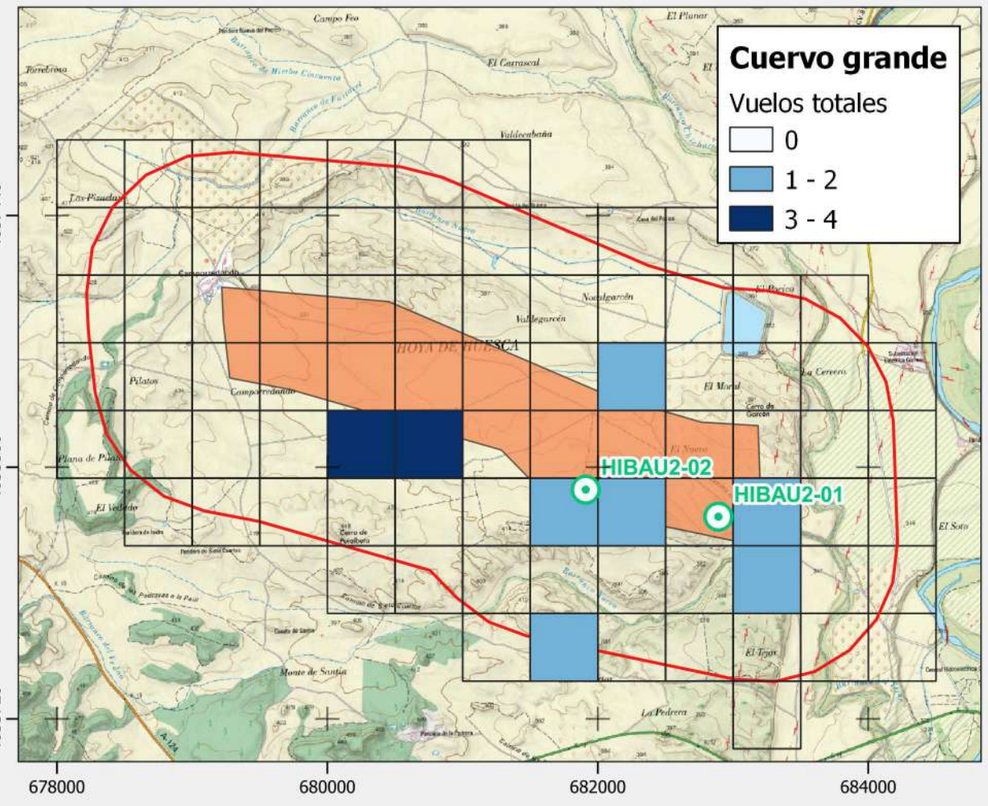


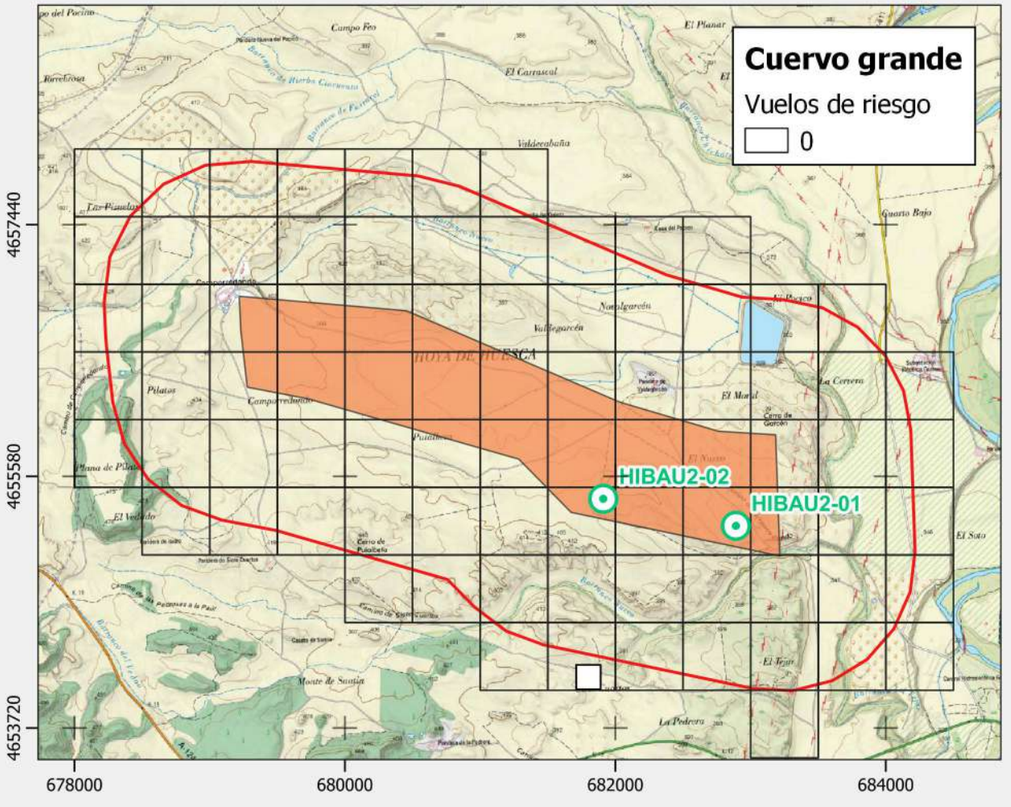


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Cernicalo vulgar
Cuervo grande





Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

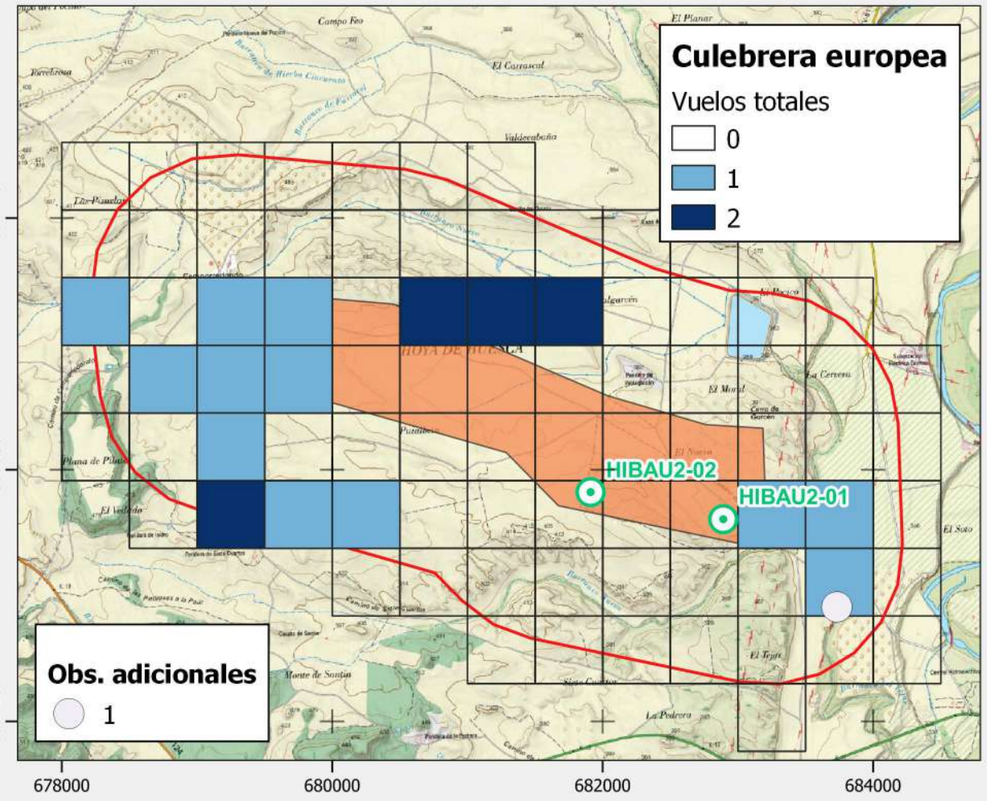
N
0 1 2 km
1:45 000

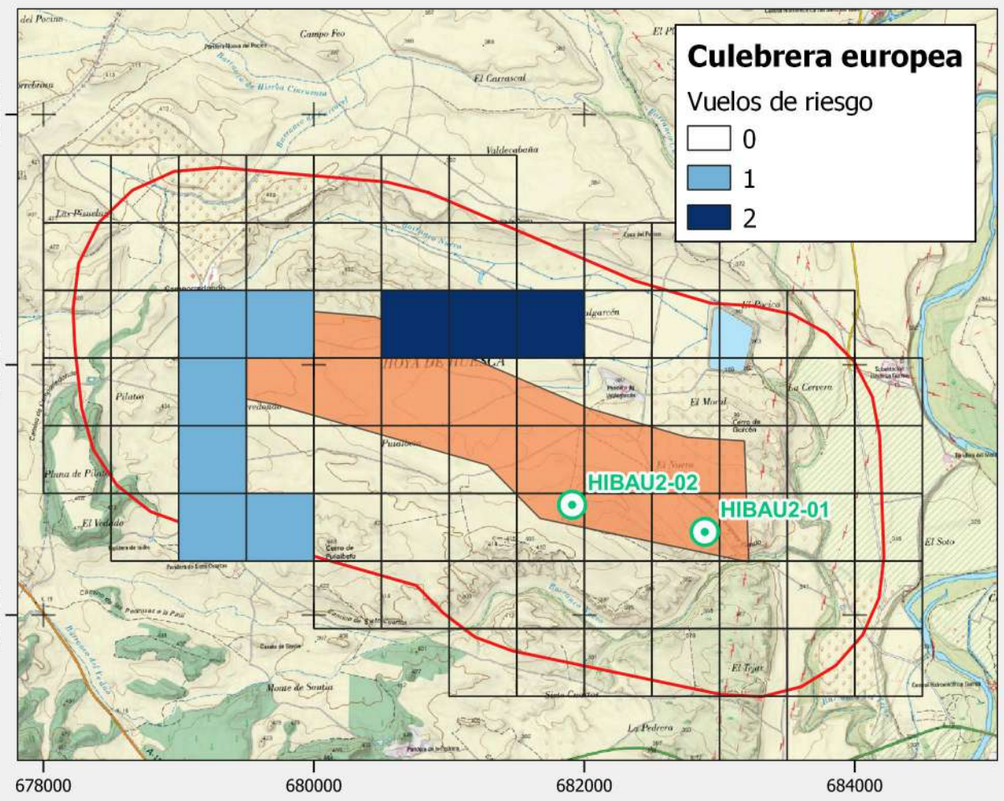
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

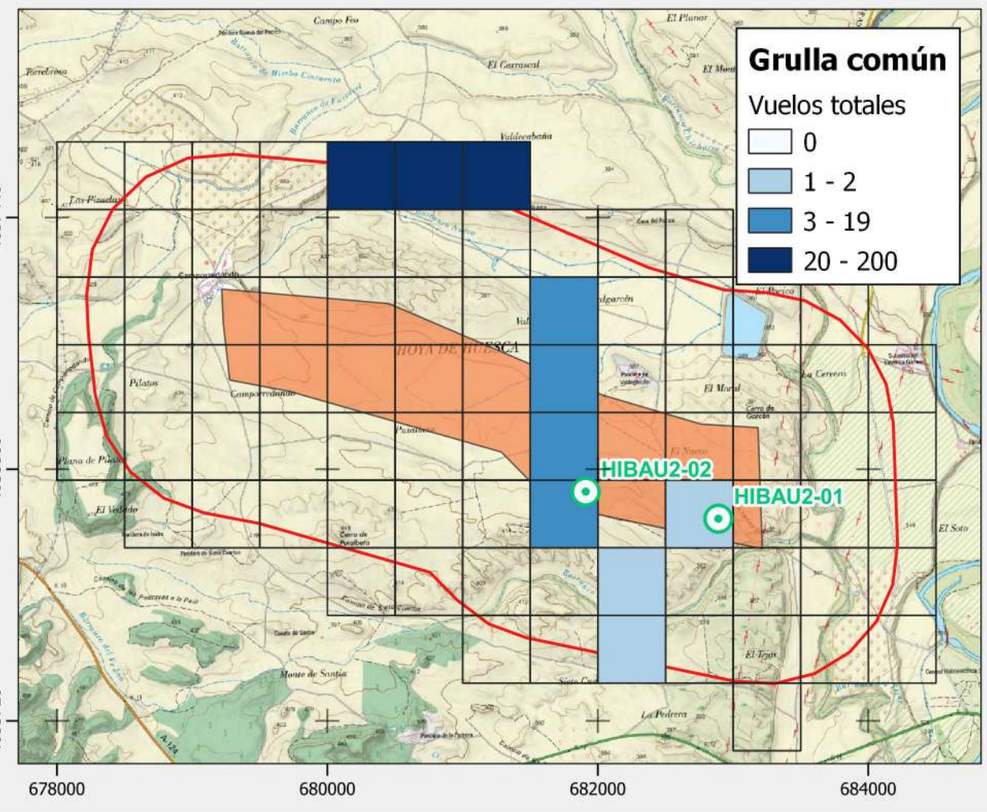


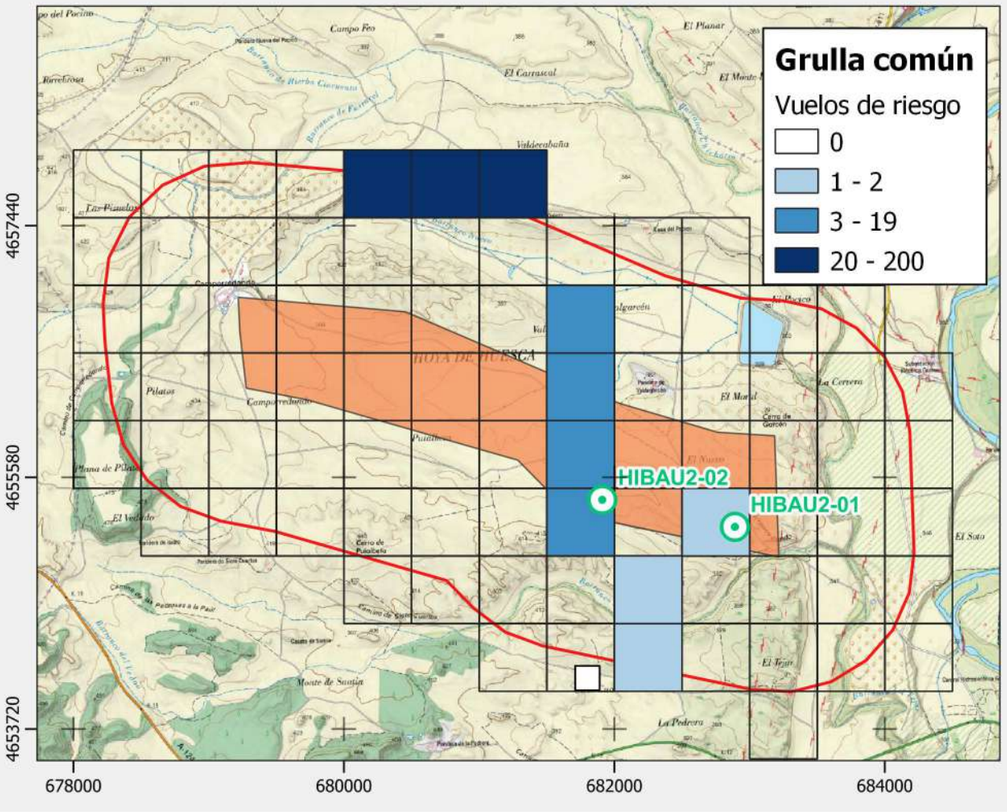


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Culebrera europea
Grulla común





Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

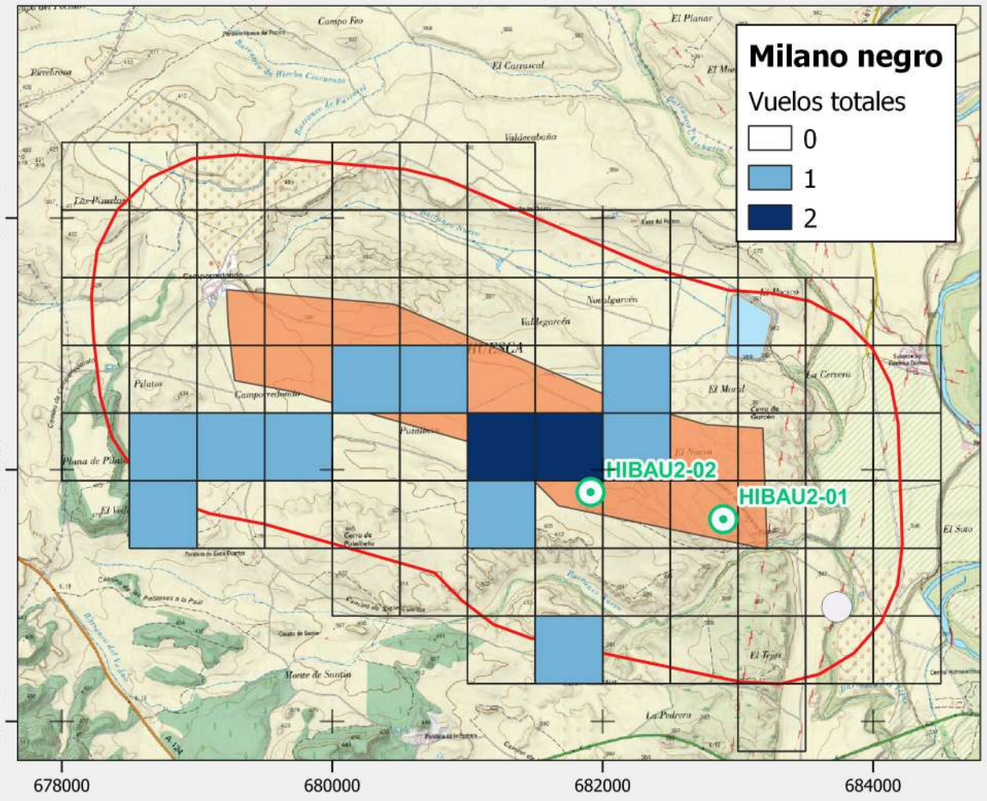
N
0 1 2 km
1:45 000

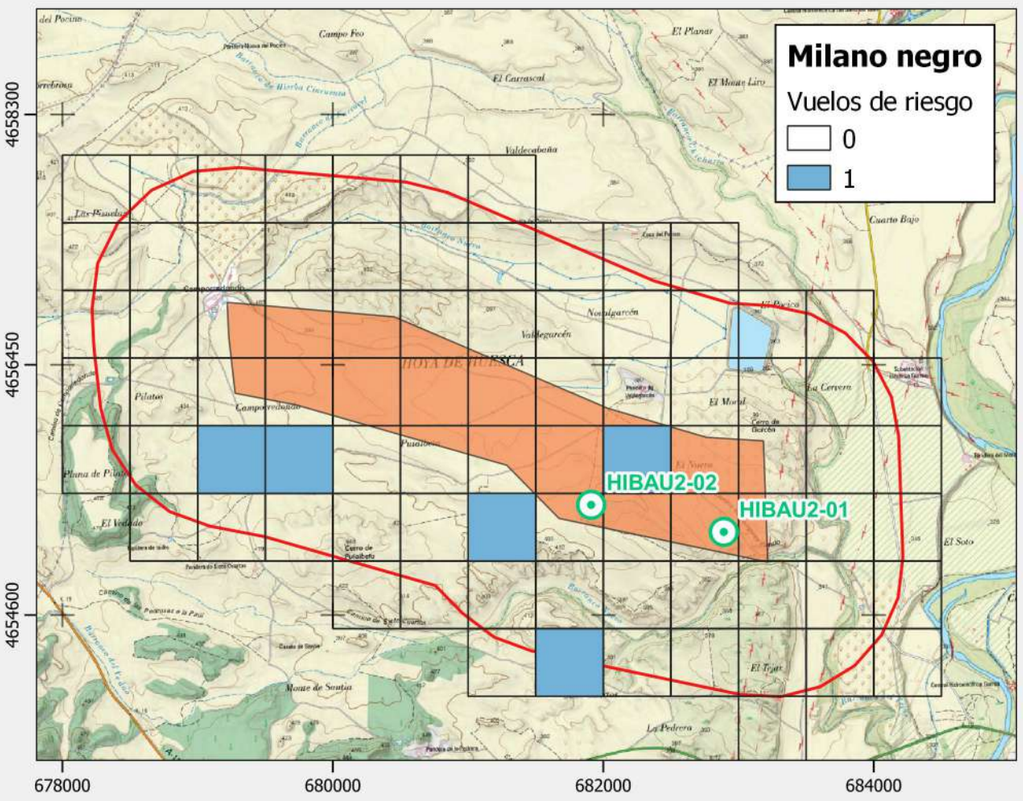
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II

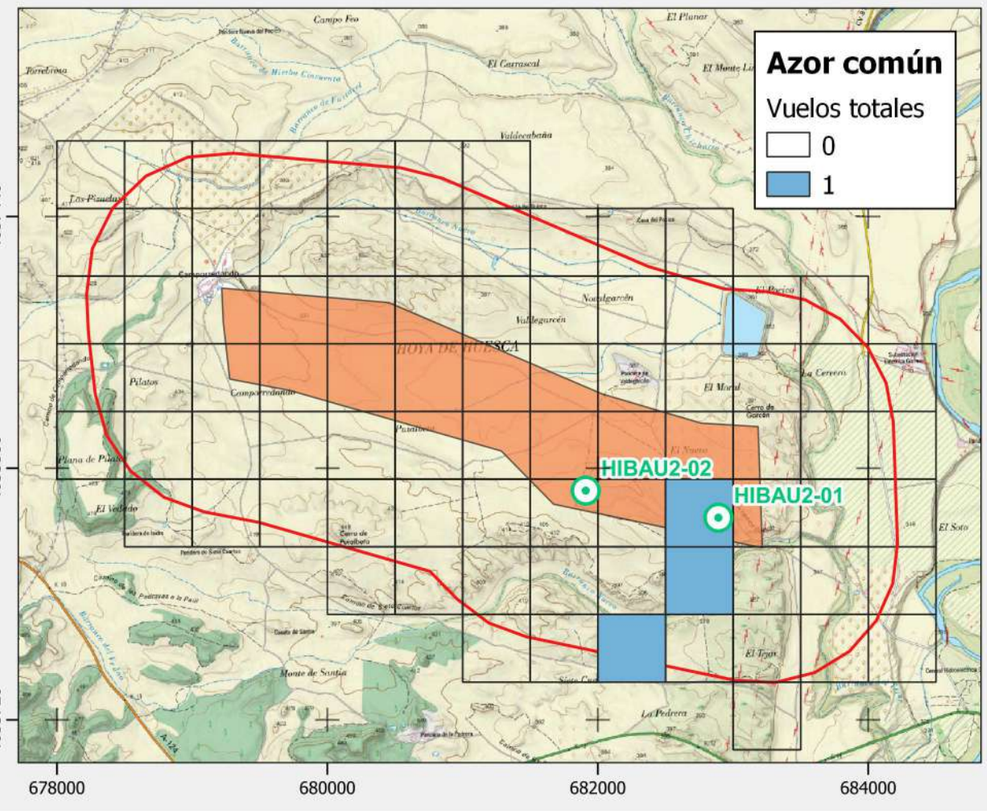


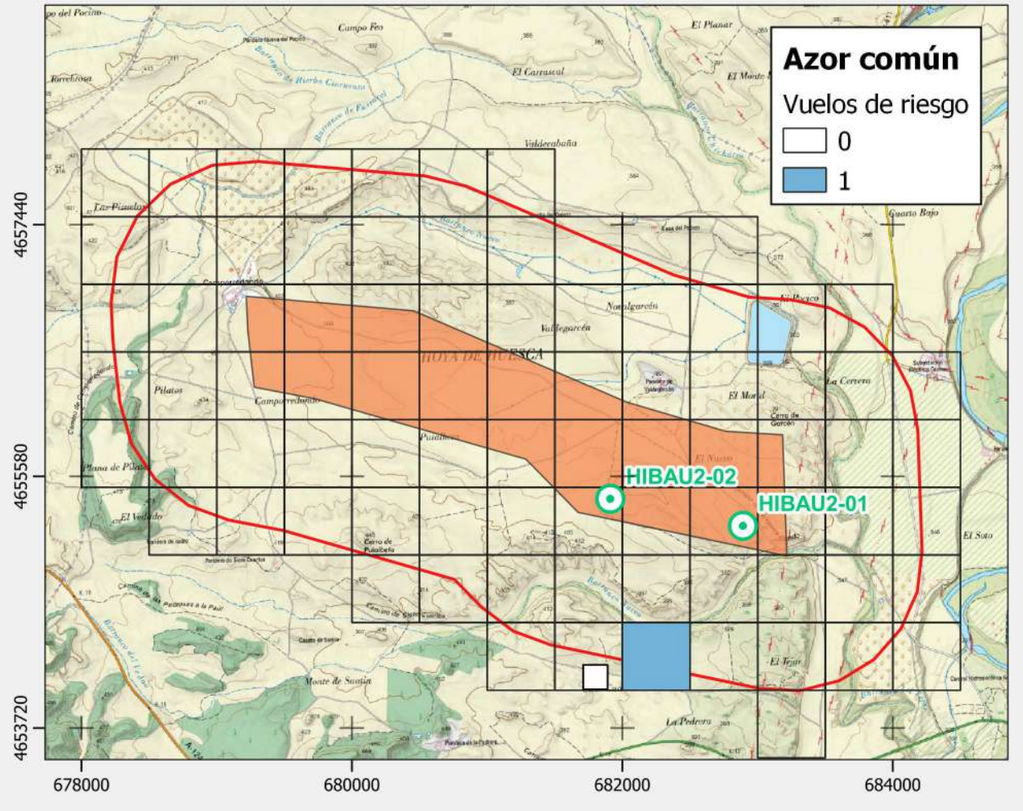


Uso del espacio

Especies RELEVANTES

Milano negro
Azor común





Aerogeneradores
Ámbito (1km)
Poligonal

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

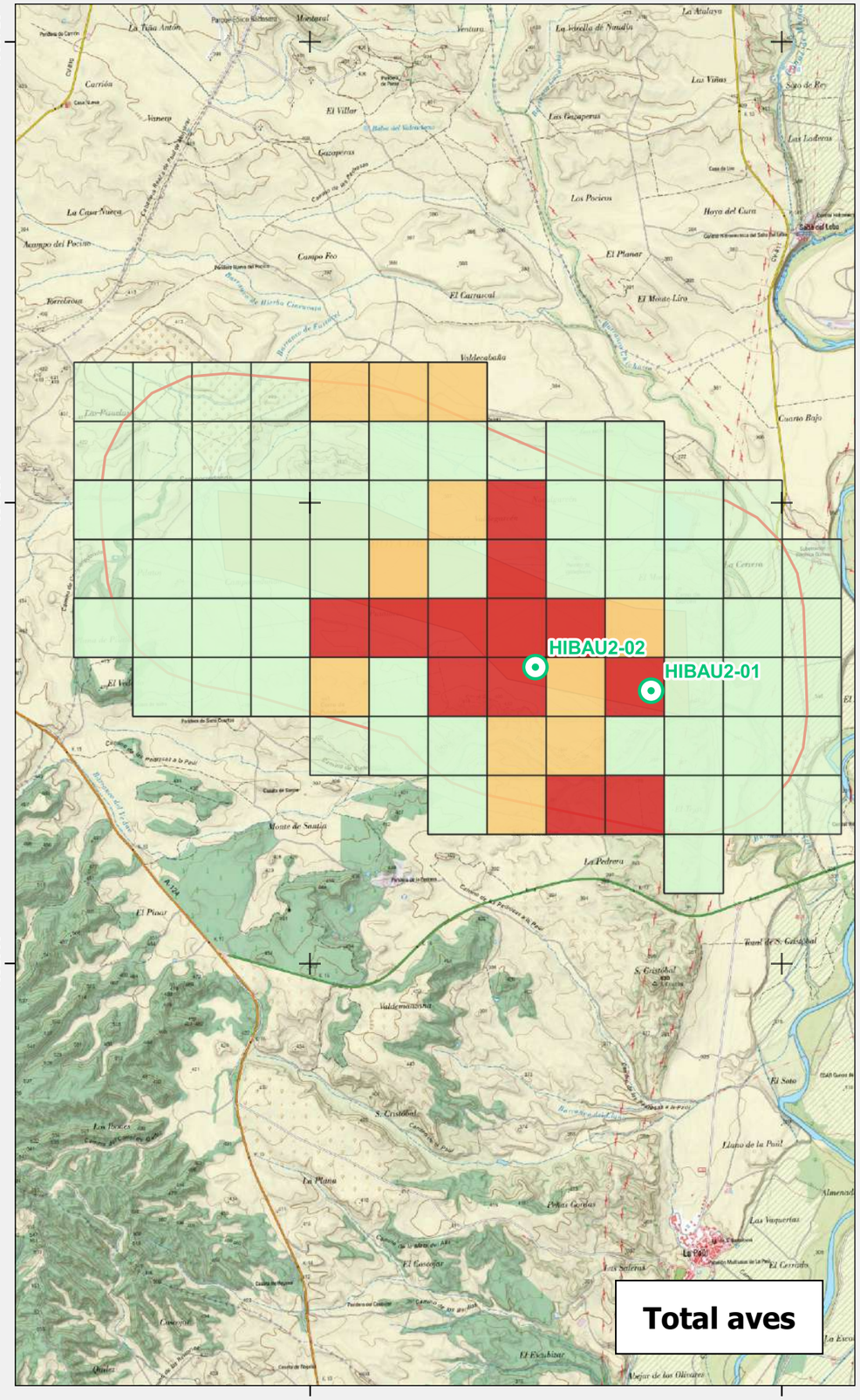
N
0 1 2 km
1:45 000

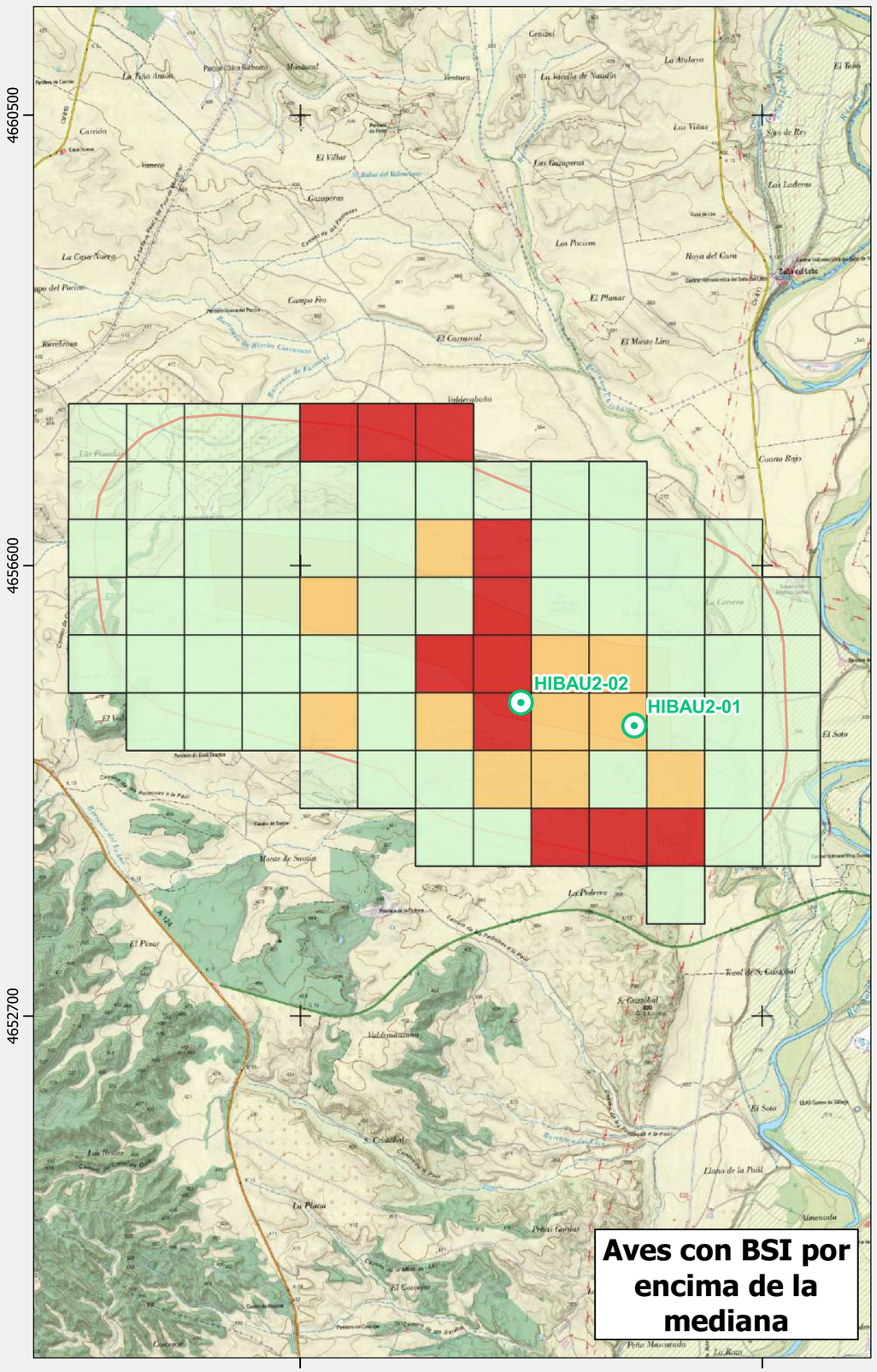
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 18 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

AVIFAUNA

Módulo eólico AUGUSTO II





Modelo de vulnerabilidad espacial para aves

- Aerogeneradores
- Ámbito (1km)
- Poligonal

Nivel de riesgo SVI

- Bajo
- Moderado
- Alto

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

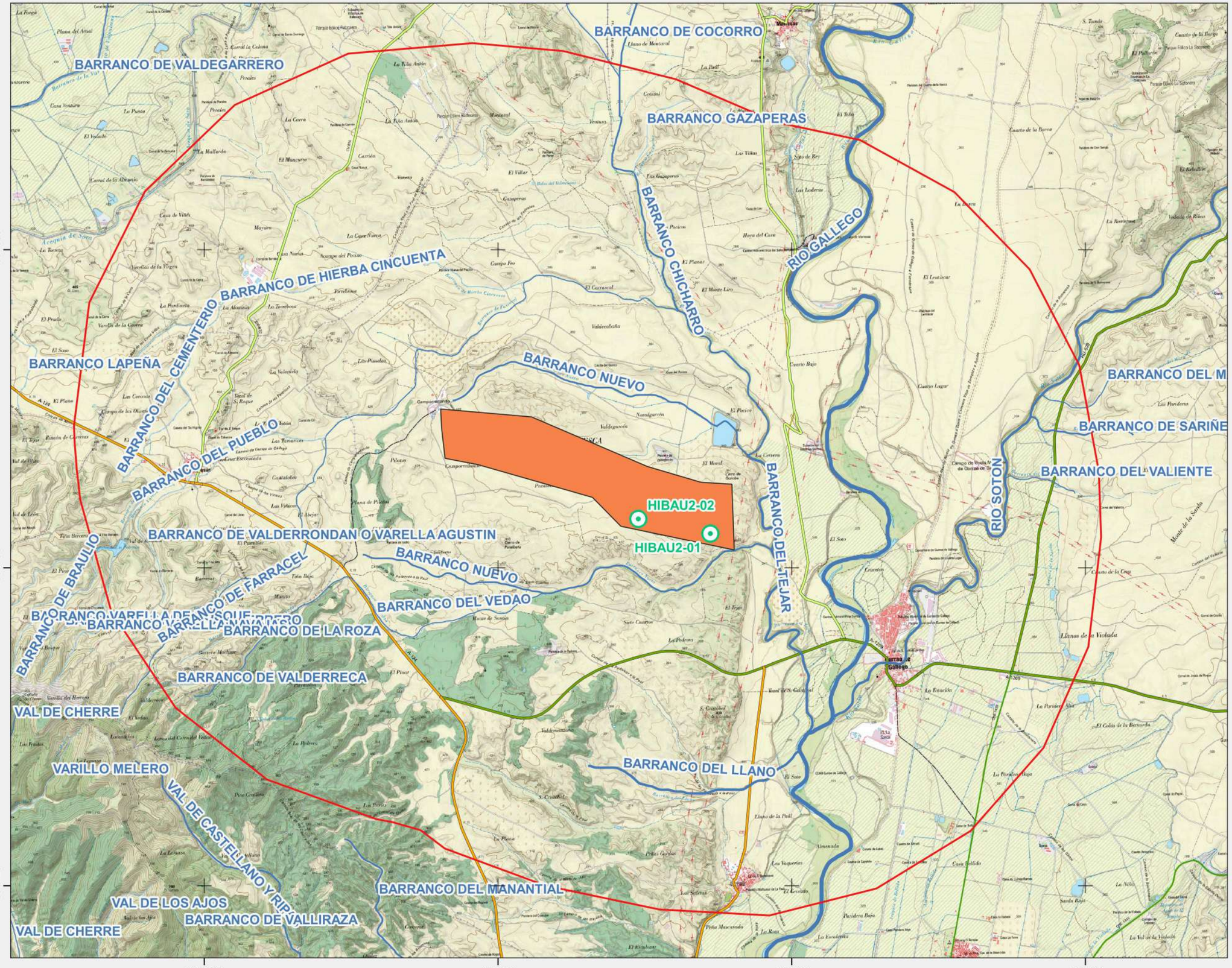
1:45 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

QUIRÓPTEROS

Módulo eólico AUGUSTO II



Localización

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (5km)
- Hidrografía

Carreteras

- Red básica
- Red comarcal
- Red provincial
- CHE
- OTRAS

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

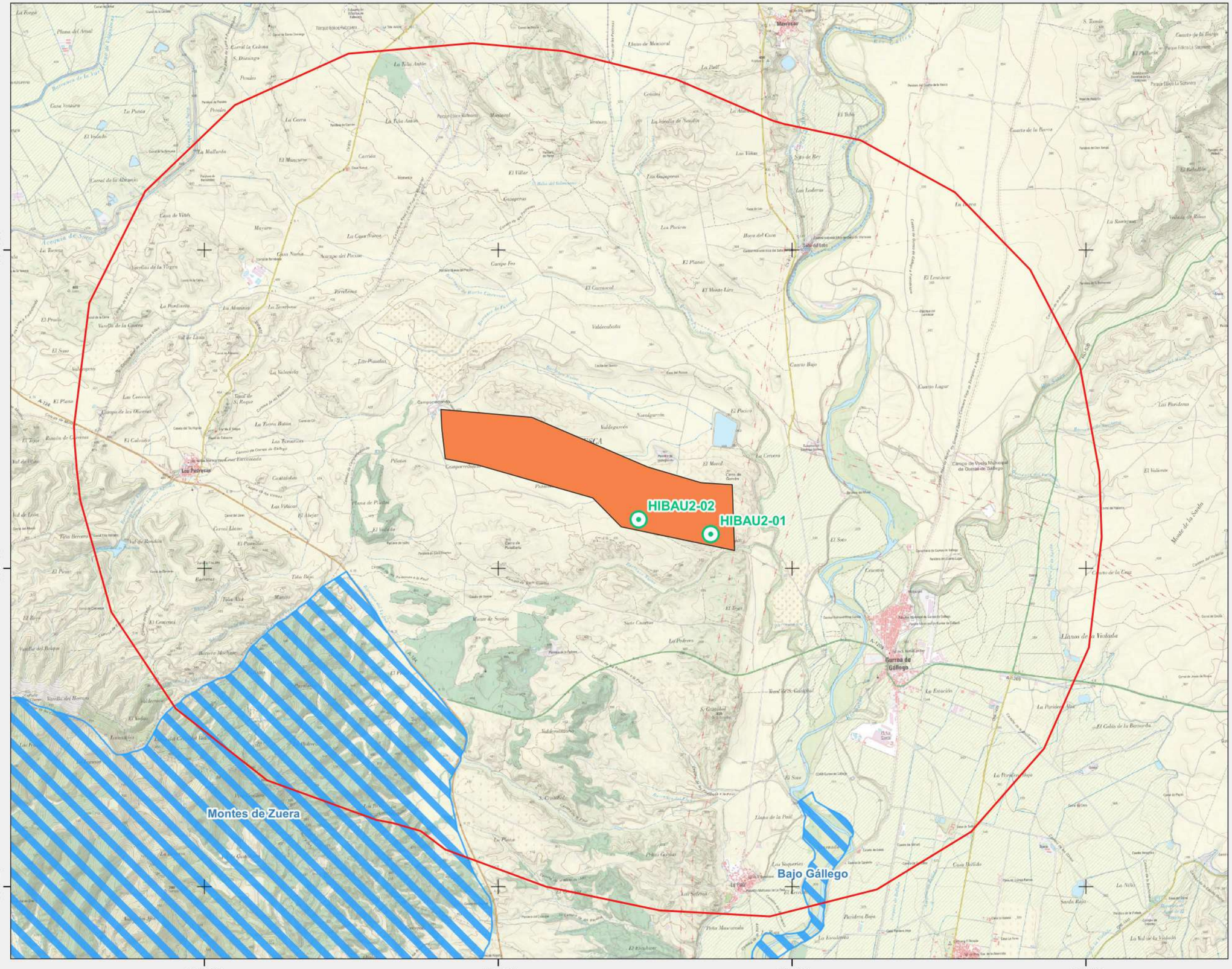
1:50000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

QUIRÓPTEROS

Módulo eólico AUGUSTO II



ZEC

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (5km)
- ZEC

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

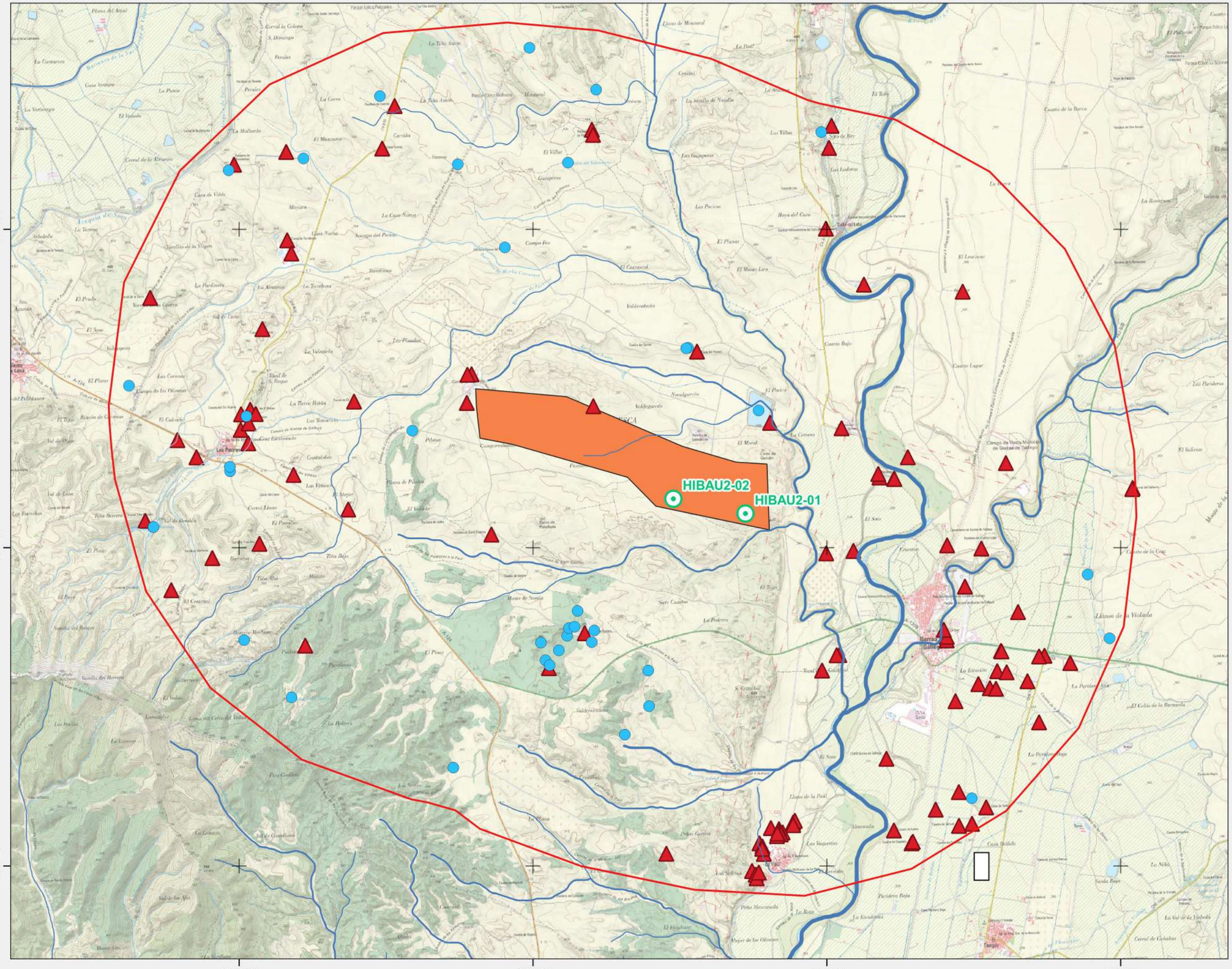
1:50000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

QUIROPTEROS

Módulo eólico AUGUSTO II



Focos de atracción

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (5km)
- Construcciones
- Puntos de agua
- Hidrografía

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N 0 1 2 km

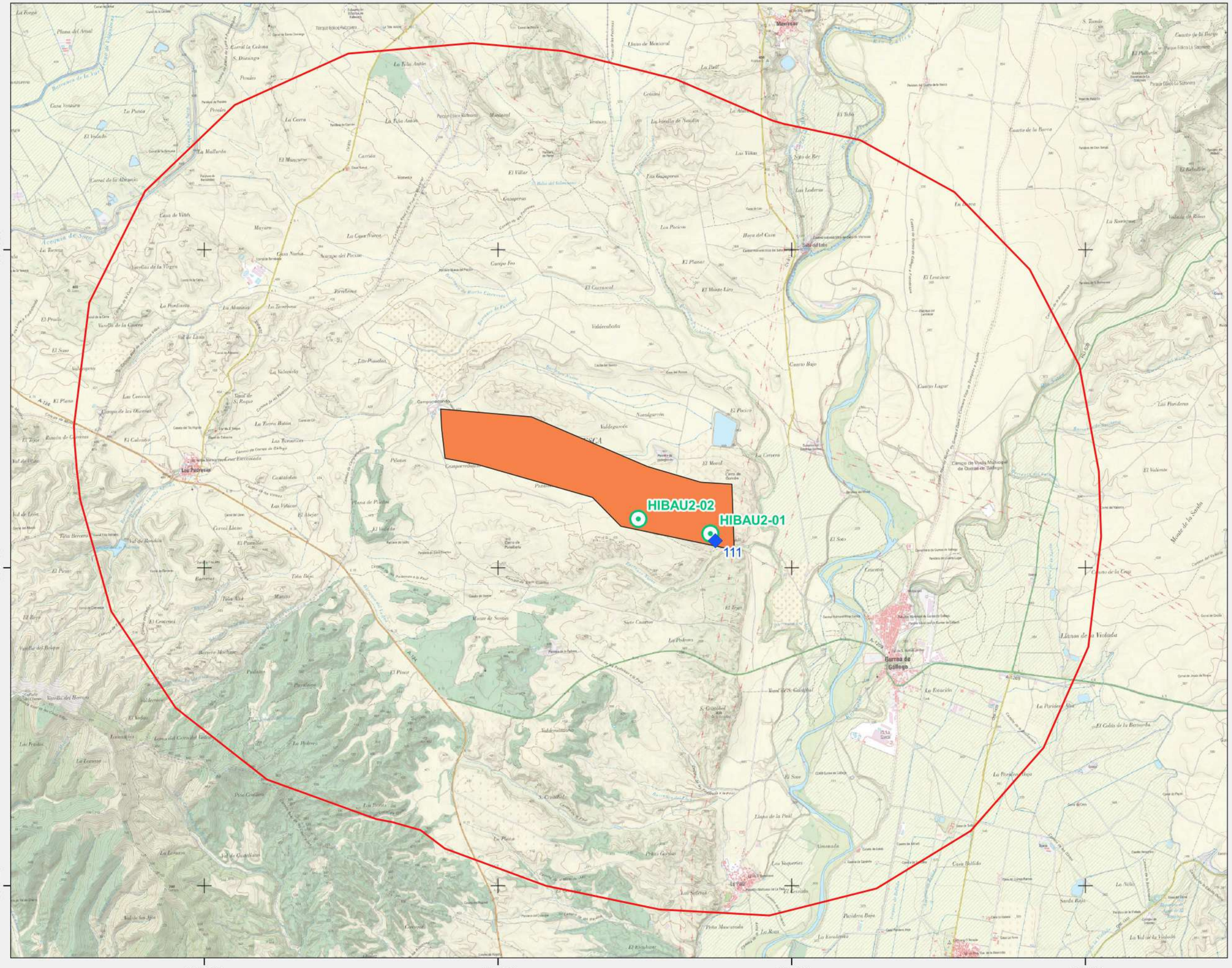
1:50000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

QUIRÓPTEROS

Módulo eólico AUGUSTO II



Metodología censo quirópteros

- Aerogeneradores
- Poligonal
- Ámbito (5km)
- Estación de grabación de quirópteros

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 1 2 km

1:50000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2023

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ANEXO II

Fotográfico

Figura 17. Punto de agua en el área de estudio

Figura 18.Mosaico de campos en barbecho y vegetación natural

Figura 1. Vista del área de estudio. Campos en barbecho y pinares de *Pinus halepensis*.

Figura 2. Vista del área de estudio; cultivos de secano

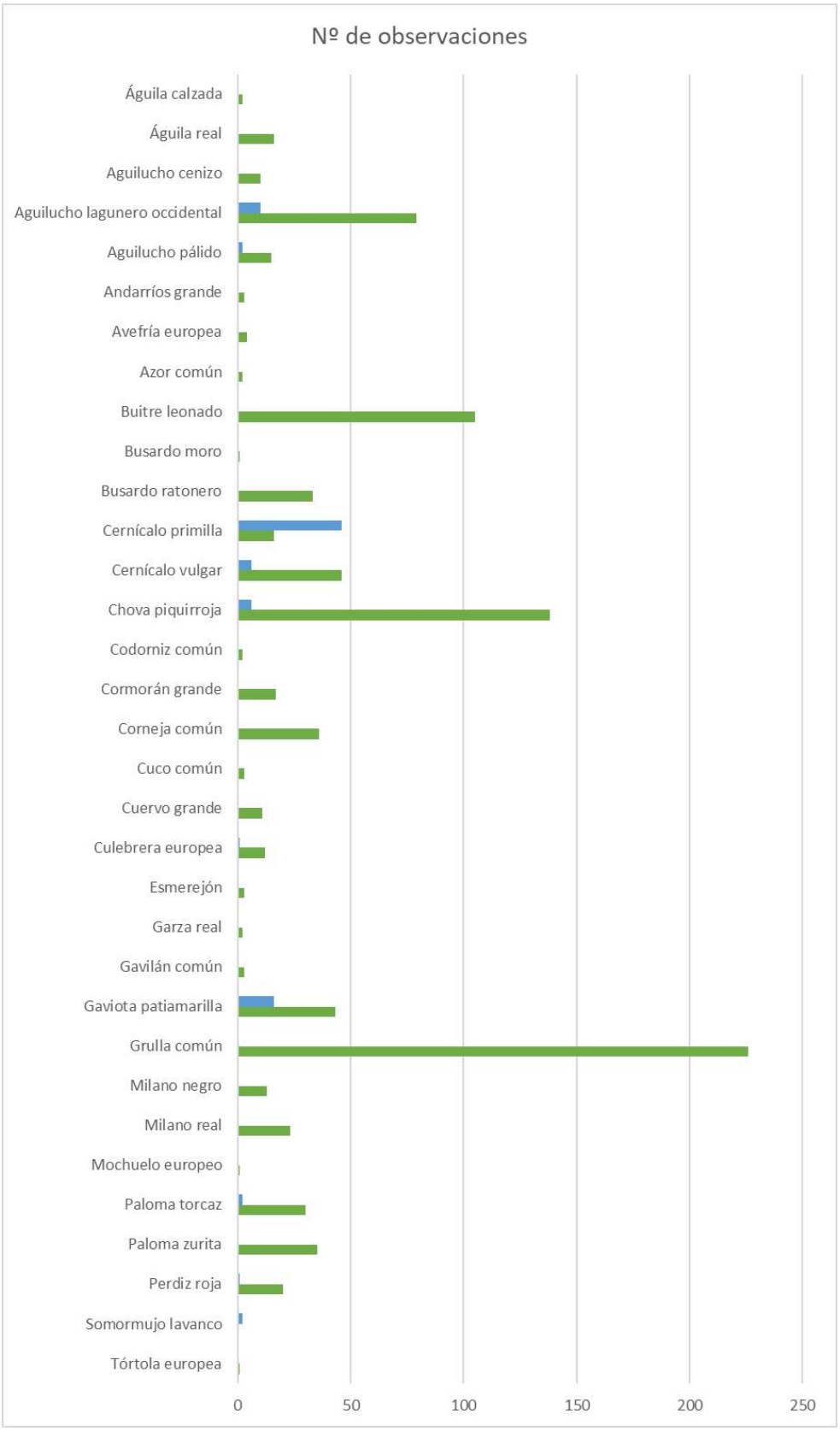
Figura 3: Vista del área de estudio; Vegetación natural

Figura 4. Vista del área de estudio; Campos de cultivo de cereal secano

ANEXO III

Tablas de resultados

A continuación, se detallan los resultados totales de las especies observadas en los diferentes puntos de observación/escucha.



A continuación, se detallan los resultados de las especies y de los índices de abundancia obtenidos en cada una de las visitas realizadas al transecto a pie:

Transecto 4:

Primaria	TOTAL	06/04/22	IKA 06/04/22	DENSIDAD 06/04/22	05/07/22	IKA 05/07/22	DENSIDAD 05/07/22	19/09/22	IKA 19/09/22	DENSIDAD 19/09/22	02/03/23	IKA 02/03/23	DENSIDAD 02/03/23
Alondra común	16	12	11,88119	0,59406	2	1,9802	0,39604	1	0,9901	0,19802	1	0,9901	0,19802
Calandria común	39	2	1,9802	0,39604	1	0,9901	0,19802	34	33,66337	1,38614	2	1,9802	0
Codorniz común	2	0	0	0	2	1,9802	0	0	0	0	0	0	0
Cogujada común	8	4	3,9604	0	4	3,9604	0	0	0	0	0	0	0
Collalba gris	1	0	0	0	1	0,9901	0,19802	0	0	0	0	0	0
Collalba rubia	3	0	0	0	0	0	0	3	2,9703	0,39604	0	0	0
Escribano triguero	3	3	2,9703	0,39604	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gorrión chillón	2	0	0	0	2	1,9802	0	0	0	0	0	0	0
Gorrión común	5	0	0	0	5	4,9505	0,9901	0	0	0	0	0	0
Pardillo común	11	2	1,9802	0,39604	4	3,9604	0,79208	0	0	0	5	4,9505	0,9901
Pinzón vulgar	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,9901	0,19802
Tarabilla europea	5	2	1,9802	0,39604	2	1,9802	0,39604	1	0,9901	0	0	0	0
Vencejo común	39	0	0	0	39	38,61386	7,72277	0	0	0	0	0	0

Figura 19. Total, IKA's y densidades en transecto a pie 4

A continuación, se detallan los resultados de las tasas de nº aves/hora para las especies relevantes y de interés detectadas en la zona de estudio:

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL	MEDIA
Águila calzada	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1,00	0,08
Águila real	0	0,75	3	1	0,6	1	0	0	1,5	3	1,8	0	12,65	1,05
Aguilucho cenizo	0	0	0	0	0	0,5	3,5	0	1,5	0	0	0	5,50	0,46
Aguilucho lagunero occidental	1,5	8,25	9	2	3	2	8	4	2,25	4,5	5,4	6	55,90	4,66
Aguilucho pálido	1,5	1,5	2	0	1,2	0	0	0	0	1,5	3	1,2	11,90	0,99
Avefría europea	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,00	0,25
Azor común	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	1,60	0,13
Buitre leonado	43,5	0,75	9	4,5	9,6	1	4,5	1	21,75	0	0	0	95,60	7,97
Busardo ratonero	9	2,25	2	0	0	0	1	1	0	3	4,2	6	28,45	2,37
Cernícalo primilla	0	0	0	0	0	0	1	2	9	0	0	0	12,00	1,00
Cernícalo vulgar	4,5	2,25	1	0,5	1,2	2	5	1	4,5	10,5	1,2	3,6	37,25	3,10
Chova piquirroja	13,5	1,5	7	3	3	2	0	40	0,75	24	11,4	17,4	123,55	10,30
Corneja común	0	0	12	0	0,6	0,5	2,5	6	0,75	6	1,2	2,4	31,95	2,66
Cuervo grande	0	2,25	2	0	0	0,5	0	0	0	0	1,2	1,8	7,75	0,65
Culebrera europea	0	0	1	1	2,4	1,5	0,5	0	0,75	0	0	0	7,15	0,60
Gavilán común	0	0,75	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	2,25	0,19
Grulla común	0	3,75	0	0	0	0	0	0	0	0	132,6	0	136,35	11,36
Milano negro	0	0	0	2	0	3	1,5	0	0	0	0	0	6,50	0,54
Milano real	9	2,25	0	1	0,6	0,5	1	0	0,75	6	1,2	0,6	22,90	1,91
Mochuelo europeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0,60	0,05

ANEXO IV

Solicitud de información

Dña. Ana Cristina Fraile García, con DNI 17713920-X, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L (anteriormente Forestalia Vigilancia Ambiental, S.L.) con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Coso, 34, 4º , 50.004 Zaragoza, teléfono 6625000765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que FORESTALIA RENOVABLES S.L, con CIF B-99313397 pretente iniciar la tramitación de varios proyectos de energías renovables, en diferentes comarcas de las provincias de Zaragoza y Teruel.
- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización de los estudios del ciclo anual de especies de avifauna y quirópteros, a incorporar en el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental de este tipo de proyectos.

Que, para realizar los trabajos antes descritos, en lo referente a la avifauna y quirópteros en las zonas de influencia se, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica):

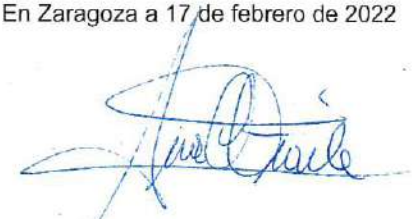
- Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
- Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
- Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
- Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
- Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
- Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Para indicar el ámbito de estudio, del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

- Archivo comprimido en el que se incorpora capa, en formato SHP, de las zonas de influencia del proyecto en estudio, buffer de 10km de la línea eléctrica a evaluar, de las que se solicita la información anteriormente mencionada.

En Zaragoza a 17 de febrero de 2022



Fdo. Ana Cristina Fraile García

SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
Plaza San Pedro Nolasco, nº7
50071, Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGON

Información ambiental

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: •Información sobre presencia de quirópteros y sus refugios.
•Información sobre presencia de fauna y flora catalogada y de interés.
•Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en Aragón. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de ejemplares de águila perdicera, alimoches o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
•Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción.
•Recopilación de los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca acerca de la siniestralidad de quirópteros en los parques eólicos y tendidos eléctricos más próximos a la envolvente.
•Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: ATH_000GD_OD_SOLINFORMACION_005940_220217.pdf
Identificador CSV del documento: CSV035J1HC1CH1X01TTO

Documento 2

Nombre del fichero: ATH_000GD_OD_SOLINFORMACION_005940_220217.zip
Identificador CSV del documento: CSV9Q4NUGO4BP1101TTO

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 17/02/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYE1OCKK6CZ1P01TTO.

A/A

SERVICIO DE PERSONAL,
ASUNTOS GENERALES E INFORMACIÓN

Protección de datos

Sobre el trámite - Información ambiental

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es el registro, control y seguimiento de Expedientes de Información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace
https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.. El 17/02/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYE1OCKK6CZ1P01TTO.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

Edificio San Pedro Nolasco
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50071 Zaragoza (Zaragoza)

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
Fernando Samper Rivas

Email:
athmos@athmossostenibilidad.com

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. VST / crf Exp. 4917

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 4917, se remiten los datos disponibles en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *4917_Shape*.

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *4917_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *4917_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *4917_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *4917_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Ámbito_RD_1432_2008*, cobertura del área de aplicación del Real Decreto de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- *4917_Anfibios*, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.

- *ArbolesSingulares*, cobertura de presencia de árboles incluidos en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón (en base al Decreto 27/2015).
- 4917*_AreaCritica_AguilaPerdicera*, cobertura de las zonas con presencia de nidificación de águila azor perdicera (*Aquila fasciata*).
- *4917_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.
- *4917_AreasCriticas_ProteccionEspeciesAmenazadas*, cobertura de las zonas vulnerables para las especies con cualquier tipo de planeamiento de gestión aprobado.
- *4917_Áreas_Esteparias*, cobertura del área identificada con presencia significativa de aves esteparias, en concreto para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*). En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *4917_Áreas_Rocin*, cobertura del área identificada con presencia significativa de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.
- *4917_Buitre_buffer-1km*, cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- *4917_Cangrejo_UTM1*, cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de las áreas con presencia probada de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitat potenciales en el entorno.
- *4917_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *4917_ENP,* cobertura de los Espacios Naturales Protegidos.
- *4917_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *4917_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

- *4917_Grulla_dormideros,* cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (Grus grus) correspondiente al año 2016 y que puede ir cambiando en función de los cultivos de la zona .
- *4917_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *4917_Humedales*, cobertura del Inventario de Humedales Singulares de Aragón en virtud del Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crean y se establece su régimen de protección.
- *4917_LIC*, cobertura de los Lugares de Importancia Comunitaria.
- *4917_LIG*, cobertura de las áreas declaradas como Lugar de Interés Geológico.
- *4917_Mamiferos*, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *4917_MilanoReal_UTM1*, cobertura de puntos de nidificación de milano real (*Milvus milvus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Murcielagos_UTM1*, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *4917_Murcielagos_Refugios*, cobertura de posibles refugios de quirópteros.
- *4917_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *4917_PlanesProtecciónEspeciesAmenazadas*, cobertura de las ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas, que han sido aprobados.
- *4917_PORN, cobertura del área incluida en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales correspondiente.*
- *4917_RACAN*, cobertura de muladares o comederos integrados en la Red aragonesa de comedero de aves necrófagas presentes en la zona.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

- *4917_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *4917_Rupicolas*, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.
- *4917_ZEPA*, cobertura de las Zonas de Especial Protección para las Aves.

Además se adjunta una carpteta denominada “Radiomarcados” con los datos de las especies radiomarcadas más relevantes y que son responsabilidad del Gobierno de Aragón. En una hoja excel denominada “marcas_necrogagas_servbiod_220310” se le adjuntan los datos de las marcas alares y anillas de las especies que han utilizado los muladares de la zona solicitada. Por último y respecto a los datos de mortalidad de murciélagos del Centro de Recuperación de La Alfranca, se le adjunta otra hoja excel denominda “mortilidad_murcielagos_Alfranca_ con los datos requeridos.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En virtud del artículo 20 de la 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, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
Fdo.: Manuel Alcántara de la Fuente

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Manuel Alcántara de la Fuente, Jefe de Servicio de Biodiversidad, SERVICIO DE BIODIVERSIDAD el 29/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVTT2360I5CI1Q01PFI.

Dña. Ana Cristina Fraile García, con DNI 17713920-X, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Coso, 34, 4º, 50.004 Zaragoza, teléfono 662500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización del Estudio de Impacto Ambiental del los proyectos ALIAGAR 2, AUGUSTO II, AZAFRAN II, CALAMOCHA I (OPDE), CANTERAS III, CASTOR, EL COTO, ESCALAR II, FUENTES I, FUENTES II, LAS MAJAS VI A, LOS BORJAS I, LOS BORJAS II, NUMANCIA, OPDE MUDEJAR 2, SAN MIGUEL C, SAN MIGUEL E, TOLOCHA II, VALDOMPERE 4, VERUELA II y VERUELA III.

Que, para realizar el trabajo antes descrito, **SOLICITA** al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica) relativa al ámbito de estudio:

- Resultados del censo de cernícalo primilla (primillares y dormideros) realizado por SARGA en el año 2022.

Para indicar el ámbito de estudio, del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

- Archivo ZIP en el que se incorpora capa, en formato SHP, de la zona de influencia del los proyectos en estudio, de las que se solicita la información anteriormente mencionada.

En Zaragoza a 27 de enero de 2023

Fdo. Ana Cristina Fraile García

GOBIERNO DE ARAGON

Solicitud de información ambiental

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: CIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: Resultados del censo de cernícalo primilla (primillares y dormideros) realizado por SARGA en el año 2022.

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: Buffer 10 km_ Proyectos HIB.zip
Identificador CSV del documento: CSV4S3QMLS0EK1C11TTO

Documento 2

Nombre del fichero: FOR_HIBFOR_OD_SOLINFO_008069_230127.pdf
Identificador CSV del documento: CSVOS8IMTS1EK1CY1TTO

A/A

SERVICIO DE PERSONAL,
ASUNTOS GENERALES E INFORMACIÓN

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 27/01/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVS77AS8M4EE14A1TTO.

Protección de datos

Sobre el trámite - Solicitud de información ambiental

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es el registro, control y seguimiento de Expedientes de Información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace
https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 27/01/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVS77AS8M4EE14A1TTO.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

Edificio San Pedro Nolasco
Plaza San Pedro Nolasco, 7
50071 Zaragoza (Zaragoza)

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.
C/ Coso, 34, 4º,
50.004 Zaragoza

correo electrónico:
athmos@athmossostenibilidad.com

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. AGV / crf Exp. 5272

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 5272, se remiten los datos disponibles en la Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *5272_Shape*.

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *5272_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *5272_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura histórica del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas y para años anteriores al censo de 2022 el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido. También se incluyen datos del año 2022 sobre la idoneidad del edificio que alberga o albergó en su momento la colonia.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 08/03/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVSO0MH451EA1Q01PFI.

En virtud del artículo 20 de la 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, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SECCIÓN DEL BANCO DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD

Fdo: Alberto Gómez Vallés

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 08/03/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVSO0MH451EA1Q01PFI.

ANEXO V

Listado especies objeto de estudio

NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN	NOMBRE COMÚN
Águila calzada	Búho campestre	Cormorán grande	Grulla común
Águila imperial ibérica	Búho chico	Corneja común	Halcón borní
Águila perdicera	Búho real	Cotorra argentina	Halcón de Eleonora
Águila pescadora	Buitre leonado	Críalo europeo	Halcón peregrino
Águila real	Buitre negro	Cuchara común	Lechuza común
Aguilucho cenizo	Busardo calzado	Cuco común	Milano negro
Aguilucho lagunero occidental	Busardo moro	Cuervo grande	Milano real
Aguilucho pálido	Busardo ratonero	Culebrera europea	Mochuelo europeo
Aguilucho papialbo	Canastera común	Elanio común	Morito común
Aguja colinegra	Cárabo europeo	Esmerejón	Pagaza piconegra
Aguja colipinta	Carraca europea	Espátula común	Pagaza piquirroja
Alcaraván común	Cerceta carretona	Flamenco común	Paloma bravía
Alcotán europeo	Cerceta común	Focha común	Paloma torcaz
Alimoche común	Cernícalo patirrojo	Fumarel cariblanco	Paloma zurita
Ánade azulón	Cernícalo primilla	Fumarel común	Pato colorado
Ánade friso	Cernícalo vulgar	Gallineta común	Perdiz roja
Ánade rabudo	Charrán común	Ganga ibérica	Picamaderos negro
Andarríos bastardo	Charrán patinegro	Ganga ortega	Pico picapinos
Andarríos chico	Charrancito común	Garceta común	Pito real
Andarríos grande	Chocha perdiz	Garceta grande	Porrón europeo
Ánsar careto	Chorlito dorado europeo	Garcilla bueyera	Porrón moñudo
Ánsar común	Chorlito gris	Garcilla cangrejera	Porrón pardo
Archibebe claro	Chotacabras cuellirrojo	Garza imperial	Quebrantahuesos
Archibebe común	Chotacabras europeo	Garza real	Silbón europeo
Archibebe oscuro	Chova piquigualda	Gavilán común	Sisón común
Arrendajo euroasiático	Chova piquirroja	Gaviota argéntea europea	Somormujo lavanco
Autillo europeo	Cigüeña blanca	Gaviota cabecinegra	Tarro blanco
Avefría europea	Cigüeña negra	Gaviota cana	Tarro canelo
Avetorillo común	Cigüeñuela común	Gaviota enana	Tórtola europea
Avetoro común	Cisne vulgar	Gaviota patiamarilla	Tórtola turca
Avoceta común	Codorniz	Gaviota reidora	Urraca
Avutarda común	Colimbo grande	Gaviota sombría	Zarapito real
Azor común	Combatiente	Grajilla occidental	Zarapito trinador

ANEXO VI

Listado de visitas y datos meteorológicos

La siguiente tabla muestra los datos meteorológicos de las visitas realizadas a los puntos de observación y escucha y a los transectos realizados del área de estudio.

Fecha visita	Tipo de viento	Datos meteorológicos (cobertura nubes)	Visibilidad
26/01/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
11/02/2022	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
16/02/2022	Viento moderado	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Media (1km)
17/02/2022	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
28/02/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
17/03/2022	Viento moderado	Nublado (+75% cobertura)	Media (1km)
21/03/2022	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Mala (0,5km)
08/04/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
26/04/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
09/05/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
16/05/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
24/05/2022	Viento fuerte	Nublado (+75% cobertura)	Mala (0,5km)
02/06/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
08/06/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
13/06/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
08/07/2022	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
13/07/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
21/07/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
26/07/2022	Viento moderado	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
02/08/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
18/08/2022	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)
24/08/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
05/09/2022	Viento suave	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Buena (2km)
15/09/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
20/09/2022	Viento suave	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
28/09/2022	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
19/10/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Mala (0,5km)
25/10/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
07/11/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
09/11/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
15/11/2022	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
25/11/2022	Viento suave	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
30/11/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
02/12/2022	Sin viento	Nublado (+75% cobertura)	Buena (2km)
05/12/2022	Sin viento	Niebla	Mala (0,5km)
15/12/2022	Sin viento	Nubes y claros (25-75% cobertura)	Mala (0,5km)
21/12/2022	Sin viento	Despejado (menos de 25% cobertura)	Buena (2km)
28/12/2022	Sin viento	Niebla	Mala (0,5km)
09/01/2023	Viento fuerte	Despejado (menos de 25% cobertura)	Media (1km)

ANEXO VII

Fechas de muestreo con grabadoras automáticas en las estaciones de referencia

Estación	Fecha de muestreo
HIBAU2	13/05/2022
	14/05/2022
	15/05/2022
	08/06/2022
	09/06/2022
	21/07/2022
	22/07/2022
	23/07/2022
	24/07/2022
	25/07/2022
	18/08/2022
	19/08/2022
	20/08/2022
	21/08/2022
	22/08/2022
	23/08/2022
	24/08/2022
	15/09/2022
	16/09/2022
	17/09/2022
	18/09/2022
	19/09/2022
	20/09/2022
	19/10/2022
	20/10/2022
	21/10/2022
	22/10/2022
	23/10/2022
	24/10/2022
	25/10/2022

ANEXO IV

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

ÍNDICE

1. Introducción 1
2. Ámbito de estudio 4
3. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio 5
4. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el medio perceptual . 11
4.1. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el paisaje 11
4.1.1. Introducción 11
4.1.2. Descripción de la metodología 11
4.1.3. Análisis de la cuenca visual 13
4.1.4. Incremento de la visibilidad 18
4.2. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el impacto acústico 19
5. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la vegetación 22
6. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre espacios de interés .. 78
6.1. Espacios Naturales Protegidos 78
6.2. Espacios Red Natura 2000 78
6.2.1. Conectividad espacios Red Natura 2000 81
6.3. Zonas de Importancia para las Aves (IBAs) 84
6.4. Otros espacios de interés 87
7. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la fauna 33
7.1. Información bibliográfica 33
7.1.1. Descripción de las poblaciones sensibles 39
7.2. Datos de los estudios de avifauna 46
7.2.1. Áreas sensibles 46
7.2.2. Focos de atracción 50
7.2.3. Aerogeneradores con mayor riesgo según especie 52
7.2.4. Posible riesgo de colisión por especie 53
7.2.5. Conclusiones de los estudios de avifauna 54
7.2.6. Implicaciones previstas sobre la avifauna 57
7.3. Datos del estudio de quirópteros 58
7.3.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos 58
7.3.2. Identificación de refugios, colonias y hábitats favorables para quirópteros 58
7.3.3. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros 59
7.4. Análisis de datos del CREA La Alfranca 61
7.5. Valoración del grado de efecto sinérgico 62

7.5.1. Análisis de la calidad del hábitat 62
7.5.2. Análisis del grado de afección de las infraestructuras 70
Densidad de Infraestructuras 72
7.5.3. Grado de efectos sinérgicos 73
8. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos 91
○ Valoración de los impactos acumulativos y sinérgicos potenciales 93
▪ Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual 93
▪ Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación 98
▪ Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna 102
▪ Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés 109
8.1. Matriz de Impactos potenciales 111
9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 111
9.1. Fase de construcción 112
9.1.1. Atmósfera 112
9.1.2. Geo-edafología 113
9.1.3. Hidrología 113
9.1.4. Vegetación 114
9.1.5. Fauna 116
9.1.6. Condicionantes territoriales 117
9.1.7. Medio perceptual 117
9.1.8. Medio socioeconómico 118
9.1.9. Patrimonio cultural 118
9.2. Fase de explotación 119
9.2.1. Atmósfera 119
9.2.2. Geo-edafología 119
9.2.3. Hidrología 119
9.2.4. Vegetación 120
9.2.5. Fauna 121
9.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus)* 122
9.3. Fase de desmantelamiento 124
9.3.1. Atmósfera 124
9.3.2. Geo-edafología 125
9.3.3. Hidrología 126
9.3.4. Vegetación 127
9.3.5. Fauna 127
9.3.6. Condicionantes territoriales 128
9.3.7. Medio perceptual 128

9.3.8. Medio socioeconómico 129
9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 129
10. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos residuales 131
10.1. Matriz de impactos residuales 132
11. Conclusiones 133
12. Bibliografía 135
Anexo I Cartografía 136

1. Introducción

Uno de los retos que debe enfrentar la humanidad en el presente siglo es el cambio climático. El cambio climático se refiere a los cambios en los patrones climáticos y la temperatura del planeta y desde el siglo XIX tienen su origen en las actividades humanas debido, principalmente, a la quema de combustibles fósiles para producir energía. Esta quema produce los llamados gases de efecto invernadero, que atrapan el calor del sol y elevan la temperatura del planeta. La generación de energía, la industria, el transporte, los edificios, la agricultura y el uso del suelo se encuentran entre los principales emisores de estos gases.

Este aumento en la temperatura de la Tierra, puede tener consecuencias devastadoras en un sistema en el que todo está conectado. Las consecuencias del cambio climático incluyen sequías intensas, escasez de agua, incendios cada vez más graves, el aumento del nivel del mar, el deshielo de los polos, inundaciones, grandes tormentas y la disminución de la biodiversidad. Todo ello finalmente afectará y afecta a las condiciones de vida de la humanidad: a nuestra salud, a la alimentación, la vivienda, la seguridad y el trabajo.

Una de las principales líneas de acción para combatir el cambio climático es el cambio del modelo energético convencional basado en el consumo de energías fósiles a otro modelo diversificado basado en las llamadas energías de origen renovable reduciendo las emisiones que están provocando este cambio climático.

Tradicionalmente España ha sido un país dependiente energéticamente de las fuentes de energía convencionales y, por lo tanto, dependiente del exterior. Sin embargo, en la Península Ibérica se encuentran las condiciones adecuadas para el desarrollo de modelos de generación de energía de origen renovable: solar-fotovoltaica y eólica, y más concretamente en Aragón.

La Unión Europea a lo largo del tiempo ha ido fijando objetivos más exigentes para conseguir convertirse en el primer continente climáticamente neutro en 2050. Así, su paquete legislativo “fit for 55” incluía su compromiso de reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero en al menos un 55% para 2030. Mas recientemente, en su Plan REPowerEu elevó al 45% su objetivo de energías renovables para 2030.

Los planes del España en tema energético se encuentran plasmados en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), integrado en el marco de la “Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050” y publicado el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021 mediante la Resolución de 25 de marzo de 2021. Su objetivo principal es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y lograr una economía sostenible y eficiente, compatible con la mejora de la salud y el medio ambiente, todo ello en consonancia con los compromisos adquiridos en el Acuerdo de París.

El objetivo a largo plazo es que España pueda ser un país neutro en carbono para el horizonte temporal 2050, para ello se han fijado una serie de metas en el horizonte 2030 que pasan por una disminución de las emisiones de al menos un 23% respecto a 1990. En concreto, para el sector eléctrico, se persigue una reducción de 36 $MtnCO_2$ eq. derivadas de la pérdida de peso específico del carbón y la penetración de las energías renovables. Para ello, en 2030, el 42% del uso final de la energía deberá proceder de energías renovables y se contempla que la energía renovable represente un 74% de la producción de energía del sector eléctrico.

La materialización del PNIEC no solo contribuye de forma solidaria a contener el problema del cambio climático o cumplir con los objetivos comunitarios de la UE, sino que supone un importante impacto macroeconómico:

- Nueva inversión e impulso económico a las cadenas productivas implicadas con una importante movilización de inversión privada.
- Ahorro energético y reducción de la importación de combustibles fósiles.
- Incremento del 1,8% del PIB 2030, respecto al escenario tendencial.
- Crecimiento de empleo.

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (Horizonte 2030) aprobada por el Gobierno de Aragón el 12 de febrero de 2019, constituye el marco referencial en Aragón para el desarrollo de las políticas públicas y las medidas necesarias, dentro del marco Horizonte 2030, para la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero y la adaptación al cambio climático en las actividades desarrolladas en nuestro territorio. La EACC 2030 es la consecuencia de la adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerpo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las principales políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Entre sus objetivos encontramos:

- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

No obstante, los nuevos proyectos o actividades económicas que se desarrollen en el territorio deben cumplir con los requisitos incluidos en el Reglamento (UE) 2020/852, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por lo que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088. Este Reglamento tiene por objeto establecer criterios para determinar si una actividad se considera ambientalmente sostenible y contribuya a uno o varios objetivos ambientales establecidos: la mitigación del cambio climático, la adaptación al cambio climático, el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos, la transición hacia una economía circular, la prevención y control de la contaminación y la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

Todo lo anteriormente expuesto, ha conducido a un escenario en el territorio aragonés en el cual proliferan los proyectos de energía solar-fotovoltaica y eólica.

Según datos del informe “El sistema eléctrico español: Avance 2023” elaborado por Red Eléctrica de España, las tecnologías renovables produjeron en el año 2023, el 50,3 % de toda la electricidad generada en España (42,2% en el 2022), registrando una de sus mayores participaciones en el mix de generación desde que existen registros. En este sentido, la eólica es ya la principal fuente de generación eléctrica con una participación del 23,45 % del total de la producción en España. Además, la solar fotovoltaica lidera el incremento de producción, con un 35,1 % respecto a 2022.

En Aragón, el 81,8 % de la generación de la energía durante 2023 provino de recursos renovables, lo que convirtió a esta comunidad en la segunda de España en cuota de producción de energía verde. La eólica, con un 54%, fue la primera fuente de generación de en la región, seguida por la solar fotovoltaica (17,4%), la hidráulica (10,3%), el ciclo combinado (9 %) y la cogeneración (7 %). La tecnología de generación de energía de origen renovable ya supone el 77,2 % de la potencia instalada en Aragón.

Si bien, estos proyectos son básicos y esenciales en la lucha contra el cambio climático, no están exentos de generar un impacto sobre el medio ambiente, el cual debe analizarse.

Al analizar el impacto sobre el medio natural de un proyecto o infraestructura se debe tener en cuenta que la existencia de infraestructuras de similares características en la zona puede provocar efectos acumulativos y/o sinérgicos de los impactos sobre el medio, esto es, que el impacto de la presencia de todas las infraestructuras sea mayor que la suma de los efectos producidos por cada proyecto de manera individual.

Por ello, en el caso de existir proyectos de generación de energía de origen renovable en el ámbito de estudio, algo bastante probable dado el escenario anteriormente descrito, debe valorarse su impacto de forma conjunta sobre el medio.

La Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón establece en su artículo 27.1 la información mínima que debe contener el estudio de impacto ambiental elaborado por el promotor. Y en concreto indica “c) Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.”

La Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental define los siguientes conceptos básicos:

- Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

- Efecto sinérgico: Aquel que se produce, cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

En el presente documento se pretende realizar una evaluación del efecto conjunto producido sobre el medio por los proyectos existentes y en desarrollo en el ámbito de 15 km en torno al módulo eólico para la hibridación con el parque fotovoltaico Augusto II, a excepción del apartado de fauna que se realizará a 10 km, al igual que el estudio de avifauna del presente proyecto.

2. Ámbito de estudio

El módulo eólico para la hibridación con el parque fotovoltaico Augusto II (en adelante “módulo eólico Augusto II”), se encuentra ubicado en la provincia de Zaragoza, y englobado dentro del término municipal de Gurrea de Gállego. La instalación de los aerogeneradores se encuentra dentro de la hoja 0285 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Tanto el módulo eólico, como sus infraestructuras asociadas se encuentran en la misma hoja 0285 del MTN 1:50.000.

El ámbito de estudio establecido para el análisis del efecto acumulativo o sinérgico objeto del presente documento son 15 kilómetros a excepción del apartado de fauna que se hará de 10 km al igual que el estudio de del presente proyecto.

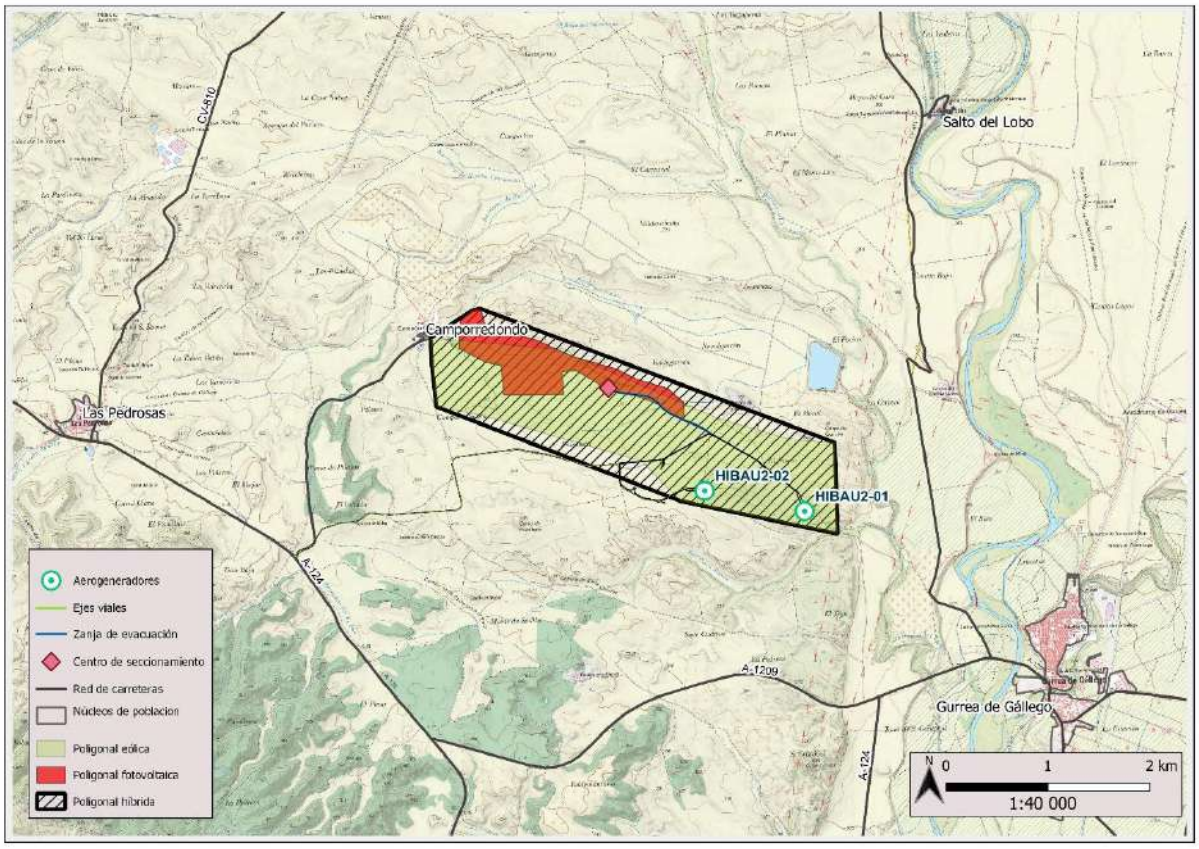


Figura 1 Localización del proyecto en estudio. Fuente: IDEARAGON

3. Infraestructuras presentes en el ámbito de estudio

Para estudiar el efecto sinérgico sobre la visibilidad del módulo eólico Augusto II con otras infraestructuras, se ha realizado un análisis visual mediante un sistema de información geográfica, concretamente con QGIS, extrayendo información de fuentes como el IGN o IDEARAGON.

Para realizar dicho estudio de sinergias, se ha definido un ámbito de estudio de 15 km alrededor del área de estudio.

Respecto a la existencia de infraestructuras en la zona de implantación del proyecto y sus alrededores cabe señalar que se trata de un territorio rural, encajado entre las poblaciones de Gurrea de Gállego y Las Pedrosas y situado en una zona mayoritariamente de campos de cultivo e inserciones de vegetal natural. Además, de estas localidades que atraviesa la implantación, el ámbito de estudio afecta a los municipios de: Alcalá de Gurrea, Almudévar, Loscorrales, Tardienta, Lupiñen-Ortilla, Ardisa, Castejón de Valdejasa, Erla, Leciñena, Luna, Murillo de Gállego, Las Pedrosas, Piedratajada, Puendeluna, Sierra de Luna, Tauste, Valpalmas, Zaragoza, Zuera y Marracos.

Debido a la situación del proyecto entre varios núcleos de población, se encuentra una amplia red de carreteras en el ámbito de estudio, de diferentes magnitudes y entidades. Las principales carreteras que cruzan esta zona son: A-1102, A-1103, A-1207, A-1209, A-1210, A-124, A-125, A-23, C.P.-13, CHE-1415, CHE-1417, CHE- 1428, CHE-1429, CHE-1430, CHE-1432, CV-613, CV-710, CV-810, CV-811, CV-837, CV-851, N-330ª, SC-22014-01, SC-22014-02, SC-22063-01, SC-50151-01 y SC-50298-01. En el ámbito de estudio también encontramos las vías férreas denominada “MADRID-CHAMARTIN-BARNA-EST. DE FRANÇA” y “BIF HUESCA-HUESCA”

Otras infraestructuras de presencia puntual que aparecen en el ámbito de estudio son las torres de comunicación, las de telefonía y antenas parabólicas, son llamativas en el contexto paisajístico local dado que se ligan principalmente a zonas más elevadas del territorio. Estas se ubican mayoritariamente cercanas a núcleos poblacionales. También el ámbito de estudio es atravesado en el sector oeste por varios gasoleoductos.

En cuanto a las líneas eléctricas, la siguiente tabla muestra las que se ubican dentro del ámbito de estudio. También se clasifican en función de la tensión (expresada en kV) y del estado en el que se encuentren actualmente. Algunas de las líneas no pudieron añadirse a la tabla o se desconocen ciertos aspectos por la falta de información de las mismas. Él entramado de líneas eléctricas que recorren el área de estudio es elevado, estando formado principalmente por líneas de media y baja tensión. La totalidad de tramos presentes en el ámbito de estudio suman un total de más de 480 km de longitud. La línea eléctrica más cercana al proyecto y que se encuentra en funcionamiento es la denominada " 132 kV La Ralla Zuera oeste", que atraviesa en un tramo parte de la poligonal y está localizada a unos 350 m del aerogenerador “HIBAU2-01”.

PROYECTO	TENSIÓN (kV)	ESTADO	LONGI-TUD (km)	PROYECTO	TENSIÓN (kV)	ESTADO	LONG-ITUD (km)
Línea Marracos Erla	-	Funcionamiento	17,75	**LAAT SET Valdenavarro - SET Rabosera**	220	Funcionamiento	11,45
LAAT SET Rabosera –	220	Funcionamiento	8,67	**LAAT "SET Monlora IV -**	132	Funcionamiento	19,16

SET Gurrea 220				**SET Villanueva"**			
LAAT "SET Monlora - SET Monlora IV"	132	Funcionamiento	9,4	**LAAT "SET San Licer II - SET Zuera Oeste"**	132	Autorizada	26,93
LAAT "SET Valsalada - SET Laluenga I2"	400	Autorizada	1,58	**LAAT Sora**	-	Autorizada	4,44
132 kv la ralla zuera oeste	132	En funcionamiento	31,51	**FV.gamesa**	0	En funcionamiento	0,015
220 kv gurrea sabiñanigo 1	220	En funcionamiento	14,455	**Gurrea**	0	En funcionamiento	24,608
220 kv gurrea sabiñanigo 2	220	En funcionamiento	14,452	**Jorge_s.l.**	0	En funcionamiento	1,885
220 kv gurrea villanueva de gallego 1	220	En funcionamiento	16,473	**Marracos**	0	En funcionamiento	27,588
220 kv gurrea villanueva de gallego 2	220	En funcionamiento	16,468	**Marracos-lanipiel**	0	En funcionamiento	10,461
400 kv magallon peñaflor	400	En funcionamiento	21,274	**Marracos-sotonera**	0	En funcionamiento	12,053
Alcala	0	En funcionamiento	24,173	**Marracos-valdespart**	0	En funcionamiento	12,495
Almudevar	0	En funcionamiento	6,351	**Pol_zuera**	0	En funcionamiento	1,882
Ayerbe	0	En funcionamiento	0,944	**Varluenga**	0	En funcionamiento	60,971
Bombeo_gas	0	En funcionamiento	3,136	**Zuera_1**	0	En funcionamiento	0,279
Campillo_1	0	En funcionamiento	0,295	**Zuera_2**	0	En funcionamiento	0,28
Campillo_2	0	En funcionamiento	0,46	**Zuera-lanipiel**	0	En funcionamiento	13,632
Campillo_6	0	En funcionamiento	14,827	**Zuera-puilatos**	0	En funcionamiento	9,589
Ch.sotonera-almudevar	0	En funcionamiento	10,461	**Zuera-renfe zuera**	0	En funcionamiento	0,731
Desconocido	0	En funcionamiento	5,218	**Zuera-zueraoeste-1**	0	En funcionamiento	0,506
Erla_1	0	En funcionamiento	0,014	**Zuera-zueraoeste-2**	0	En funcionamiento	0,511
Erla_2	0	En funcionamiento	0,014				

Tabla 1. Líneas eléctricas presentes o proyectadas en el ámbito de estudio a fecha de agosto de 2024. Fuente: IDEARAGON, MITECO

Referente a las instalaciones de producción de energía a partir de fuentes energéticas renovables, es posible encontrar dentro de un radio de 15 km a la planta diversas plantas solares y parques eólicos, algunos de ellos en funcionamiento, otros autorizados o en trámite a fecha de enero de 2024. Debido a los cambios de estado de los

proyectos y de implantación unido a la poca actualización de las fuentes de información estos datos pueden no ser fiables en su totalidad.

En lo que se refiere a los proyectos de parques eólicos en el área de estudio, se localizan varios parques de energías renovables en funcionamiento, en concreto 15 parques eólicos que suman un total de 169 aerogeneradores: El Balsón con 9, La Peña con 11, La Sarda con 8, La Sotonera con 12, Monlora I con 5, Monlora II con 13 aerogeneradores, Monlora III con 11 aerogeneradores, Monlora IV con con 6 aerogeneradores, Monlora V con 8 aerogeneradores, Odón de Buen II con 3 aerogeneradores, Odón de Buen III con 2 aerogeneradores, PE Valiente SL con 9 aerogeneradores, Rabosera con 19 aerogeneradores, Río Gallego con 44 aerogeneradores y Santo Domingo de Luna con 9 aerogeneradores

También encontramos 9 parques eólicos autorizados: Escudo con 6 aerogeneradores, Iota con 9 aerogeneradores, Kappa con 5 aerogeneradores, Lambda con 6 aerogeneradores, Valiente II con 17 aerogeneradores, Paris con 1 aerogenerador, Proxima Centauris con 1 aerogenerador, Sigma con 4 aerogeneradores y Stigma con 4 aerogeneradores.

Respecto a parques eólicos en construcción en el área de estudio se localizan varios, en concreto 4 parques eólicos: La Paul con 9 aerogeneradores, San Licer II con 7 aerogeneradores, San roque con 3 aerogeneradores y Numancia con 1 aerogenerador.

Proyecto	Nº de aerogeneradores en el ámbito	MW	Estado
El Balson	9	30	En funcionamiento
La Peña	11	28,87	En funcionamiento
La Sarda	8	30	En funcionamiento
La Sotonera	12	18,89	En funcionamiento
Monlora I	5	49,5	En funcionamiento
Monlora II	13	49,5	En funcionamiento
Monlora III	11	49,5	En funcionamiento
Monlora IV	6	21,6	En funcionamiento
Monlora V	8	30	En funcionamiento
Odón de Buen II	3	15,5	En funcionamiento
Odón de Buen III	2	12,5	En funcionamiento
PE Valiente SL	9	20	En funcionamiento
Rabosera	19	31,35	En funcionamiento
Rio Gállego	44	36	En funcionamiento
Santo Domingo de Luna	9	23,26	En funcionamiento
ESCUDO	6	35	Autorizado
IOTA	9	56	Autorizado
KAPPA	5	49,5	Autorizado
LAMBDA	6	35	Autorizado
P.E. Valiente II	17	88,4	Autorizado
PARIS	1	52,8	Autorizado

PROXIMA CENTAURI	1	28	Autorizado
SIGMA	4	49	Autorizado
STIGMA	4	28	Autorizado
La Paul	9	48	En construcción
San Licer II	7	34,5	En construcción
San Roque	3	15	En construcción
Numancia	1	5	En construcción

Tabla 2: Listado de parques eólicos en funcionamiento, en construcción, autorizados o en trámite presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, MITECO a fecha de agosto de 2024.

Dentro de aquellos proyectos que se encuentran ya en funcionamiento, encontramos que el sumatorio total de los aerogeneradores es de 169 y con una potencia que asciende a 446 MW, variando la potencia de los parques de 12,5 MW de mínima hasta 49,5 MW de máxima; para aquellos proyectos en tramitación tenemos 53 aerogeneradores y más de 480 MW, variando la potencia de 49 MW a 88,4 MW. Los 4 proyectos en construcción dentro del ámbito suman 20 aerogeneradores y 102 MW de potencia.

De los proyectos de eólica que se han mencionado en los párrafos anteriores, los que se encuentran más próximos al módulo eólico Augusto II son El Balsón y Odón de Buen II, localizados a 3,4 y 2,8 km respectivamente.

En total suman un total de 233 aerogeneradores presentes o en proyecto en el ámbito de estudio unido sin tener en cuenta los del presente módulo eólico.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay dos proyectos fotovoltaicos en funcionamiento; Puilatos y Rabosera de 1 y 5 MW respectivamente. Respecto a proyectos autorizados nos encontramos con un total de 3, Autoconsumo FV Gurrea con una potencia desconocida, El Barcial con 4 MW y FV Solar Idus con 1 MW.

En relación con los proyectos en tramitación encontramos un gran número en este estado, concretamente 12: FV Augusto I de 50 MW, FV Augusto II de 23 MW, Filera I de 50 MW, Filera II de 50 MW, Filera III de 50 MW, CF SANTA PATRICIA de 38 MW, PFV Numancia de 4 MW, Puilatos II de 1 MW, La Sotonera de 10 MW, El Balson de 7 MW y FV Valiente de 6 MW.

En total suman más de 300 MW de potencia en un área total de más de 490 ha.

Proyecto	Área del vallado (ha) en el ámbito	MW	Estado
AUTOCONSUMO FV GURREA	0,63	-	Autorizado
EL BARCIAL	10,55	4	Autorizado
FV SOLAR IDUS 1	3,91	1	Autorizado
PUILATOS	2,01	1	En funcionamiento
RABOSERA	10,81	5	En funcionamiento
FV AUGUSTO I	89,03	50	En tramitación

FV AUGUSTO II	39,46	23	En tramitación
FILERA I	76,29	50	En tramitación
FILERA II	82,35	50	En tramitación
FILERA III	60,27	50	En tramitación
CF SANTA PATRICIA	77,29	38	En tramitación
PFV NUMANCIA	9,38	4	En tramitación
PUILATOS II	2,12	1	En tramitación
LA SOTONERA	14,92	10	En tramitación
EL BALSON	9,82	7	En tramitación
FV VALIENTE	10,74	6	En tramitación

Tabla 3. Listado de parques fotovoltaicos en funcionamiento, autorizados o en trámite presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, MITECO a fecha de agosto de 2024.

Por último, dentro del ámbito de estudio también se encuentran varias subestaciones de transformación de la energía obtenida para que esta pueda ser distribuida al consumidor. En total nos encontramos con 15 SETs en funcionamiento, 1 en tramitación, 1 en construcción y 1 autorizada. A continuación, se enumeran y se presenta información sobre su estado actual:

PROYECTO	Distancia a PE Veruela II (km)	Estado
SET La Sotonera	12,5 km	En funcionamiento
SET Lanipiel	3,5 km	En funcionamiento
SET Lav Gurrea	11,6 km	En funcionamiento
SET Marracos	4,1 km	En funcionamiento
SET Rabosera	6,8 km	En funcionamiento
SET PE Sotonera	8,3 km	En funcionamiento
SET PE Gallego	8,85 km	En funcionamiento
SET Gurrea 220	1,8 km	En funcionamiento
SET Monlora	10,85 km	En funcionamiento
SET Monlora IV	2,6 km	En funcionamiento
SET Puilatos	11 km	En funcionamiento
SET Rio Gallego	11,6 km	En funcionamiento
SET Valdenavarro	5,5 km	En funcionamiento

SET Zuera (El campillo)	14,75 km	En funcionamiento
SET Zuera Solar	10,3 km	En funcionamiento
SET Valsalada	14 km	Autorizada
SET Augustos	1,95 km	En trámite
SET San Licer II	9,9 km	En construcción

Tabla 4. Listado de las subestaciones presentes o proyectadas en el ámbito de estudio a fecha de agosto de 2024. Fuente: IDEARAGÓN

Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de subestaciones ubicadas dentro del ámbito de estudio se encuentran en funcionamiento en la actualidad. La más próxima al módulo eólico en proyecto es "SET Gurrea 220", localizada a 1,8 km al noroeste de la implantación.

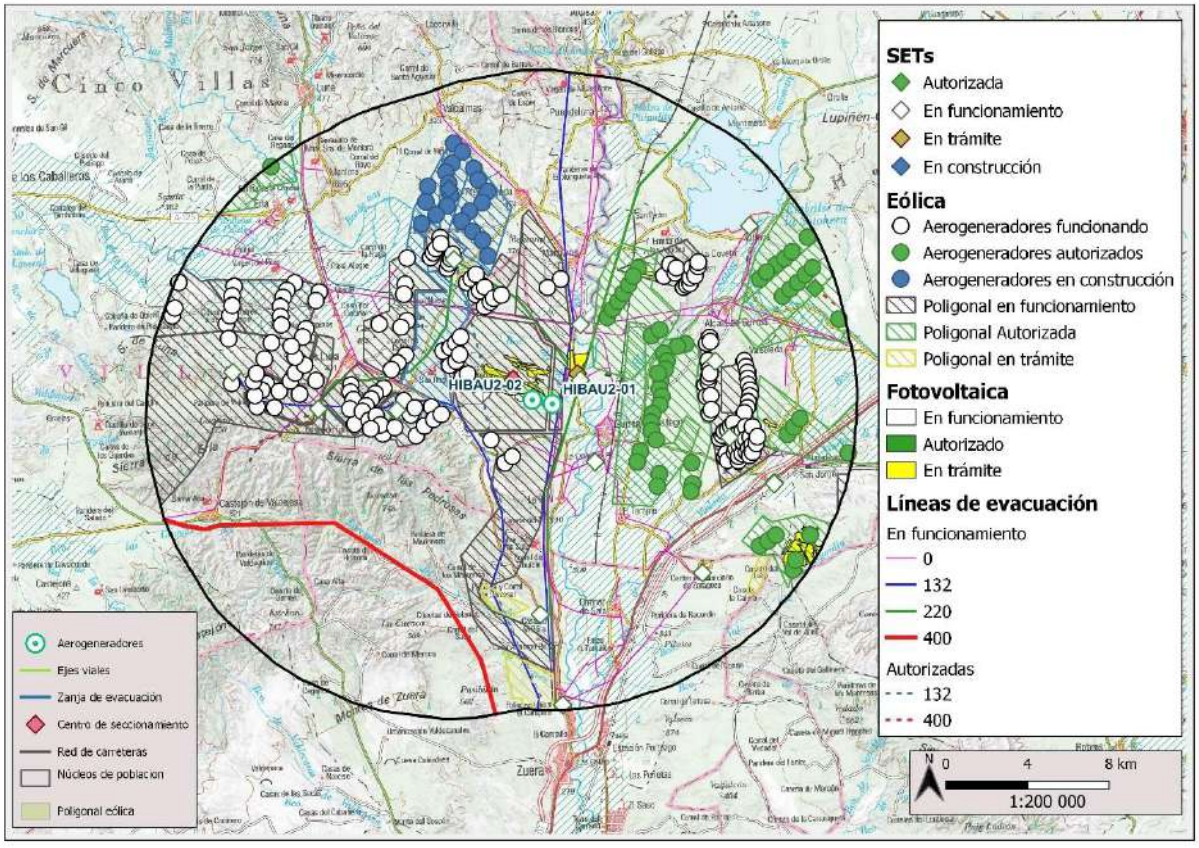


Figura 2. Parques fotovoltaicos, eólicos, subestaciones y líneas eléctricas en el ámbito de estudio. Fuente: IDE Aragón y MITECO

4. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el medio perceptual

4.1. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el paisaje

4.1.1. Introducción

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La delimitación del paisaje viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él.

En principio, los factores que pueden producir impactos acumulativos y sinérgicos durante el funcionamiento de una planta eólica es la ocupación espacial y la visibilidad de los aerogeneradores asociada a una disminución de la calidad del paisaje.

Para facilitar el análisis y entendimiento del tipo de interacción existente sobre el paisaje por el incremento de agentes o acciones sobre el mismo, enfocaremos su estudio desde el aspecto visual, cuya consideración corresponde más al enfoque de la percepción.

Así pues, en el presente estudio consideramos que los efectos sobre el paisaje son acumulativos en el sentido en que aumenta el tamaño de la cuenca visual, es decir, el área total desde la que es visible a alguna de las infraestructuras. Por otra parte, consideraremos que el impacto es sinérgico en aquellas zonas desde las cuales son visibles varias instalaciones (más de una), aunque sea parcialmente.

4.1.2. Descripción de la metodología

Para calcular los efectos sinérgicos que las instalaciones pueden presentar sobre el paisaje durante la fase de explotación, se ha llevado a cabo un análisis de cuencas visuales mediante la herramienta QGIS, utilizando la extensión Visibility Analysis. El programa QGIS define las vistas mediante el uso del Modelo Digital del Terreno (en adelante MDT), leyendo cada celda del MDT y asignando un valor, basado en la visibilidad de cada uno de los elementos a visualizar a lo largo de la zona de estudio seleccionada. Cabe señalar que las cuencas visuales resultantes deben considerarse como el área máxima desde la que cualquier elemento objeto de estudio puede ser potencialmente observado dentro del área delimitada durante las horas de luz.

Para el estudio de los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje, se han analizado las cuencas visuales conjuntas teóricas de todos los parques eólicos ya construidos, autorizados o en tramitación, dentro de un radio de 15 km en torno a los aerogeneradores del proyecto. De este modo se han estudiado dos escenarios posibles:

- Sin la presencia del módulo eólico Augusto II. Se trata de la situación de partida previa a la ejecución del proyecto.
- Con la presencia del módulo eólico Augusto II: Se trata de la situación a la finalización de la fase de construcción del módulo eólico.

Como área de estudio se ha considerado el ámbito de 15 km en torno a los aerogeneradores del proyecto. Se ha usado el MDT25 descargable del centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica, correspondientes a la superficie ocupada por un radio de 15 km alrededor del proyecto.

En la siguiente tabla se listan los parques eólicos que se han considerado y las alturas de pala en base a las que se ha calculado la cuenca visual. Como punto de observación se ha elegido la misma posición de los aerogeneradores.

Proyecto	Nº de aerogeneradores en el ámbito	MW	Altura (m)
El Balson	9	30	200
La Peña	11	28,87	137
La Sarda	8	30	150
La Sotonera	12	18,89	116
Monlora I	5	49,5	150
Monlora II	13	49,5	150
Monlora III	11	49,5	150
Monlora IV	6	21,6	150
Monlora V	8	30	150
Odón de Buen II	3	15,5	182,5
Odón de Buen III	2	12,5	182,5
PE Valiente SL	9	20	137
Rabosera	19	31,35	119
Rio Gállego	44	36	86,1
Santo Domingo de Luna	9	23,26	150
ESCUDO	6	35	199.9
IOTA	9	56	199.9
KAPPA	5	49,5	199.9
LAMBDA	6	35	199.9
P.E. Valiente II	17	88,4	180
PARIS	1	52,8	199.9
PROXIMA CENTAURI	1	28	199.9
SIGMA	4	49	199.9
STIGMA	4	28	199.9
La Paul	9	48	200
San Licer II	7	34,5	220
San Roque	3	15	200
Numancia	1	5	180

Tabla 5. Características de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio a fecha de agosto de 2024. Fuente: IDEARAGON.

De cara a una adecuada interpretación de los resultados obtenidos, es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El ojo humano no es capaz de percibir con nitidez a partir de grandes distancias. En general, a partir de 3.500 m de distancia los elementos visuales básicos se modifican, perdiendo nitidez, intensidad en sus líneas y brillo en sus colores. No obstante, podrían visualizarse si se dan las circunstancias y las condiciones atmosféricas óptimas.

- El procedimiento de cálculo de la cuenca visual es puramente teórico: se calcula la visibilidad teniendo en cuenta únicamente el relieve y las alturas consideradas. Para calcular una visibilidad real de los proyectos habría que tener en cuenta factores meteorológicos, obstáculos sobre el terreno como vegetación o edificaciones y las propias limitaciones del ojo humano mencionadas en el punto anterior.

- Para el modelo se ha considera una altura de observación de 1,6 m y para la altura de los aerogeneradores la altura del buje sumada a la pala. El resto de opciones quedan por defecto.

4.1.3. Análisis de la cuenca visual

En este punto se ha realizado un análisis del impacto visual acumulativo de las infraestructuras de generación de energía eólica existentes y proyectas en la zona de estudio. Se han realizado, como se ha mencionado con anterioridad, dos estudios de cuenca visual, por un lado, se han tenido en cuentan todos los parques eólicos a excepción de “Augusto II” y por otro lado incluyendo el módulo eólico de “Augusto II”.

Para la realización de este estudio, se ha tomado un área de afección de 15 km en torno a los aerogeneradores del módulo eólico de Augusto II que corresponde a una superficie de 879,22 Km^2, los municipios afectados son: Alcalá de Gurrea, Almudévar, Gurrea de Gállego, Loscorrales, Tardienta, Lupiñén-Ortilla, Ardisa, Castejón de Valdejasa, Erla, Leciñena, Luna, Murillo de Gállego, Las Pedrosas, Piedratajada, Puendeluna, Sierra de Luna, Tauste, Valpalmas, Zaragoza, Zuera y Marracos.

El análisis de las cuencas visuales, es útil para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas. Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- Tamaño: cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.

- Altura relativa: son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.

- Forma: las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.

- Compacidad: mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde donde son visibles los parques eólicos proyectados y existentes, dentro de las zonas definidas para el ámbito del estudio de sinergias (15 km). De esta forma podemos analizar el efecto total sinérgico de la cuenca visual cuando todos los parques proyectados y ya construidos estén presentes en el terreno a excepción de “Augusto II”.

	Área (ha)	Área (%)
No visible	14621,21	16,63
1-50	18467,44	21,00
51-100	18020,65	20,50
101-150	18959,94	21,56
151-200	10610,07	12,07
201 a 242	7242,76	8,24

Tabla 6. Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio a excepción del módulo eólico “Augusto II’. Fuente: Elaboración propia.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, para el ámbito de 15 km, desde el 16,63 % de la superficie no se ve ninguna de las infraestructuras eólicas proyectadas o ya construidas en el área de estudio. Si atendemos al número de puntos de observación, el 41,5% del ámbito de estudio tiene una visibilidad baja, muy baja o nula (menos del 40 % de los puntos aleatorios creados en la localización de los aerogeneradores), el 21,56 % del territorio tiene una visibilidad media (entre el 40 y el 60 % de los puntos aleatorios creados dentro de los vallados y en la localización de los aerogeneradores). Mientras que la visibilidad alta o muy alta, la encontramos en el 20,31 % de la superficie (más del 60 % de los puntos aleatorios creados dentro de los vallados y en la localización de los aerogeneradores).

En el siguiente mapa se observa la comparativa en la cuenca visual del ámbito de estudio, siendo que en el mapa de la izquierda se ha realizado el estudio de la misma incluyendo todos los parques eólicos a excepción del módulo eólico de “Augusto II”. En el mapa de la izquierda, se ha realizado el estudio con todos los parques eólicos ya construidos y en proyecto, incluyendo el módulo eólico de “Augusto II”.

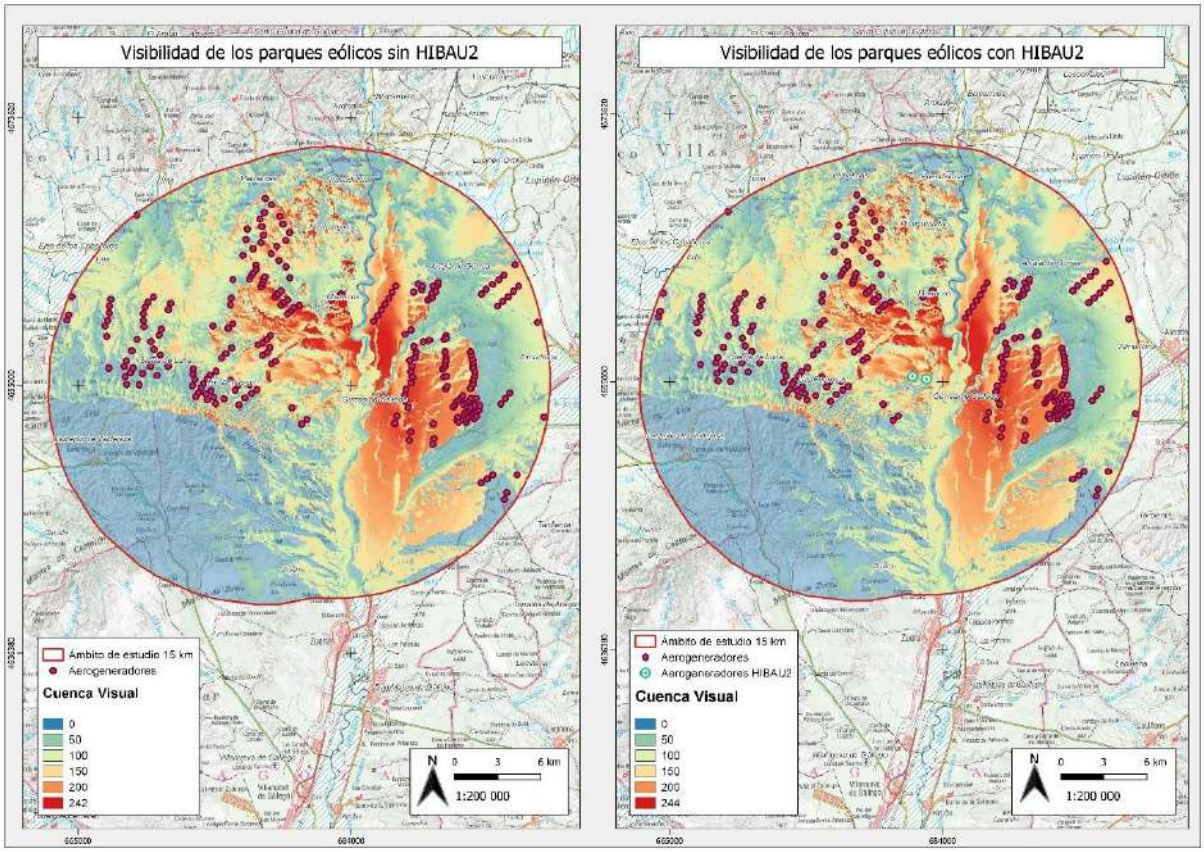


Figura 3. Cuenca visual de los parques eólicos en el ámbito de estudio. Fuente: MITECO, IGN, IDEAragón.

A continuación, se presenta una tabla con las superficies desde donde son visibles los aerogeneradores del módulo eólico de “Augusto II” junto con el resto de parques proyectados y existentes, dentro de las zonas definidas para el ámbito del estudio de sinergias (15 km). De esta forma podemos analizar el efecto total sinérgico de la cuenca visual cuando todos los parques proyectados y ya construidos estén presentes en el terreno.

Como se ha mostrado anteriormente, y como se puede observar tanto en el mapa expuesto, como en la tabla que encontramos a continuación, para el ámbito de estudio de 15 km, son escasos los puntos de la superficie de la misma desde la cual no se vea alguna de las infraestructuras eólicas, presentes o proyectadas.

Teniendo en cuenta estos datos, al hacer el análisis de la cuenca visual contando con la proyección del módulo eólico de “Augusto II”, vemos que las superficies desde las cuales no se observa ninguna infraestructura disminuyen ligeramente. En este caso, desde el 16,62 % de la superficie no se ve alguna de las infraestructuras eólicas que están proyectadas o ya construidas en el área de estudio. Si atendemos al número de puntos de observación, el 41,28 % del ámbito de estudio tiene una visibilidad baja, muy baja o nula (menos del 40% de los puntos aleatorios creados dentro de los vallados y en la localización de los aerogeneradores), el 21,52 % del territorio tiene una visibilidad media (entre el 40 y el 60 % de los puntos aleatorios creados dentro de los vallados y en la localización de los aerogeneradores). Mientras que la visibilidad muy alta, la encontramos en el 20,58 % de la superficie (más del 60 % de los puntos aleatorios creados dentro de los vallados y en la localización de los aerogeneradores).

	Área (ha)	Área (%)
No visible	14611,0	16,62
1-50	18395,4	20,92
51-100	17895,3	20,35
101-150	18923,8	21,52
151-200	10579,2	12,03
201 a 244	7517,3	8,55

Tabla 7. Área de la cuenca visual respecto a los puntos de observación relativos de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio incluyendo el módulo eólico "Augusto II'. Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que considerando la implantación del módulo eólico Augusto II y tratando los datos de manera relativa los porcentajes no varían a penas. A pesar de ello si miramos los datos absolutos de la tabla vemos que las áreas desde las cuales se ven el máximo de puntos (más de 200) aumentan en casi 300 Ha.

Se debe tener en cuenta que la gran mayoría de los parques eólicos del área de estudio se encuentran en funcionamiento o autorizados, por lo que, aquellos ya en funcionamiento, ya han causado un impacto visual considerable en la zona. A esto habrá que sumarle los proyectos eólicos que actualmente se encuentran en tramitación. Cuando todas las infraestructuras proyectadas se encuentren operativas, el área experimentará un cambio significativo en su paisaje debido a la introducción de estas nuevas estructuras.

Por lo tanto, aunque la implementación del módulo eólico Augusto II no conlleve un aumento significativo en la visibilidad de todas las infraestructuras proyectadas, la implementación conjunta de todas las infraestructuras de estos proyectos sí tiene un impacto sinérgico en la cuenca visual. Esto se traduce en la introducción de numerosas infraestructuras nuevas en el área de estudio, lo que genera nuevos impactos en el paisaje.

A continuación, se desarrolla el análisis de visibilidad de los parques eólicos en función de las características de la cuenca visual resultante.

Tamaño

Un área es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. En este caso, si analizamos la totalidad de las estructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, vemos que la superficie desde la cual se observan alguna de las infraestructuras es casi total, siendo el 83,38 % de la superficie del ámbito de 15 km. De tal forma que desde el 83,38 % de la superficie del área de estudio se tendría visibilidad de alguna de las infraestructuras asociadas a módulos eólicos, siendo así el tamaño de la cuenca visual muy amplio.

La mayor visibilidad dentro del área de estudio se dará en la zona centro y este, a lo largo del margen derecho del río Gállego, así como la zona norte de la implantación del proyecto eólico Augusto II. Por otro lado, las zonas de menor visibilidad las encontramos al sur-oeste del área de estudio, coincidente con la Sierra de las Pedrosas y la Sierra de Erla, y extendiéndose hasta los Montes de Castejón y de Zuera.

Debemos tener en cuenta las diferentes barreras visuales naturales que se encuentran en el área de estudio, haciendo que la cuenca visual real pueda ser variable y supeditada a las mismas.

Dominancia

Los aerogeneradores, y las infraestructuras asociadas, se localizan sobre una zona englobada entre el cauce del río Gállego al este de la implantación y la Sierra de las Pedrosas y la Sierra de Erla, extendiéndose hasta los Montes de Castejón y de Zuera., al suroeste del área de estudio, encontrando una orografía irregular. La superficie que abarca el área de estudio es irregular, y presenta una altitud media de 420,71 m, siendo la zona que presenta una mayor cota en el área de estudio la correspondiente con la Sierra de Eral, con una altitud de 774 m. Por otro lado, las cotas más bajas se corresponden con el cauce del río Gállego, con altitudes mínimas de 269 m.

Se ha calculado la altitud media de todas las infraestructuras eólicas a implantar en el área de estudio, siendo esta de 416,77 m mientras que la altitud media de las zonas del ámbito con visibilidad de las infraestructuras es de 420,71 m. Teniendo en cuenta estos datos, nos encontramos con una dominancia del paisaje sobre las infraestructuras.

Forma de la cuenca visual

El análisis de la forma de la cuenca visual proporciona información de cómo es el territorio de estudio.

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del ámbito de estudio tiene una forma irregular que sigue la orografía muy contrastada y marcada del terreno con una gran cantidad de barrancos y barreras visuales por el gran gradiente de altitud presente en el ámbito de estudio, así como muy marcada por la presencia del río Gállego, que atraviesa el área de estudio de norte a sur, siendo éste una barrera natural que condiciona en gran medida la cuenca visual.

La zona con mayor visibilidad de media en el entorno más próximo a la zona de implantación, debido a que se encuentra a altitud similar o superior a la del entorno. Otra zona con gran visibilidad es la orilla este del río Gállego, debido a un aumento de altitud a media que nos desplazamos hacia el este del área de estudio.

Compacidad

La compacidad es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. En este caso hemos calculado la compacidad del área de estudio teniendo en cuenta los proyectos eólicos, por un lado, sin tener en cuenta el módulo eólico Augusto II y posteriormente hemos realizado el mismo cálculo teniendo en cuenta la implantación del mismo.

	Área (%) sin Augusto II	Área (%) con Augusto II
Visible	83,37 %	83, 38 %
No Visible	16,63 %	16,62 %

Tabla 8 Porcentaje de zonas visibles y no visibles en el área de estudio, excluyendo e incluyendo el módulo eólico Augusto II. Fuente: elaboración propia.

La cuenca visual natural objeto de este proyecto sin el módulo eólico Augusto II presenta un porcentaje de 16,63 % de huecos (zonas no visibles), valor que resulta en una compacidad muy alta; siendo el porcentaje de huecos con el módulo eólico de 16,62 %. Por lo que, encontramos que el porcentaje de zonas desde las cuales no es visible ninguna de las infraestructuras es baja tanto teniendo en cuenta el módulo eólico Augusto II como sin tenerlo en cuenta.

La orografía del terreno presenta un papel muy importante en la visibilidad, debido a que nos encontramos con una zona con terreno irregular, con un gran número de obstáculos visuales (tanto naturales como artificiales), y un amplio rango de variaciones altitudinales, las cuales condicionan la compacidad del terreno. No obstante, la visibilidad es casi total debido al número de proyectos implantados o propuestos, y las zonas de no visibilidad más extensa se centra en el sector suroeste del área de estudio, coincidiendo con la barrera física de la Sierra de las Pedrosas y los Montes de Castejón y Zuera.

4.1.4. Incremento de la visibilidad

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual total esperada a excepción del módulo Augusto II y el segundo, la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual total esperada. Este análisis se ha realizado teniendo en cuenta los parques eólicos construidos y proyectados en el área de estudio.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencia calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La determinación del incremento de la visibilidad que supondrá la implantación del módulo eólico en estudio se calcula haciendo la resta de la cuenca visual con todos los parques eólicos juntos (incluidos el módulo eólico Augusto II) respecto a la cuenca visual de los parques proyectados y construidos, a excepción del módulo eólico Augusto II:

Cuenca Visual	Área (ha)	Área (%)
Visibilidad total	73311,08	83,28 %
Incremento visibilidad	274,59	0,01 %

Tabla 9: Puntos de observación relativos de los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio, incluido el módulo eólico de Augusto II. Fuente: Elaboración propia.

El incremento de la cuenca visual es mínimo ya que sin la implantación de Augusto II ya era visible alguna de las infraestructuras construidas o proyectadas desde casi el mismo porcentaje del ámbito. Sin embargo, sí incrementa el área desde la cual es visible alguna de las infraestructuras, en casi 300 ha. Se puede observar que con la implantación del módulo eólico Augusto II las áreas no visibles y con visibilidad baja se reducen mientras que las áreas con visibilidad alta aumentan.

Como se ha mencionado anteriormente, aunque la implantación del módulo eólico Augusto II no resulta en un aumento significativo en el número de áreas desde las cuales se pueden observar alguno de estos proyectos, debido a que ya hay muchas infraestructuras en funcionamiento y proyectadas, la implementación de todas ellas sí provoca un impacto sinérgico en la cuenca visual. Además, conlleva la introducción de numerosas infraestructuras nuevas en el área de estudio, lo que genera nuevos impactos en la misma.

4.2. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre el impacto acústico

En el Anexo VIII del presente Estudio de Impacto Ambiental se detalla el estudio del impacto acústico del proyecto. En él, se hace un análisis alrededor de los 5 km de la posición de los aerogeneradores del módulo eólico de “Augusto II”, donde se tienen en cuenta también los parques eólicos de P.E. El Balsón, MGE Augusto I, P.E. Iota, P.E: La Peña, P.E. Monlora IV, P.E. Monlora V, P.E. Odón de Buen II, P.E. Odón de Buen III, P.E. Rabosera, P.E. Santo Domingo de Luna y P.E. Stigma para considerar el efecto acumulativo y/o sinérgico. Se considera que a partir de esta distancia el nivel de ruido emitido por los aerogeneradores tendrá valores despreciables que no supondrán contaminación acústica al ruido de fondo.

Se han identificado hasta 11 zonas sensibles dentro de este ámbito de estudio: El Temple, La Paúl, Gurrea de Gállego, Las Pedrosas y 7 REGAs.

Se observa que de todas las zonas sensibles identificadas hay 4 que se corresponden con núcleos de población y 7 que se corresponden con explotaciones ganaderas (porcino, ovino, bovino y caprino). En base a los límites acústicos aplicables dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, recogidos en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, el límite legal permitido para estas zonas sensibles, correspondientes con el Tipo b. Áreas de alta sensibilidad eólica, es de 50 dB. Ninguna de estas zonas superará los valores permitidos.

Para la evaluación del impacto acústico de los aerogeneradores considerados en este estudio se ha llevado a cabo mediante el módulo DECIBEL del software WindPRO 4.0. Para ellos se ha usado capas de elevación (MDT 05 del IGN) y ocupación del terreno, así como las características de los emisores y receptores del ruido. En particular se han usado las curvas de ruido específicas para los modelos de aerogeneradores a considerar.

En la siguiente tabla se presentan dos escenarios, el primero considerando los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio a excepción de Augusto II, y en el segundo escenario considerando todos los parques eólicos presentes en el ámbito de estudio incluyendo también el proyecto eólico Augusto II. Así mismo, se incluyen los valores del nivel de ruido en decibelios (dB(A)) estimados en cada una de las áreas sensibles. Los resultados se han obtenido para una velocidad de viento correspondiente a la máxima emisión de ruido del aerogenerador considerado, y por tanto más restrictivo:

Código NSA	Área Sensible de Ruido (NSA)	Nivel de Ruido Estimado [db(A)]		Límite de Ruido [dB(A)]
		Escenario 1	Escenario 2	
NSA -01	El Temple	29.2	29.3	40.0
NSA -02	La Paúl	26.4	26.8	40.0
NSA -03	Gurrea de Gállego	31.4	31.6	40.0
NSA -04	Las Pedrosas	43.6	43.6	40.0
NSA -05	REGA (Cerdos)	28.8	30.2	40.0
NSA -06	REGA (Ovino)	39.1	39.2	40.0
NSA -07	REGA (Cerdos)	32.2	32.4	40.0
NSA -08	REGA (Bóvidos)	37.0	37.0	40.0
NSA -09	REGA (Caprino)	34.7	34.8	40.0
NSA -10	REGA (Bóvidos)	48.2	48.2	40.0
NSA -11	REGA (Cerdos)	30.9	31.2	40.0

Tabla 10: Valores de ruido sinérgicos estimados en las áreas sensibles de ruido. Fuente: Anexo VIII. Estudio acústico del Estudio de Impacto Ambiental del módulo eólico Augusto II.

De los resultados mostrados en la tabla 60 se desprende que los niveles de ruido en todas las áreas sensibles se encuentran por debajo del límite establecido de 40 dB, excepto en el caso de las áreas sensibles NSA-04 y NSA-10. Sin embargo, la contribución de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II a nivel de ruido estimado en dichas áreas es despreciable.

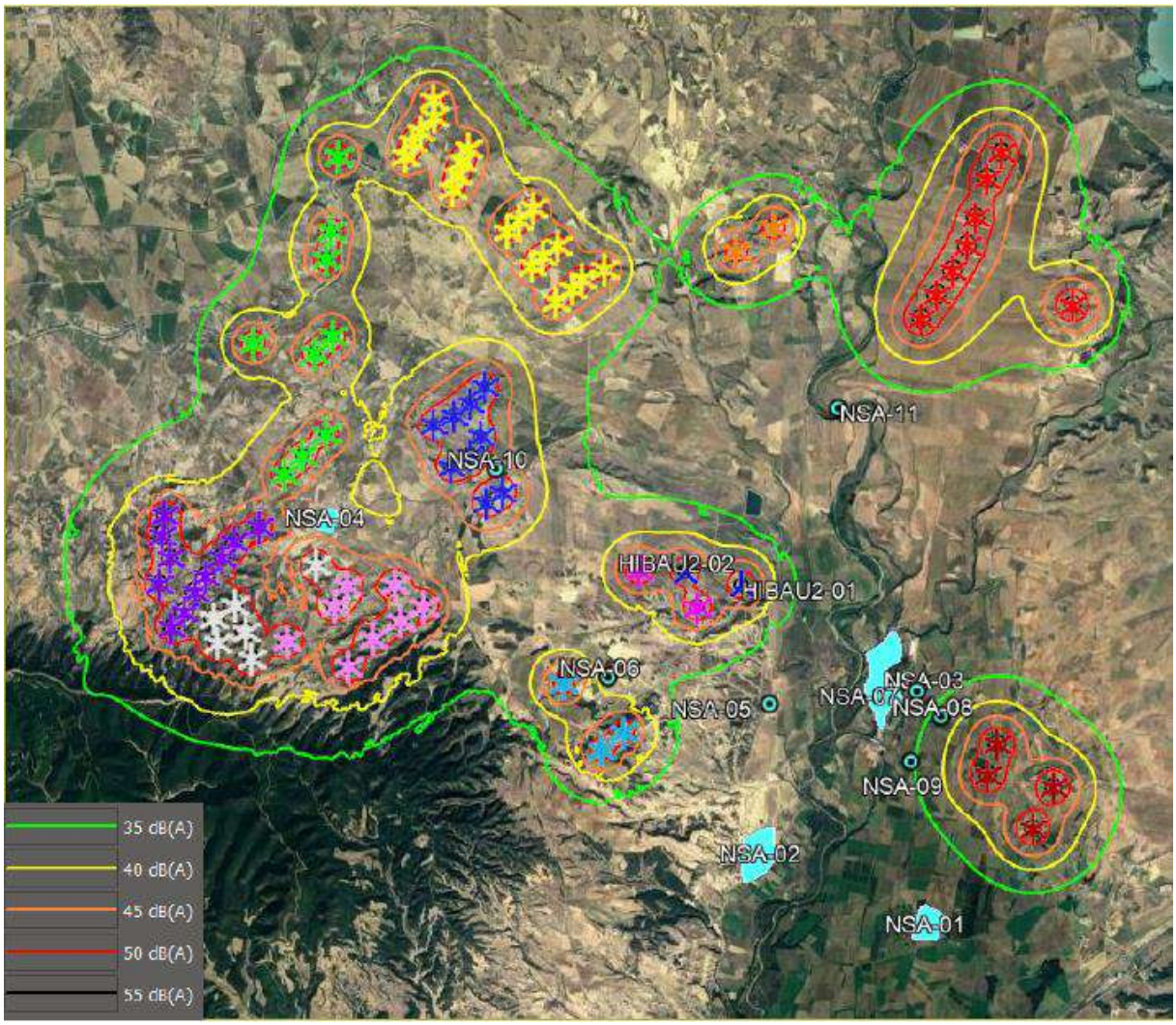


Figura 4. Mapa de niveles de ruidos sinérgicos a 5 km. Fuente: Anexo VIII. Estudio acústico del Estudio de Impacto Ambiental del módulo eólico Augusto II.

5. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la vegetación

Podemos decir, que, tanto en la zona de ubicación de infraestructuras como en su entorno, la vegetación que encontramos viene determinada por un factor fundamental: la acción antrópica que ha moldeado sustancialmente la composición florística de la zona, siendo los campos de cultivo la unidad vegetal y paisajística dominante. A su vez, las zonas sobre las que no existe una reciente influencia antrópica se determinan por un carácter edafófilo y climático. En la zona de estudio predomina un mosaico irregular de terrenos de cultivo de secano junto con algún rodal de vegetación natural que se describe a continuación.

En el apartado 5.2.1. Vegetación y flora del Estudio de Impacto Ambiental se describen las unidades vegetales presentes en el delimitado ámbito de estudio. A continuación, se describen de manera más específica y analizada en campo las unidades de vegetación sobre las cuales se asientan la mayor parte de los proyectos:

5.1. Unidades de vegetación

5.1.1. Vegetación antrópica

5.1.1.1. Cultivos agrícolas de secano

Comprende los campos de cultivo de herbáceas que no requieren riego adicional para su crecimiento, ya que el aporte hídrico se obtiene de las precipitaciones naturales que se dan en la zona. Estos cultivos se adaptan a las condiciones semiáridas de la región, caracterizadas por la escasez de agua durante la mayor parte del año, por lo que aprovechan al máximo las lluvias estacionales y las reservas de humedad en el suelo, adaptándose a los patrones de precipitación de la región.

Esta unidad de vegetación es la más representativa del entorno de la línea de evacuación y de prácticamente todo el ámbito de estudio a excepción de las áreas más al este donde se hace cultivo de olivar de regadío. Las principales especies cultivadas de secano en estas zonas son cereales como trigo o la cebada, leguminosas como el guisante y frutos secos como el pistacho.

Esta unidad de vegetación cuenta con una biodiversidad muy limitada al tratarse de monocultivos. La única vegetación natural que se engloba es la que se localiza en las lindes de los cultivos y caminos. Cabe destacar, que en el caso de las lindes encontradas a lo largo de todo el proyecto se encuentra gran variabilidad y diversidad en comparación con otras zonas de cultivos de secano. De esta manera, encontramos parches localizados de retamas bastante densos, encinas de bastante edad, rodales de pinar natural bien conservados, parches dominados por sabina, zonas dominadas por genista, parches de matorral gipsófilo (Paradójicamente es en una linde pequeña donde se ha encontrado este tipo de matorral con mayor diversidad y estructura) y como es común, zonas de vegetación nitrófila. Como se puede ver, estas lindes son reservorios de diversidad de la vegetación natural que aún resta en la zona y se resiste a desaparecer. Además, en aquellas zonas de contacto entre la vegetación natural y los campos de cultivo, estas lindes están actuando a modo de ecotono en los que aparentemente aumenta la diversidad.

Por otro lado, cabe destacar la presencia de “islotes” de vegetación natural dentro de los campos de cultivo, en las que no se ha podido cultivar debido a la acumulación de sales en el suelo (aunque estos estén muy lavados aparentemente). Estos islotes están formados tanto por comunidades de matorral gipsófilo (Romerales gipsotolerantes y no Gypsophiletalia), como por encinas aisladas.

5.1.2. Vegetación natural

5.1.2.1. Matorral gipsícola

Se trata de una unidad de matorral mixto que conforma un mosaico, por un lado, de matorral gipsícola en aquellas áreas con pendiente que no han sido explotadas agronómicamente, taludes o márgenes no alterados,

En las áreas que no son campos de cultivo por las que transcurre la zanja de evacuación, se encuentran unas comunidades edafófilas de diversidad variable en función del contenido total de yesos en superficie, su grado de alteración y nitrificación por proximidad. Además, en este tipo de matorrales, se pueden encontrar un mosaico con herbazales típicos del HIC 6220 de albardinares de *Lygeum spartum* y lastonares de *Brachypodium retusum.*

En el área de estudio, estos matorrales bajos tienen muy poca presencia de *Gypsophila struthium subsp. hispanica* y están dominados por *Salvia rosmarinus*, en los que aparecen *Thymus spp, Helianthemum syriacum, Launaea fragilis, Ononis tridentata* y un suelo “desnudo” con baja cantidad de biocostras no tan abundantes como en otras áreas que completan los espacios.

Este tipo de comunidades pese a que no pueden ser consideradas como *Gypsophiletalia,* están recogidas a su vez dentro del HIC 1520. Sin embargo, cabe destacar, que estas comunidades están muy dominadas actualmente por el romero, que como se ha reportado en la bibliografía, parecen inhibir el desarrollo de verdaderos matorrales gipsófilos.

Este tipo de comunidades, se encuentran tanto en lindes de campos de cultivo ocupados por los aerogeneradores como en el transcurso de la línea de evacuación en mayor o menor grado y con una conservación variable. Además, se encuentran islotes que están aislados por los campos de cultivo en los que los márgenes están ocupados por especies más nitrófilas como *Artemisia herba-alba*. Cabe destacar que, aparentemente, pese a tener en algunos casos extensiones muy reducidas y estar rodeados por campos de cultivos muy transformados, estos islotes actúan de reservorio genético para este tipo de vegetación. Este tipo de islotes cobra una gran importancia en la conservación de este tipo de vegetación única en Europa y se recomienda evitar la alteración de los mismos en el transcurso de las obras. Cabe destacar que, dado que esta área ha sido muy transformada, las comunidades de este matorral no presentan un alto grado de naturalidad no siendo comunidades especialmente dominantes en donde aparecen.

5.1.2.2. Comunidades nitrófilas

Las comunidades de especies nitrófilas estan situadas sobre suelos alterados, generalmente relegados a zonas de pastoreo y cultivos abandonados. Se han detectado en varias lindes algunas áreas con comunidades formadas por matorrales arbustivos (*Pegano-Salsoletea*) dominados por *Salsola vermiculata, Salsola kali y Artemisia herba alba,* aunque estas no son muy abundantes en comparación con zonas de cultivo más al sur. Por otro lado, al lado de las parideras en el ámbito de estudio, se localizan áreas dominadas por *Artemisia herba alba* en las que aparece incluso *Suaeda vera.* Aunque estas comunidades podrían estár recogidas dentro del HIC 1430, no se van a tener en cuenta como superficie de HIC ya que su origen es completamente antrópo.

5.1.2.3. Pinares de pino carrasco

En la zona oeste de la implantación colindando con los viales propuesto encontramos áreas de pino carrasco (*Pinus halepensis*), siendo estas de densidad, altura y madurez variable. Estas áreas, concentran la mayor parte de la diversidad encontrada en el ámbito de estudio. Estos pinares (En la zona de contacto con la implantación), como es típico en la zona, no presentan una dominancia absoluta y forman una masa forestal mixta junto con alguna que otra carrasca y con numerosos individuos de sabina negra (*Juniperus phoenicea*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*).

A medida que la densidad de arbolado desciende, son las sabinas las que aparentemente quieren dominar el espacio, aunque esto solo ocurre en áreas muy pequeñas y es *Salvia rosmarinus* acompañado de *Genista scorpius* y *Thymus sp* quienes verdaderamente dominan los huecos dejados en el pinar. A su vez, el estrato herbáceo está dominado por el lastonar de *Brachypodium retusum* que completa los espacios de todas las unidades de vegetación natural.

Entre las especies inventariadas en el sotobosque del bosque, encontramos algo de reclutamiento de *Quercus coccifera* y *Quercus ilex* especialmente en las zonas de transición al matorral. Destacan la gran cantidad y densidad de *Asphodelus ramosus,* y los parches casi monoespecíficos de *Sedum sediforme* (Por su abundancia*).* Se inventariaron también ejemplares de *Rubia peregrina*, *Artemisia sp, Osyris alba, Helianthemun spp* entre otros. En la cartografía realizada, se indican diferentes formaciones de Pinar, pero para realizar los cálculos de afección se interpretarán todas ellas como Pinar con excepción de la superficie ocupada por los pinares de repoblación (Que no se verán afectados).

5.1.2.4. Lastonar

Como se acaba de mencionar, es el lastonar de *Brachypodium retusum* la forma el estrato herbáceo de todas las superficies de vegetación natural. Su densidad sí que es variable entre estas unidades, siendo menos denso en aquellas áreas de pinar con mayor cantidad de pies/Ha y en el matorral gipsófilo. Dado que se encuentra en todas las áreas de vegetación natural, se va realizar el cálculo de afecciones utilizando una estimación de la cobertura vegetal de cada unidad de vegetación en cada polígono cartografiado en el mapa realizado.

Como punto a destacar de esta unidad de vegetación, destaca la gran cantidad de Orquídeas del género *Ophrys* encontradas en todas las zonas con este herbazal especialmente en un área de transición entre el pinar-sabinar y un campo de cultivo por donde transcurrirá el vial de la implantación. Entre las especies de Orquídeas encontradas en este tipo de vegetación se encuentran: *Ophrys fusca, Ophrys lutea*, *Ophrys sphegodes* y *Ophrys speculum* y numerosos ejemplares de formas intermedias. Esto tipo de comunidades herbáceas viene recogido por el HIC 6220

5.1.2.5. Matorrales mediterráneos mixtos

A lo largo de toda el área de estudio encontramos un mosaico de matorrales mixtos que varían enormemente tanto en dinámica como en composición, pero que no tienen delimitaciones claramente marcadas, por lo que se dificulta a la hora de realizar el cálculo de superficies y la cartografía. Por un lado, encontramos matorrales dominados por Salvia rosmarinus acompañado de *Thymus sp* y *Genista scorpius* con una diversidad florística bastante pobre.

Por otro lado, encontramos sabinares en los que *Juniperus sabina* y *Juniperus oxycedrus* están acompañados de alguna carrasca y alguna coscoja (Muy pocos individuos) que se ven enriquecidos por la presencia de *Pistacia lentiscus* (De manera intermitente). Estas comunidades vienen recogidas por el HIC 5210 pero, estas áreas no se encuentran en grandes superficies ni con una dominancia clara. Es, sin embargo, el romero, quien realmente domina la mayoría de estos matorrales lo que denota una gran degradación de estos espacios. Es por ello que a la hora de realizar el cálculo de superficies se empleará una cobertura de entre el 20% y el 50% en cada polígono para estimar las superficies a este HIC.

Por otro lado, cabe destacar que estos matorrales a excepción del rodal encontrado en transición con el pinar que es atravesado por el vial al oeste de la implantación, no se verán afectados.

5.1.2.6. Juncales y ranúnculos

En el ámbito de estudio se encuentra una balsa permanente o semipermanente en la zona oeste de la implantación colindando con el vial. En esta balsa que muestra signos tanto de aprovechamiento de fauna silvestre como de especies ganaderas y encontramos a *Eleocharis macrostachya y Ranunculus trichophyllus* dominando esta balsa. Se hizo búsqueda de *Baldellia ranunculoides* ya que es su ambiente propicio, pero no se detectó.

5.1.3. Citas reseñables

Aunque no puedan considerarse unidades de vegetación propias, sí que se han detectado lindes con abundante presencia de Retama sphaerocarpa. Aunque este tipo de matorrales vienen descritos en el HIC 5330, estas comunidades (en el ámbito de estudio) no pueden considerarse unidades de vegetación propias. A su vez, se encuentran en el ámbito de estudio algunos ejemplares de carrascas de bastante edad. Por otro lado, dentro del ámbito de estudio hay presencia de vegetación riparia o pseudoriparia en un cauce con numerosos tamarices (*Tamarix canariensis*) y bastantes especies nitrófilas. Por otro lado, destaca la presencia de numerosos arboles infectados por *Viscum album.*

5.2. Afecciones a la vegetación

La superficie afectada por el módulo eólico en estudio, en todas las fases, se expone a continuación:

Afección		Tipo de vegetación	Área m^2	% de afección	Temporalidad
Zanja + Servidumbre	Zanja	Junquillos y ranúnculos	0 m^2	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	901 m^2	0,50 %	Sí
		Terreno sin vegetación	1938 m^2	1,07 %	Sí
		Matorral gipsófilo	14 m^2	0,01 %	Sí
		Olivar de regadío	0 m^2	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m^2	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m^2	0,00 %	Sí

Afección		Tipo de vegetación	Área m²	% de afección	Temporalidad
	Servidumbres	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	1008 m²4	5,56 %	Sí
		Terreno sin vegetación	5438 m²	3,00 %	Sí
		Matorral gipsófilo	131 m²	0,07 %	Sí
		Olivar de regadío	3 m²	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	Sí
Viales de acceso	Bermas	Junquillos y ranúnculos	12 m²	0,01 %	Sí
		Cultivos de secano	16998 m²	9,37 %	Sí
		Terreno sin vegetación	7232 m²	3,99 %	Sí
		Matorral gipsófilo	1358 m²	0,75 %	Sí
		Olivar de regadío	744 m²	0,41 %	Sí
		Pinar	1057 m²	0,58 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	376 m²	0,21 %	Sí
	Viales	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	No
		Cultivos de secano	2195 m²5	12,11 %	No
		Terreno sin vegetación	38093 m²	21,00 %	No
		Matorral gipsófilo	1127 m²	0,62 %	No
		Olivar de regadío	976 m²	0,54 %	No
		Pinar	1666 m²	0,92 %	No
		Matorral mediterráneo mixto	302 m²	0,17 %	No
Campa		Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	5300 m²9	29,23 %	Sí
		Terreno sin vegetación	649 m²	0,36 %	Sí
		Matorral gipsófilo	0 m²	0,00 %	Sí

Afección		Tipo de vegetación	Área m²	% de afección	Temporalidad
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	Sí
Cimentación Aerogeneradores		Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	No
		Cultivos de secano	198 m²	0,11 %	No
		Terreno sin vegetación	0 m²	0,00 %	No
		Matorral gipsófilo	0 m²	0,00 %	No
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	No
		Pinar	0 m²	0,00 %	No
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	No
Plataformas	Plataformas temporales	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	Sí
		Cultivos de secano	1398 m²0	7,71 %	Sí
		Terreno sin vegetación	146 m²	0,08 %	Sí
		Matorral gipsófilo	492 m²	0,27 %	Sí
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	Sí
		Pinar	0 m²	0,00 %	Sí
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	Sí
	Plataformas definitivas	Junquillos y ranúnculos	0 m²	0,00 %	No
		Cultivos de secano	2386 m²	1,32 %	No
		Terreno sin vegetación	102 m²	0,06 %	No
		Matorral gipsófilo	0 m²	0,00 %	No
		Olivar de regadío	0 m²	0,00 %	No
		Pinar	0 m²	0,00 %	No
		Matorral mediterráneo mixto	0 m²	0,00 %	No

Figura 5. Ocupación de las diferentes infraestructuras según tipos de vegetación. "% de afección" hace referencia al área total de ocupación de cada una de las infraestructuras correspondientes a la implantación, y sobre que unidad de vegetación tiene

lugar la afección, mientras que “afección del ámbito” hace referencia al % de cada unidad de vegetación afectado teniendo en cuenta las superficies totales presentes en el ámbito de estudio Fuente: SIOSE_AR modificado por las observaciones de campo.

Tipo de vegetación	Superficie afectada
Balsa de Junquillos y Ranúnculos	12 m^2
Cultivo de secano	119609 m^2
Infraestructura	53598 m^2
Matorral gipsófilo	3281 m^2
Olivar	1723 m^2
Pinares	2723 m^2
Matorral mediterráneo mixto	678 m^2
Vegetación natural	6694
Vegetación antrópica	124055
Otros	53598

Tabla 11 Afecciones según el tipo de vegetación en Augusto II

Para poder analizar el efecto acumulativo y/o sinérgico de todas las infraestructuras que se han tenido en cuenta en el ámbito de estudio es necesario disponer de información detallada de las implantaciones de estos proyectos, lo cual no suele ser posible.

En el caso de los parques eólicos únicamente se dispone de la ubicación de los aerogeneradores de los proyectos existentes, careciendo de esta información para muchos de los parques en tramitación. Por ello, para el estudio de la afección de los aerogeneradores se hará con las posiciones en cada tipo de suelo. De esta manera se obtendrá una estimación aproximada de la afección provocada por los parques eólicos en el área de estudio.

Para las plantas fotovoltaicas se ha calculado la superficie en función de cada uso del suelo y para las líneas eléctricas la longitud para cada uso del suelo. Hay que tener en cuenta que este último dato para las líneas eléctricas no refleja la afección real sobre la vegetación ya que no se elimina la cubierta vegetal de todo el recorrido, sin embargo, se utilizará este dato al no disponer tampoco de la ubicación de los apoyos de cada línea eléctrica.

La superficie afectada por el módulo eólico en estudio, en todas las fases, se ha expuesto en la tabla anterior.

Si tenemos en cuenta los proyectos incluidos en el ámbito de estudio las superficies afectadas son las siguientes:

CORINE	PFV (ha aprox)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (metros aprox.)
Arbolado	-	1	3944
Cultivos herbáceos	415,03	134	285459

CORINE	PFV (ha aprox)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (metros aprox.)
Frutos secos	76,05	12	13006
Olivar	-	1	3626
Otras construcciones	-	17	754
Pastizal	-	1	1180
Pastizal-matorral	2,12	12	68679
Terrenos con escasa o nula vegetación	0,42	71	13272
Viñedo	-	1	644
Prados	2,12	-	21999
Caminos y sendas	1,78	-	11413
Edificación	0,005	-	659
Construcción deportiva	-	-	17
Coberturas de agua	-	-	1314
Frondosas caducifolias	-	-	889
Viñedo-olivar	-	-	50
Matorral	-	-	685
Carreteras	-	-	1910
Zona verde artificial y arbolado urbano	-	-	350
Balsas y estanques	-	-	592
Suelo no edificado	-	-	1258
Frutales no cítricos	-	-	2297
Autopistas y autovías	-	-	82
Red de transporte terrestre sin catalogar	-	-	359
Zonas de extracción	-	-	37
Coníferas	-	-	10945
Vías urbanas	-	-	229
Cursos de agua	-	-	3065
Vías de ferrocarril	-	-	98

CORINE	PFV (ha aprox)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (metros aprox.)
Zonas pavimentadas o selladas	-	-	2997
Zona abierta	-	-	979
Frondosas perennifolias	-	-	793
Pasto arbolado	-	-	1681
Canales	-	-	2146

Tabla 12. Superficies afectadas por las infraestructuras existentes, autorizadas y en tramitación del ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia y SIOSE.

Hay que tener en cuenta que determinadas áreas presentan más de una categorización, por lo que hay implantaciones que pueden estar localizadas sobre superficies que presentan diferentes clasificaciones. Del mismo modo tenemos que tener en cuenta que dichas categorías pueden no representar la realidad actual debido a cambios de uso del suelo y a la imprecisión de la cartografía del SIOSE-AR.

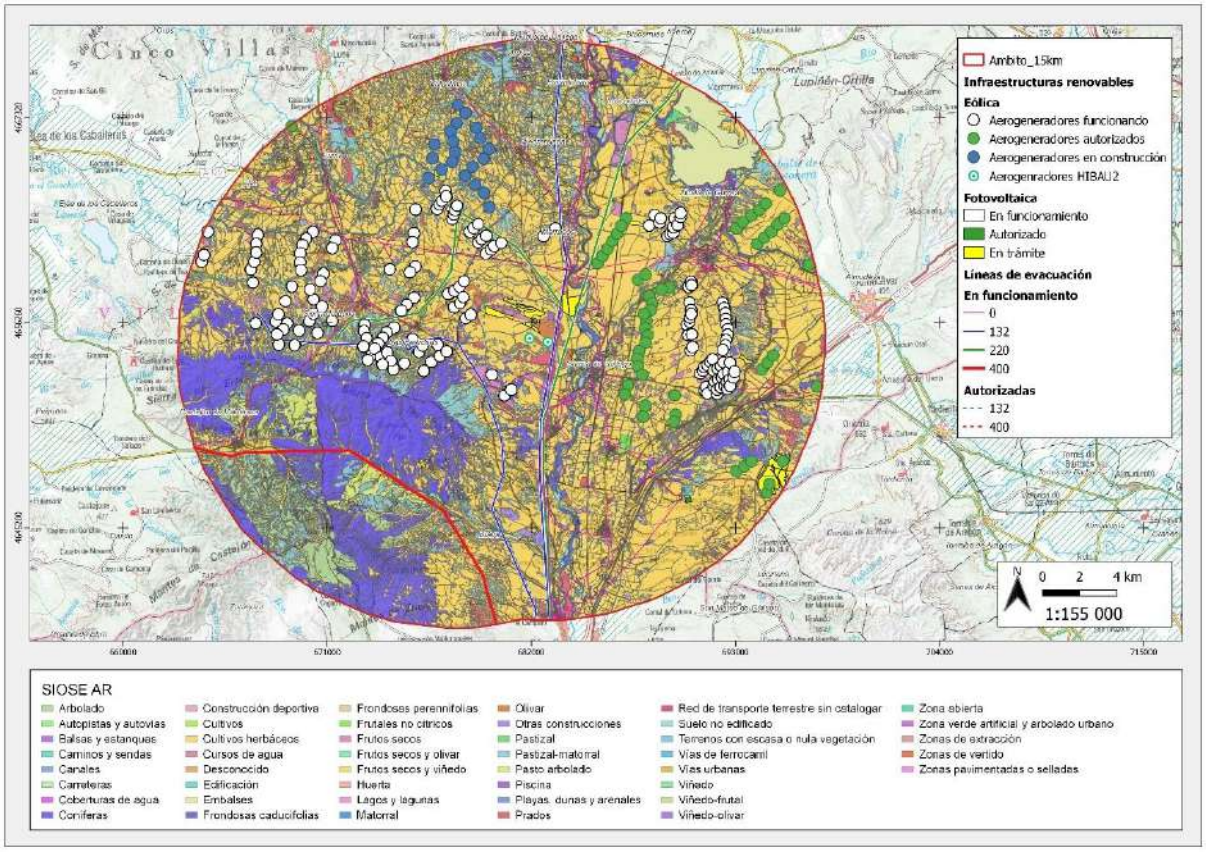


Figura 6. Usos del suelo. Fuente: SIOSE -AR

En lo que se refiere a la afección a las diferentes unidades de vegetación, en el caso de los aerogeneradores del módulo eólico “Augusto II” la unidad más afectada según el SIOSE-AR son los cultivos de secano (ambos aerogeneradores). Para la totalidad de las infraestructuras construidas o proyectadas en el área de estudio, la

unidad más afectada es los campos de cultivo de secano ya que se prioriza evitar afecciones a zonas naturales en el diseño de las mismas. También hay una notable afectación sobre zonas con escasa o nula vegetación.

En cuanto a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) presentes en la zona, se encuentran varios de ellos distribuidos por el ámbito de estudio, los cuales se ven afectados en mayor o menor medida por el conjunto de proyectos comentados anteriormente. Para estudiar el grado de afección a estas áreas que suponen dichos proyectos, se ha utilizado la cartografía oficial a nivel nacional de HIC a fecha de 2005. Se debe tener en cuenta que esta información cartográfica puede no ajustarse a la realidad, debido a que se trata de cartografía desactualizada y hecha con poco detalle, variando por tanto de la superficie real afectada por los diferentes proyectos construidos y proyectados sobre el área de estudio

En el caso del módulo eólico “Augusto II”, las visitas a campo realizadas han permitido ajustar esta cartografía y adaptarla a la realidad del entorno sobre el que se asienta. La siguiente tabla presenta las afecciones del presente proyecto a los HIC, con datos de superficie y en tanto por ciento.

Tipo de Hábitat	Área propia ámbito de estudio (m^2)	Área oficial ámbito de estudio (m^2)	Afección proyecto (m^2)	Afección oficial proyecto (m^2)	% afección sobre el ámbito de estudio propio	% afección sobre el ámbito de estudio oficial
1430	0	109437	**0**	6524	**0 %**	**5,96 %**
1520	16792	583596	**2811,4**	2747	**16,7 %**	**0,48 %**
5210	374680	454411	**1969**	8549	**0,5 %**	**1,88%**
6220	241264	465273	**21032**	12326	**8,71 %**	**2,6 %**
92D0	20866	7261	**0**	0	**0 %**	**0**

Tabla 13. Afecciones a HICs. Área ámbito de estudio (m2) -> Capa de vegetación actual basada en el SIOSE_AR y las observaciones realizadas en campo. Área ámbito de estudio 2 (m2) -> Capa de HICs proporcionada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

A su vez, se ha utilizado la capa de HICs aportada Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón, para calcular las afecciones relativas (con su cobertura para cada polígono) del proyecto. Respecto a los datos, se puede observar que en la cartografía aportada se indican polígonos con presencia de los HICs 5330 y 1430 que no se han detectado en las visitas. A su vez, al hacer uso de polígonos más grandes y difusos en los que la cobertura está estimada y al tener dos series de datos, ofrece unas estimaciones de afección menos precisas.

Para el resto de proyectos presentes en el ámbito de estudio este ajuste cartográfico no ha sido posible, ya que no se cuenta con un SET. No obstante, se han analizado las superficies de los vallados de las plantas fotovoltaicas, así como las ubicaciones de los aerogeneradores y los trazados de las líneas de evacuación. Hay que tener en cuenta que los valores de afección obtenidos son aproximaciones en base a la información disponible, ya que faltarían superficies como la implantación completa de los parques eólicos, o los apoyos de las líneas eléctricas (que son los que realmente generan la afección, ya que el resto del trazado discurre aéreo). La siguiente tabla presenta las superficies estimadas de afección a los HIC (según la cartografía de 2005) presentes en el ámbito de

estudio por parte de todas las infraestructuras renovables, incluyendo HIBAU2, construidas, autorizadas y en tramitación.

	PFV (ha aprox)	Aerogeneradores	Líneas eléctricas (Kilometros aprox.)
Afección a HIC	19,29	104	211,76
% sobre HIC	3,78 %	34,78 %	47,3 %

Tabla 14. Afección a los HIC por parte de las diferentes infraestructuras renovables. Fuente: cartografía del Atlas de Hábitats Naturales y Seminaturales de España

De forma global para todas las infraestructuras, las que se encuentran dentro de superficies delimitadas dentro de los HIC se corresponden al 3,78 % en los parques fotovoltaicos, al 34,78 % en el caso de los aerogeneradores y al 47,3 % en el caso de las líneas eléctricas. Cabe recordar que debido a la imprecisión de la cartografía probablemente la superficie real de afección por los parques eólicos sea mayor que la expuesta, debido a que no se han incluido las implantaciones, y en el caso de las líneas de evacuación la afección será menor, ya que se carece de las posiciones de los apoyos y se ha contado el trazado por completo.

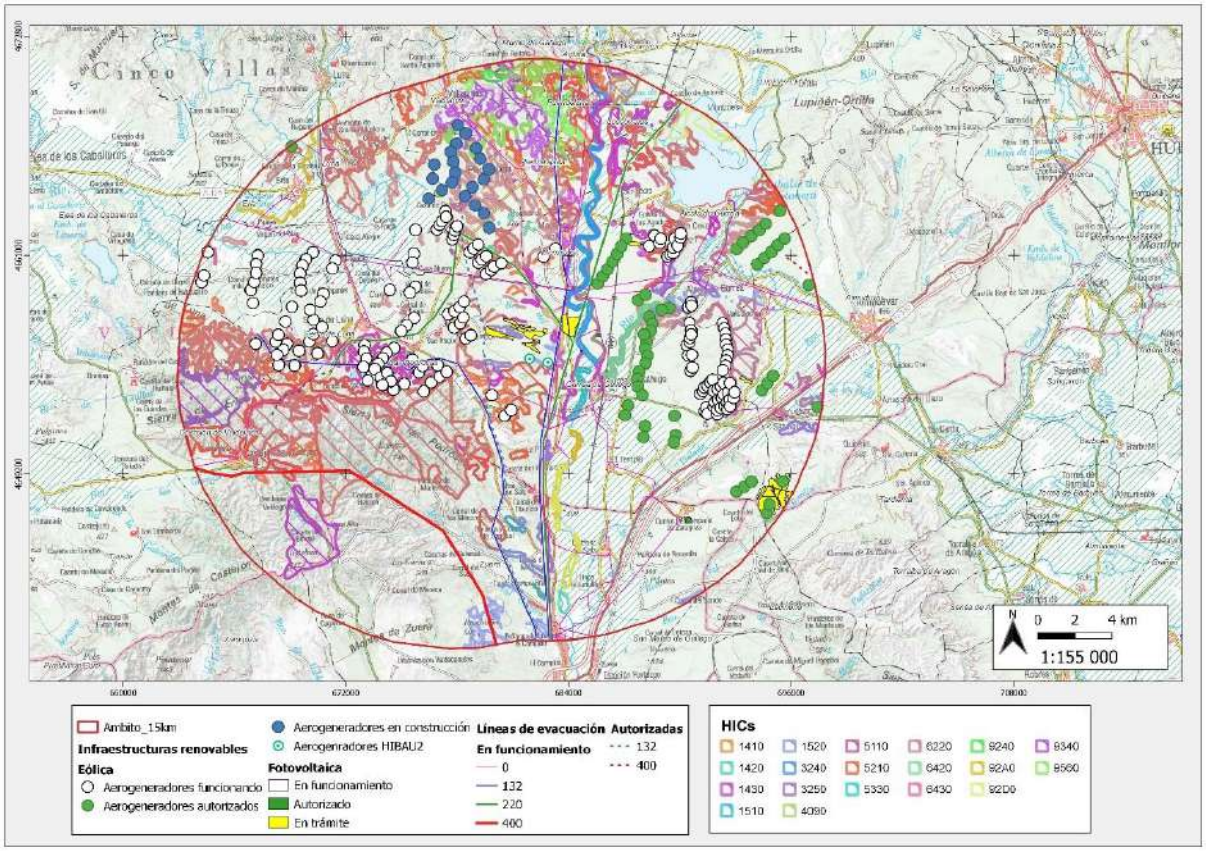


Figura 7. Hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio. Representada la opacidad según la cobertura. Fuente: MITECO

6. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre la fauna

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción del módulo eólico "Augusto II" y su zanja de evacuación, se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente considerando un área de estudio de 10 km.

- Consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

- La empresa Athmos Sostenibilidad S.L. ha realizado el trabajo denominado "Informe de Avifauna y quirópteros. Módulo eólico para la hibridación del proyecto del PFV Augusto II" (ver Anexo III). El trabajo de campo ha incluido un ciclo anual completo en el periodo enero 2022 – diciembre 2022.

Teniendo en cuenta que el "Informe de Avifauna y Quirópteros. Módulo eólico para la hibridación del proyecto del PFV Augusto II" tiene un ámbito de estudio de 10 km, los impactos acumulativos y sinérgicos del módulo eólico se evaluarán sobre el mismo ámbito.

Se ha consultado la información del Servicio de Biodiversidad, los estudios de avifauna realizados para estos proyectos y los datos de mortalidad registrados por el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre La Alfranca.

Finalmente se ha seguido la metodología descrita en la Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC "Serra Do Xistral", Galicia, España", de Tapia et al (2005) para evaluar la calidad del hábitat disponible en el ámbito de estudio y el efecto acumulativo o sinérgico de los proyectos en el ámbito de estudio sobre la avifauna.

6.1. Información bibliográfica

La diversidad faunística de un área concreta viene determinada, en gran medida, por la variedad de hábitats que están presentes. Cuanto mayor sea la misma, mayor número de lugares adecuados para ser utilizados por las diferentes especies en el desarrollo de sus ciclos vitales. Por tanto, la diversidad y riqueza de especies muestra una estrecha correlación con el grado de cobertura y heterogeneidad estructural de la vegetación, presentándose un gradiente en el número de especies existentes que va en aumento desde las zonas no vegetadas, hasta los bosques mejor estructurados. El ámbito de estudio es bastante heterogéneo en cuanto al hábitat disponible, zonas de matorral esclerófilos, bosques de frondosas y coníferas, zonas de transición, y cultivos de secano. De acuerdo con el Inventario Español de las Especies de Vertebrados Terrestres se cita un total de 98 especies animales en la 30TXM75 y 106 especies animales en la 30TXM85.

En la tabla 4 del apartado 4 del “Informe de Avifauna y Quirópteros del módulo eólico para la hibridación de PFV Augusto II” están representadas las especies catalogadas y relevantes presentes en las cuadrículas UTM del ámbito en el que se ubica el módulo eólico del proyecto, según la información facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

A continuación, se presenta una breve descripción de la comunidad faunística presente en la zona seleccionada para la ejecución del proyecto. Se ha prestado especial atención a la avifauna y a los quirópteros, puesto que son los grupos animales potencialmente más sensibles ante la instalación de este tipo de infraestructuras.

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo eólico Augusto II existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), avutarda común *(Otis tarda*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), grulla común (*Grus grus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), abejero europeo (*Pernis apivorus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos dos especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans*), cuervo grande (*Corvus corax*), azor común (*Accipiter gentilis*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies que hacen uso del área de estudio. Dentro de las especies de las que se tiene información encontramos dos especies catalogadas, como son el milano real (*Milvus milvus*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación para los datos de telemetría correspondientes a milano real *(Milvus milvus*), se acumulan los datos de un único individuos, Carrizo, el cual presenta un elevado número de vuelos en el entorno del área de estudio.

En lo que se refiere a los datos aportados para quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) se corresponden con tres individuos diferentes haciendo uso del área de estudio:

- Lluvia: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, por lo que su edad actual, aunque desconocida, supera los 9 años.

- Génova: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, por lo que su edad actual, aunque desconocida supera los 6 años. Este ejemplar se localizó muerto en Escuaín en el año 2022.

- Esera: Hembra reproductora en los Pirineos Oscenses, capturada y marcada en Garcipollera por la Fundación Quebrantahuesos ya como ejemplar adulto, y fue traslocada de los Pirineos a Castellón en 2018, Volvió a los Pirineos a los 15 días de la traslocación. Este ejemplar se localizó muerto en el valle de Aisa en el año 2022.

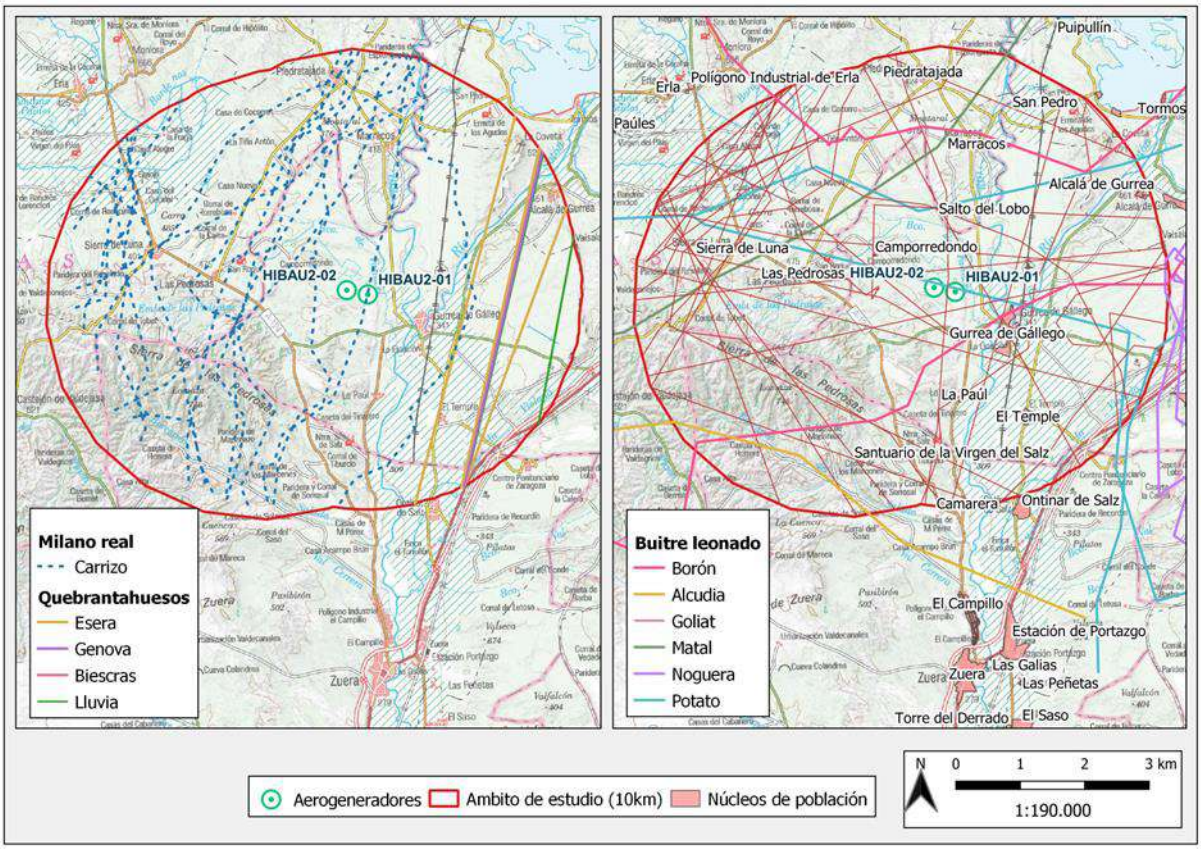


Figura 8: Telemetrías de milano real y quebrantahuesos en el ámbito de estudio. Fuente: Servicio de Biodiversidad de Aragón.

En cuanto a los mamíferos, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón y datos de las visitas de campo, en el ámbito de estudio encontramos cuadrículas UTM (10X10km) con presencia de; erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta común (*Genetta genetta*), nutria paleártica (*Lutra lutra*), garduña (*Martes foina*), turón europeo (*Mustela putorius*), tejón europeo (*Meles meles*) conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre (*Lepus granatensis*), corzo europeo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), musaraña gris (*Crocidura russula*), musgaño enano (*Suncus etruscus*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), gato montés europeo (*Felis silvestris*) y zorro europeo (*Vulpes vulpes*), Algunas de estas especies se encuentran en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de Aragón.

Los cursos de agua de mayor entidad más próximos al área de estudio es el río Gállego, y diferentes canales y balsas asociadas. Las especies de peces citadas en las cuadrículas de estudio son la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el barbo colirrojo (*Barbus haasi*), el sarbo (*Barbatula barbatula*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), el pez fraile (*Salaria fluviatilis),* la trucha común (*Salmo trutta*), lucio europeo (*Esox Lucius*) y el bagre (*Squalius cephalus*); entre otras invasoras en las cuadrículas de estudio son; el pez dorado (*Carassius auratus*), el alburno (*Alburnus alburnus*), el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii),* el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), la perca americana (*Micropterus salmoides),* la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), y el piscardo (*Phoxinus bigerri*).

La comunidad de herpetos es variada, citándose taxones que en algunos casos son de amplia distribución, como sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), rana común (*Pelophylax perezi*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes),* sapo partero común (*Alytes obstericans*), serpiente viperina (*Natrix maura*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythurus*), culebra bastarda (*Malpolon monsspessulanus*), culebra de escalera (*Rhinechis zamenis*), lagartija colilarga (*Psammodromus hispanicus*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), lagartija parda (*Podarcis liolepis*), galápago europeo (*Emys orbicularis*).

En estos grupos faunísticos, igual que en la ictiofauna, la afección se podría producir por la alteración de puntos sensibles, como ríos, acequias, balsas o zonas de concentración, o por muerte debida a atropellos o a cualquier actividad ligada a la fase de construcción y explotación del parque eólico.

Y en cuanto al grupo de los insectos, a continuación, se nombran las especies que presentan cuadrículas UTM (10x10) en la zona de estudio según la información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón; ciervo volante (*Lucanus cervus*), gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) o calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*).

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón analizada no aporta información del grupo faunístico de los quirópteros.

Con los datos recopilados en el área periférica de 10 km se han inventariado 13 especies de quirópteros. Se puede considerar una diversidad relativamente elevada resultado de la variedad de ambientes presentes. El paisaje heterogéneo con zonas tanto llanas como relieves, con diversidad de cultivos de cereal y frutales de secano, monte

bajo, márgenes, bosques de quercíneas favorecen en gran medida la abundancia y variedad de presas. Se han citado especies propias de ambientes forestales, rupícolas y murciélagos cavernícolas.

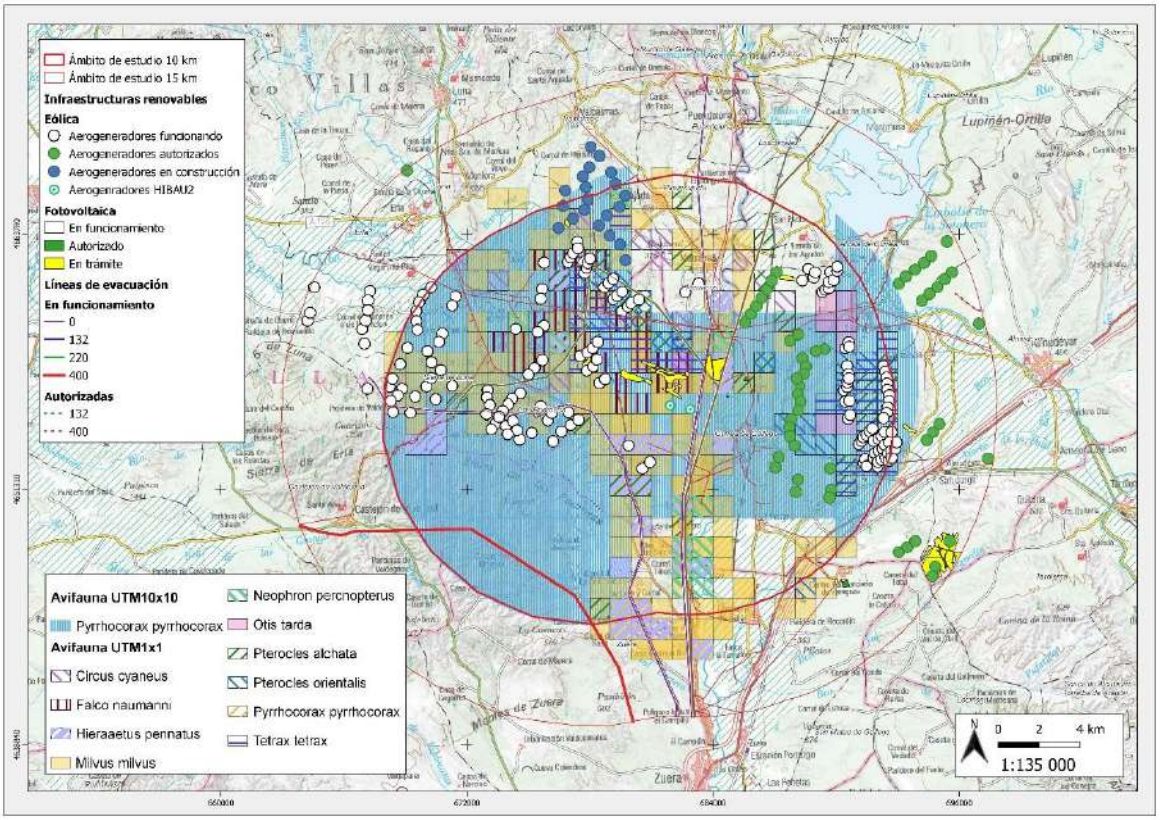


Figura 9. Fauna presente en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, MITECO, Gobierno de Aragón

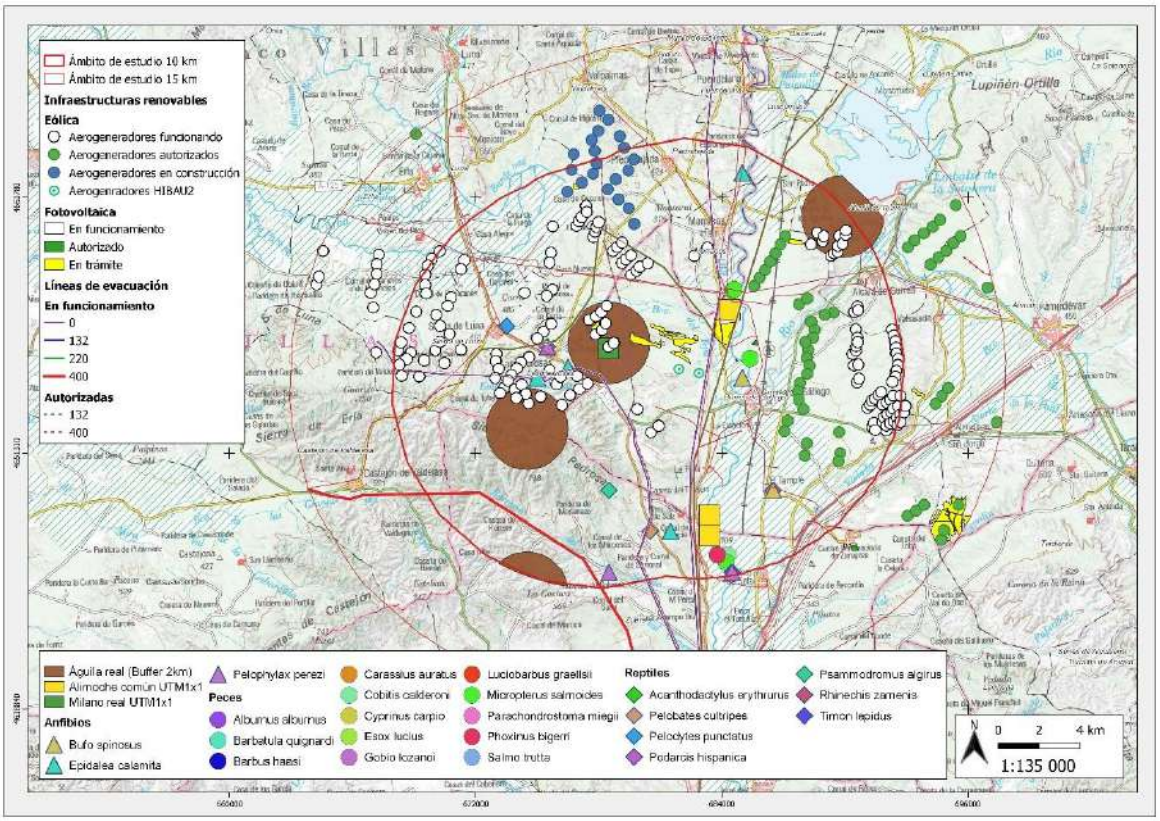


Figura 10: Fauna presente en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON, MITECO, Gobierno de Aragón

6.1.1. Descripción de las poblaciones sensibles

En este apartado se analizan con mayor profundidad las especies presentes en la zona de estudio con un mayor valor de conservación y más sensibles ante la implantación del módulo eólico. Se describe la categoría de protección en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y el correspondiente de Aragón (Decreto 129/2022).

- **Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)**

Esta especie residente catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

No existen estimas demográficas de la población aragonesa. Las principales causas del declive de la especie son; perdida de hábitat por transformación del uso del suelo, pérdida de zonas de nidificación (infraestructuras agrícolas abandonadas), abandono de uso ganadero de pastos de montaña y uso de pesticidas agrícolas (Alcántara De La Fuente, M. 2007).

- **Milano real (*Milvus milvus*)**

Esta especie está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Durante la invernada, los milanos reales evitan los sectores más montañosos, prospectando fundamentalmente llanuras cultivadas y, al igual que en periodo de cría, zonas ganaderas y vertederos con residuos orgánicos accesibles. En esta época los milanos se agrupan para pasar la noche en dormideros comunales que se establecen en pequeños bosquetes, a menudo choperas, o arbolado disperso.

En 2004, la estima de parejas reproductoras se ha quedado en tan solo 258-363 parejas, siendo superior el número de individuos en inviernos con un total de 883 en los 11 dormideros censados para la provincia de Zaragoza. Los principales problemas para su conservación son; venenos, intoxicación indirecta por rodenticida, cierre de muladares y vertederos, abandono de la ganadería extensiva, pérdida de arbolado en riberas, electrocución en tendidos eléctricos, colisión con aerogeneradores y atropellos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

- **Avutarda (*Otis tarda*)**

Especie residente catalogada como “En Peligro” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

La población española representa algo más del 50% de la población mundial (Palacín et al., 2004), distribuyéndose por la meseta norte (Castilla-León), Extremadura, meseta sur (Castilla-La Mancha, Madrid), valle del Ebro (Aragón, Navarra), valle del Guadalquivir y Murcia; las principales poblaciones se localizan en Castilla-León y Extremadura (Alonso y Alonso, 1996; Palacín et al., 2003 y 2004).

En Aragón, los núcleos reproductores principales se encuentran en Monegros, al sur de la sierra de Alcubierre, y en la cuenca de Gallocanta, albergando este segundo núcleo además contingentes de machos foráneos en la dispersión postnupcial (Sampietro, 1998). Núcleos secundarios de cría o ejemplares dispersados se localizan

también, con bastante regularidad, en Campo Visiedo, Bajo Aragón y Tierra de Belchite, valles del Jalón y Jiloca, y Campo Romanos principalmente (Sampietro et al., 2004).

La población aragonesa, junto con las de Navarra, Andalucía y Murcia, se encuentra entre los núcleos más amenazados de la península Ibérica (Alonso y Alonso, 1996; Palacín et al., 2004) del Ebro (Palacín et al., 2003). En las últimas décadas ha desaparecido como reproductora del Bajo Cinca, del sector de Azaila-Alcañiz.

La colisión con tendidos eléctricos supone en la actualidad la causa más importante de mortalidad no natural de adultos en esta especie en el contexto nacional y regional (24% de los casos de muerte constatados entre 1995 y 2005). Afecta a las aves adultas y especialmente a los machos, sobre todo en condiciones de visibilidad reducida. Y la construcción de nuevas infraestructuras, particularmente carreteras y tendidos eléctricos, que no solo causan accidentes directos, sino que también disminuyen la adecuación y la calidad de los hábitats para la especie. (Alcántara de la Fuente, M. 2007).

- **Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En Aragón es un nidificante relativamente escaso, pero bastante repartido por sectores adecuados de todo el valle del Ebro, cordillera Ibérica, somontano prepirenaico y depresiones intermedias (ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Gállego, Campo de Borja, Somontano del Moncayo, Comunidad de Calatayud, Bajo Jalón, Campo de Cariñena). La mayor parte de las parejas crían en parcelas de cereal, generalmente de secano, aunque en ocasiones también en regadío. Es frecuente la nidificación en carrizales y otras formaciones de vegetación higrófila. No existen censos completos de la especie en Aragón.

La principal amenaza para esta especie es la alteración del hábitat por cambios de cultivos, reforestación, destrucción de carrizales, etc., (Alcántara de la fuente, M. 2007).

El número total de observaciones para esta especie ha sido de 10 durante las tasas de vuelo. La frecuencia del uso del espacio para esta especie ha sido localizada principalmente en meses de verano durante el periodo reproductor de la misma (junio y julio) y paso migratorio postnupcial.

- **Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)**

Especie catalogada como En Peligro de Extinción tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Su presencia está muy ligada a áreas de montaña con cantiles, que utilizan como hábitat de nidificación. Dependen básicamente de la existencia de vientos orográficos para poder explotar de forma efectiva las enormes extensiones que conforman sus áreas de alimentación.

La principal causa de mortalidad de la especie es el consumo de cebos envenenados, y se ha constatado un incremento de los casos de mortalidad por electrocución. (Alcántara de la fuente, M. 2007).

- **Alimoche común (*Neophron percnopterus*)**

Esta especie está catalogada como Vulnerable tanto en el Catálogo Nacional de Especies amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Especie estival que comienza a llegar a finales de febrero y permanece por lo general hasta mediados de septiembre. Nidifica en cortados rocosos de muy diversas dimensiones y tipologías, prefiriendo los orientados al sur en el valle del Ebro.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, abandono de muladares, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos o caza ilegal (Alcántara de la fuente, M. 2007).

- **Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**

En Aragón se localiza mayoritariamente en diferentes sectores de la depresión del Ebro en Monegros, principalmente al sur de las sierras de Alcubierre y Sijena, con poblaciones muy significativas también en Bajo Aragón y Bajo Martín, Valdejalón. Esta especie se encuentra asociada a los agrosistemas extensivos de secano. Selecciona como hábitats de caza lindes entre terrenos de labor y los propios cultivos, desechando otros hábitats como matorrales, terrenos halófilos o zonas arboladas. En Aragón el sustrato de nidificación fundamental lo constituyen los tejados de edificaciones aisladas.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de infraestructuras para nidificación, intensificación agrícola, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos y parques eólicos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

En el ámbito de estudio de 10km del proyecto se han detectado un dormidero postnupcial y 2 colonias activas de la especie.

- **Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)**

Especie catalogada como “Vulnerable” tanto a nivel nacional como en Aragón.

Ocupa paisajes llanos con vocación agrícola, preferentemente que mantengan parches de vegetación natural de carácter estepario, por debajo de los 600-700 m de altitud. Entre los hábitats que selecciona se encuentran terrenos de labor, en especial zonas en barbecho y rastrojeras con vegetación anual, en invierno también en siembras recientes.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie residente no ha observado en el ámbito de estudio, aunque cabe mencionar que a menos de 3 km al noroeste del vallado se localiza un área de interés para especies esteparias y según los datos aportados por biodiversidad se localizan varias cuadrículas de presencia y/o nidificación de ganga ibérica (Pterocles alchata) a menos de 2km de la ubicación de los aerogenadores. Por lo que no se puede descartar el uso del espacio ocupado por la implantación por esta especie.

- **Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)**

Especie catalogada como “Vulnerable” tanto a nivel nacional como en Aragón.

En la distribución aragonesa se distinguen tres grandes áreas. La primera de ellas integra principalmente el territorio de Monegros, a ambos lados de las sierras de Alcubierre y Sijena, entre el Bajo Gállego y Hoya de Huesca, y el Cinca. Un segundo sector comprende las tierras de Belchite y Bajo Aragón, hasta el piedemonte ibérico. Los principales factores de amenaza sobre la especie son la pérdida de hábitat, intensificación agrícola de regadío efectos indirectos de plaguicidas, el sobrepastoreo y la depredación sobre nidos (Alcántara de la fuente, M. 2007).

Esta especie residente no ha observado en el ámbito de estudio, aunque cabe mencionar que a menos de 3 km al noroeste del vallado se localiza un área de interés para especies esteparias y según los datos aportados por biodiversidad se localizan varias cuadrículas de presencia y/o nidificación de ganga ibérica (Pterocles alchata) a menos de 2km de la ubicación de los aerogenadores. Por lo que no se puede descartar el uso del espacio ocupado por la implantación por esta especie.

- **Sisón común (*Tetrax tetrax*)**

Especie catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como “En Peligro” según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En Aragón se encuentra durante el periodo reproductor repartido de modo irregular por amplios sectores de la depresión del Ebro y altiplanos de la Ibérica. Los núcleos principales se localizan en Monegros, Hoya de Huesca, Bajo Gállego, Bajo Cinca, Bajo Jalón, Campo de Daroca, Campo de Cariñena, Campo de Belchite y Campo Visiedo. Otros núcleos más precarios se encuentran en el Somontano de Barbastro, Cinca Medio, La Litera, Ribera del Ebro, Cinco Villas, Bajo Martín, Bajo Aragón y valle del Jiloca (Sampietro, 1998; PELAYO y Sampietro, 2004)

Como invernante ocupa un área mucho más reducida, habiéndose detectado la presencia de grupos invernales fundamentalmente en Monegros, Bajo Cinca, La Litera, Bajo Gállego, Bajo Martín y Bajo Aragón LA MORENA, 2004, datos inéditos).

En la península Ibérica el sisón se comporta como migrador parcial con desplazamientos importantes entre zonas de cría y de invernada, recibiendo además el aporte invernal de aves procedentes de Francia. Los escasos invernantes tienden a agregarse en bandos que se concentran en determinados sectores de la depresión del Ebro, sin que pueda tampoco descartarse la llegada de aves foráneas. La ocupación de las zonas de cría se produce durante marzo y abril.

La transformación del hábitat es el principal problema que afecta actualmente a la conservación de la especie.

Durante las visitas a campo realizadas no se ha constatado la presencia de la especie.

- **Lamprehuela (*Cobitis calderoni*)**

Esta especie está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

Existen tres poblaciones pertenecientes a las cuencas del Duero, Ebro y Tajo. Las del Tajo y Duero parecen estar más emparentadas filogenéticamente. Las de la cuenca del Ebro son escasas y poco abundantes. La lamprehuela habita las zonas altas y medias de los ríos donde hay gran cantidad de oxígeno disuelto, prefiere vivir en aguas

claras con fondos de gravas y rocas. Se alimenta principalmente de invertebrados acuáticos en el fondo de los ríos.

Para la reproducción selecciona fondos de grava con fuerte corriente, las hembras excavan nidos con la aleta caudal y ponen aproximadamente 200 huevos proporcionalmente grandes con respecto al individuo.

La principal amenaza es la introducción de especies exóticas, pero también la extracción de grava en los ríos, las obras hidráulicas y la contaminación por vertidos.

- **Bermejuela (*Achondrostoma arcasii*)**

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

Las poblaciones son localmente abundantes, pero en regresión. Las poblaciones más amenazadas se encuentran en la vertiente Mediterránea. Vive en lagos y ríos de montaña formando una asociación muy característica con Salmo trutta es la única especie autóctona que habita en lagos endorreicos como la laguna de Gallocanta.

Su alimentación es oportunista, basada principalmente en invertebrados acuáticos, aunque en algunos ríos como el Moros su alimentación tiene un fuerte componente detritivoro consumiendo también algunas plantas. Esta alimentación oportunista parece tener un valor adaptativo particular en ríos mediterráneos de marcada estacionalidad.

Las principales amenazas sobre la especie son la introducción de especies exóticas y las repoblaciones de trucha (Salmo trutta), así como, la pérdida de hábitat debido al aumento de vertidos y destrucción de los cauces por obras hidráulicas son las principales amenazas. Así como la extracción de gravas que destruyen las zonas de reproducción de la especie.

Las medidas de conservación propuestas para la especie son; realizar un control exhaustivo de las especies exóticas las cuales no deberían figurar como especies objeto de pesca. De esta forma se impediría la introducción de nuevas especies y el fomento de las ya existentes. Las obras hidráulicas que fueran estrictamente necesarias tendrían que realizarse minimizando el impacto que generan en el hábitat de esta especie. Sería necesaria la depuración adecuada de los vertidos industriales y urbanos.

- **Tritón jaspeado (*Tritorus marmoratus*)**

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especias Amenazadas de Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizarían varias cuadrículas UTM (1x1) de presencia de esta especie en el área de estudio de este proyecto.

Esta especie suele colonizar todo tipo de ambientes acuáticos, normalmente con poca corriente (balsas, charcas, pozos, abrevaderos, fuente arroyos y lagunas de alta montaña). Suele ocupar zonas con vegetación acuática en las áreas donde se reproduce, ya que protege los huevos dentro de hojas dobladas (Astudillo et al., 1997; Barbadillo et al.,1999; Salvador & García-París, 2001). Algunas de las poblaciones más amenazadas de tritón jaspeado se localizan en el Valle del Ebro, debido a la perdida de lugares adecuados para su reproducción por la alteración de la vegetación ribereña y la destrucción de su hábitat.

- **Sapo partero (*Alytes obstetricans*)**

Especie catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Presente en gran variedad de hábitats, desde áreas de montaña, zonas agrícolas, bosques, riberas, prados e incluso áreas muy humanizadas. Su período de actividad es muy variable en función de la zona geográfica. No es territorial y frecuentemente varios individuos comparten refugio bajo grandes piedras o grietas del sustrato. Los machos muestran competencia acústica entre ellos, así como complejas interacciones acústicas.

La especie se encuentra fuertemente amenazada por la alteración o destrucción de los puntos de agua empleados en su reproducción: descenso del nivel freático, pérdida de los usos tradicionales del agua en agricultura y ganadería, abandono de fuentes, canalización de arroyos, etc. Por otro lado, en algunas zonas sufren atropellos frecuentes en las carreteras, y en zonas de alta montaña la introducción de peces acaba con sus larvas. Además, recientemente la especie ha sido objeto de los únicos dos casos descritos en la Península Ibérica de mortandades masivas asociadas a enfermedades emergentes. (Atlas y Libro rojo de los anfibios y reptiles de España).

- **Galápago europeo (*Emys orbicularis*)**

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón, así como en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

La distribución de esta especie, es discontinua y muy fragmentada en la Península Ibérica, siendo la mayor parte de las citas registros de individuos aislados o de poblaciones muy pequeñas y estando ausente de grandes áreas peninsulares. Habita aguas limpias, tanto dulces como salobres. En general ocupa ambientes lénticos y demuestra preferencia por áreas con abundante vegetación acuática, también en lagunas y charcas permanentes y temporales, acequias y embalses

La principal amenaza es la destrucción, alteración y contaminación de los hábitats acuáticos en que viven. Las capturas accidentales, principalmente asociadas a la pesca del cangrejo rojo americano, así como el furtivismo para consumo humano.

Las medidas a tomar para garantizar la conservación de la especie pasan, en primer lugar, por la conservación integral de los humedales, por el control y regulación de la actividad de pesca del cangrejo rojo, por un control efectivo de la caza furtiva y por la eliminación del galápago de Florida de los hábitats naturales.

- **Turón (*Mustela putorius*)**

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas del Aragón. Según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se localizaría en el área de estudio.

En la Península Ibérica se distribuye por toda su superficie, si bien, es bastante escaso en las mesetas centrales y en la zona oriental. Es generalista en cuanto a hábitat, vive en ambientes tan diversos como bosques caducifolios, de coníferas, espesuras de matorral, lagunas, zonas cultivadas, etc. Sin embargo, en muchas zonas centroeuropeas, la especie prefiere vivir en mosaicos de áreas abiertas y bosquetes. Se le atribuye un cierto carácter semiacuático, aunque no hay coincidencia plena sobre la generalidad de esta preferencia. No se conocen

datos sobre densidad poblacional de la especie en España. No obstante, los núcleos aparentemente más densos se localizan en el centro de la Península, coincidiendo con las áreas de máxima densidad de conejos.

Los principales problemas o amenazas para la especie se relacionan con depredación de otros depredadores salvajes o asilvestrados, persecución y caza ilegal y patologías introducidas por otras especies salvajes.

- **Murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*)**

Esta especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es un migrador estacional con movimientos regulares entre los refugios de cría y los de hibernación, en principio de poca entidad, pero habiéndose citado desplazamientos de hasta 390 km (De Paz et al., 1986, Serra-Cobo y Balcells, 1999). Puede ocupar ambientes muy variados, mostrando preferencia por zonas forestales abiertas y pastizales con arbolado (Garrido y Nogueras, 2002). También en cultivos, parques y áreas periurbanas. Los refugios que utiliza pueden situarse en cuevas, túneles, minas, puentes, castillos, campanarios, desvanes y otras cavidades naturales o artificiales. El hábitat preferente de las colonias de cría difiere entre el área mediterránea (cavidades naturales) y centro-europea (desvanes) (Garrido y Nogueras, 2002). Las hembras maduran sexualmente a los dos años. Las parideras, formadas exclusivamente por hembras, se forman en el mes de marzo, teniendo lugar los partos entre abril y junio. Pueden configurar colonias de cría mixtas. La alimentación parece estar basada en insectos no voladores, especialmente carábidos, grillotalpas, licosias y grillos, que son capturados tras su localización desde el aire.

Los principales problemas de conservación tienen su origen en la alteración y molestias que puedan ocasionarse en sus refugios de cría. También pueden afectar a pequeños núcleos la destrucción de edificios, túneles y puentes, o su remodelación si esta no se adecua a los requerimientos de la especie. El uso de insecticidas en tratamientos selvícolas o para la agricultura ha afectado muy negativamente a la especie en diferentes zonas de su área de distribución.

- **Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)**

Está especie está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

En cuanto a su distribución, en Europa está presente en todo el sur del continente, desde la Península Ibérica hasta el Cáucaso. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular. Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Los refugios se sitúan tanto en el dominio termomediterráneo como supramediterráneo, en áreas montañosas o llanas, con o sin cobertura vegetal.

Entre las amenazas para esta especie se encuentran la pérdida de refugios y las molestias humanas en periodos críticos de reproducción o hibernación. La pérdida de calidad del hábitat originada por cambios en los usos del

suelo, incendios forestales, empleo indiscriminado de productos fitosanitarios, etc. también se encuentran entre las casusas de desaparición de poblaciones.

- **Murciélago grande herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*)**

Es el representante del género Rhinolophus de mayor tamaño en la Península Ibérica. Especie catalogada como "Vulnerable" tanto en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es una especie amenazada escasa. En periodo de cría se puede encontrar en casas de campo abandonadas. Presente en diversidad de ambientes, principalmente matorral y bosque mediterráneo. Ocupa refugios subterráneos durante el periodo de hibernación. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie y otras dependientes de estos refugios.

- **Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)**

Es el más pequeño de los rinolofos de la región Paleártica. Coloración dorsal parda más o menos oscura, que responde a la punta de los pelos que en su base son de un color gris claro; la parte ventral algo más clara, de coloración grisácea. Las crías tienen un pelaje suave y de color gris oscuro. Orejas y membranas alares siempre más oscuras que el pelo del dorso.

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Este especie suele hibernar en cuevas kársticas y minas abandonadas. Durante el periodo reproductor las colonias de cría ocupan edificios agropecuarios con estancias tranquilas y cálidas. La degradación y desaparición por abandono de estos edificios condiciona la distribución y abundancia de esta especie. Se caracteriza por presentar vuelos cerca de la superficie del suelo (Dietz el al. 2009).

6.2. Datos de los estudios de avifauna

El seguimiento de avifauna para el módulo eólico "AUGUSTO II", se realizó entre los meses de enero de 2022 hasta el mes de diciembre de 2022. El presente informe recoge los datos que se han recabado a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

De los resultados de estos estudios de avifauna se extraen las siguientes conclusiones.

6.2.1. Áreas sensibles

En los estudios de avifauna se detallan las áreas más sensibles localizadas en el área de estudio, ya sea por presencia de especies amenazadas que utilicen la zona como área de alimentación de importancia, área de refugio, como área migratoria o por la presencia de áreas reproductivas de interés localizadas en el área de estudio seleccionada.

6.2.1.1. Áreas de alimentación y refugio

Prácticamente la totalidad de la poligonal que engloba el módulo eólico "AUGUSTO II" es un área con una importancia relevante en lo que se refiere a zona de alimentación para diferentes especies amenazadas, como

puede ser la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), al situarse gran parte de la misma sobre campos de cultivo, zonas que utiliza estas, y otras especies, para el forrajeo y la alimentación. Igualmente pasa para especies frecuentes en el área de estudio, como puede ser el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el milano real (*Milvus milvus*), el milano negro (*Milvus migrans*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el águila calzada (*Aquila pennata*), entre otras con áreas de campeo y alimentación en los campos de cultivos del ámbito de estudio. Del mismo modo, las zonas matorrales esclerófilos, presentes tanto en el entorno de la poligonal, como a lo largo de toda el área de estudio, son zonas con una elevada importancia para la reproducción, alimentación y descanso de especies de paseriformes detectadas durante la realización de los estudios de avifauna.

Así mismo, en el área de estudio encontramos bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*), siendo estas zonas importantes para la alimentación de especies forestales, como pueden ser el gavilán común (*Accipiter nisus*) o azor común (*Accipiter gentilis*), siendo también estos parches importantes para especies de paseriformes detectadas durante el ciclo de avifauna.

6.2.1.2. Áreas de reproducción

Como ya se ha mencionado, en el entorno del proyecto encontramos campos de cultivo con sus infraestructuras agrarias y ganaderas asociadas, parideras, así como balsas o pequeños puntos de agua, que son zonas importantes de nidificación para especies catalogadas, como puede ser el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y también para especies no catalogadas, como puede ser el aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus)* y diferentes paseriformes, como pueden ser la familia de los alaudidos, o los emberizidos, entre muchos otros, los cuales nidifican en el suelo en las diferentes infraestructuras agrarias asociadas. Las poblaciones de todas estas especies se encuentran en regresión debido a la pérdida y a la fragmentación de su hábitat.

Así mismo, como se ha mencionado anteriormente, en el ámbito de estudio encontramos pinares de pino carrasco *(Pinus halepensis*), zonas importantes de nidificación para especies como el gavilán común (*Accipiter nisus*), azor común (*Accipiter gentilis*), el milano real (*Milvus milvus*), el milano negro (*Milvus migrans*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) y el águila calzada (*Aquila pennata*), así como numerosas especies de paseriformes, entre otras.

Del mismo modo, en el ámbito de estudio encontramos los cortados del río Gállego, zonas importantes de nidificación para aves catalogadas, como es el alimoche común (*Neophron percnopterus*), y no catalogadas como puede ser el halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Mediante las observaciones de campo recogidas durante el periodo que engloba el mismo y habiendo revisado la documentación entregada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se han detectado, además de las mencionadas en el apartado 5.5, las siguientes colonias o zonas de nidificación dentro de un ámbito de 10 kilómetros en el torno al proyecto.

Para el estudio de los datos de nidificaciones obtenidos se han usado las categorías estandarizadas del “European Breeding Bird Atlas“(Keller. V, 2020) para determinar si una especie es una reproductora posible, probable o confirmada.

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano	Activo durante realización informe	Fuente
Falco naumanni	Colonia	6,23	HIBAU2-02	SÍ	Información propia
Falco naumanni	Colonia	7,62	HIBAU2-02	NO	Información Biodiversidad y propia
Falco naumanni	Colonia	8,29	HIBAU2-02	SÍ	Información Biodiversidad y propia
Falco tinnunuculus	Nido	8,34	HIBAU2-01	SÍ	Información propia
Neophron percopterus	Nido	6,73	HIBAU2-01	SI	Información Biodiversidad y propia
Neophron percnopterus	Nido	3,66	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	4,11	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	7,96	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	3,64	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Aquila chrysaetos	Nido	10,36	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Asio otus	Nido	3,53	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	4,75	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	10,06	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	9,64	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	6,50	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	10,09	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Ciconia ciconia	Colonia / Nido	7,26	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	2,17	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	1,68	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	10,10	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Circus aeruginosus	Nido	8,77	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco naumanni	Colonia / Nido	7,07	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano	Activo durante realización informe	Fuente
Falco naumanni	Colonia / Nido	7,51	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	5,80	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	6,23	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	2,64	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	8,04	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	2,38	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	2,17	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	3,34	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	11,60	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	7,42	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	10,10	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	7,86	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	5,28	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	9,19	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Falco tinnunculus	Nido	6,80	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	7,73	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	8,42	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	7,32	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	3,26	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	7,74	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Neophron percnopterus	Nido	6,74	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	5,80	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	6,23	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	1,24	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	2,58	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	11,46	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad

Especie	Tipo de nidificación	Distancia al aerogenerador más cercano (km)	Aerogenerador más cercano	Activo durante realización informe	Fuente
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,03	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,14	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,52	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	7,86	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	8,21	HIBAU2-02	SD*	Información Biodiversidad
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Nido	4,33	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad
Falco peregrinus	Nido	8,73	HIBAU2-01	SD*	Información Biodiversidad

Tabla 15. Detalle de nidificaciones localizadas en el ámbito de estudio. Fuente Gobierno de Aragón y elaboración propia

6.2.1.3. Áreas de migración postnupcial y dormideros

Una vez obtenidos todos los datos del ciclo anual, no se ha detectado la presencia de grandes concentraciones o dormideros en el ámbito de estudio, tanto en el periodo pre-nupcial, como en el post-nupcial como durante la etapa de reproducción de las diferentes especies presentes en el espacio.

Sin embargo, se debe tener en cuenta la presencia de El Embalse de La Sotonera, ya que tiene una gran importancia como área de descanso en el paso migratorio de la grulla común (*Grus grus*), pudiendo albergar miles de ejemplares.

6.2.2. Focos de atracción

La existencia de embalses, pequeños humedales, balsas, lagunas, ríos y otros puntos de agua, es un foco de atracción para muchas especies animales, aves y quirópteros incluidas, que encuentran en estos lugares refugio, espacios para criar o descansar en su periplo migratorio, o simplemente un lugar donde saciar su sed. Con diferentes tipos de construcciones y edificaciones ocurre algo similar, ya que muchas son las especies que utilizan este tipo de infraestructuras para refugiarse o criar. Estas edificaciones (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por el conjunto del área de estudio. Durante la realización de las diferentes metodologías de censo realizadas y a través de una búsqueda con diversas herramientas de SIG, se han localizado los siguientes puntos de interés a este respecto.

6.2.2.1. Puntos de agua:

- Por un aparte, en la zona de norte del ámbito de estudio de 10 km en zona de secano, las **balsas y balsetes** se encuentran dispersas por el territorio en las zonas más llanas situadas en el entorno de la poligonal. Se trata fundamentalmente de puntos de agua de pequeño y mediano tamaño, empleados en su mayoría en usos agrícolas y ganaderos; que pueden actuar como foco de atracción

para las aves que allí acudan a beber en la época estival, o que puedan usarlas en momentos puntuales para descansar o alimentarse. Algunos de estos balsetes de agua podrían ser importantes para la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

- Al norte de la poligonal, a 10,9 km del aerogenerador HIBAU2-02, se encuentra el Embalse de la Sotonera, que supone un punto de atracción para muchas especies de aves y en su entorno, especialmente en época invernal donde ocasionalmente se localiza un dormidero de grulla común (*Grus grus*) y diferentes especies de anátidas.

- **Ríos y Barrancos.** En el entorno de la poligonal se encuentran diferentes puntos de agua natural como es el Río Gállego o el río Sotón que discurre a 1,6 y 2,7 km respectivamente al este del aerogenerador HIBAU2-02, así como diferentes barrancos por toda el área de estudio, como el barranco de Nuevo situado a 0,3 km al sur del aerogenerador HIBAU2-01 y los barrancos Chicharro y del Tejar situados a 1,3 y 0,7 km respectivamente del aerogenerador HIBAU2-01. Estas zonas son usadas por diferentes especies de aves para el descanso y alimentación, así como corredores migratorios.

6.2.2.2. Edificaciones:

Durante las diferentes visitas a campo y mediante ortofoto en gabinete, se identifican diversas infraestructuras presentes en el ámbito de estudio que podrían ser susceptibles de albergar dormideros o nidos de especies de aves relevantes. Estas infraestructuras (casetas de campo, naves agrícolas, parideras en uso o abandonadas…) se encuentran diseminadas por las zonas llanas de la poligonal, siendo escasas en las áreas más montañosas.

- **Explotaciones porcinas**. Este tipo de edificaciones se sitúan principalmente al noroeste y sureste de la poligonal. Este tipo de explotaciones constituye uno de los focos de atracción más importantes para aves necrófagas, encontrándose en todo el entorno de la poligonal y próximas a la ubicación de la totalidad de los aerogeneradores. En varias ocasiones se han observado ejemplares y grandes concentraciones de especies como buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), cuervo grande (*Corvus corax),* milano negro (*Milvus migrans),* milano real (*Milvus milvus*), entre otras.

- **Casetas**. En la zona de estudio se encuentran repartidas diferentes casetas, tanto en desuso, como parideras de ganado ovino, que pueden utilizar diferentes especies como mochuelo europeo (*Athene noctua*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) entre otras. Cerca de una de estas parideras de ovino se han observado concentraciones de especies necrófagas.

6.2.2.3. Presencia de puntos regulados de alimentación suplementaria para aves necrófagas

Analizada la superficie de implantación del proyecto objeto de estudio, y cruzando dicha superficie con la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), y no se observan puntos de alimentación suplementaria en el área de estudio.

6.2.2.4. Presencia de muladares no regulados

Durante la realización de estudio de ciclo anual no se han detectado la presencia de muladares no regulados.

os puntos de interés para fauna se presentan en la siguiente figura. Se observa que estos puntos se ubican principalmente en el norte y el este del ámbito de estudio.

6.2.3. Aerogeneradores con mayor riesgo según especie

A continuación, se detallan los aerogeneradores con mayor riesgo según las especies presentes en el área de estudio, tanto amenazadas y/u objetos de conservación como de interés en base a los datos obtenidos en vuelos de riesgo en las tasas de vuelo, y con citas coincidentes con la implantación de los aerogeneradores.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	HIBAU2-01	HIBAU2-02
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*		
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*		
Chova piquirroja	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		X
Milano real	*Milvus milvus*	X	X
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*		
Águila real	*Aquila crhysaetos*	X	X
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeroginosus*		X
Aguilucho pálido	*Circus cyanistes*		
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		X
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	X	
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*		
Cuervo grande	*Corvus corax*		
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*		
Grulla común	*Grus grus*	X	X
Milano negro	*Milvus migrans*		X
Azor común	*Accipiter gentilis*		
TOTAL		**4**	**7**

Tabla 16 Relación entre aerogeneradores y uso del espacio por especies. Fuente: Estudio de Avifauna y Quirópteros del módulo eólico Augusto II.

Como podemos observar, el aerogenerador **HIBAU2-02** acumulan mayor número de especies y vuelos de riesgo, seguido por el aerogenerador **HIBAU2-01**.

Algunas de estas especies presentan riesgos de colisión altos, debido al tipo de vuelo, así como, los datos recopilados en otros parques eólicos con características similares. El comportamiento carroñero de especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), milanos (*Milvus sp*), y otras especies de comportamiento necrófago, unido a una posible mala praxis ganadera, puede generar un incremento del nº de individuos en la zona de estudio.

El riesgo de colisión de las aves depende de factores relacionados con la especie, el número o densidad de individuos totales, el comportamiento, las condiciones climáticas, la orografía y la propia naturaleza del parque eólico entre otras. Las condiciones climatológicas especialmente las que reducen la visibilidad (p.e. niebla) aumentan el riesgo de colisión (Erickson et al., 2001).

6.2.4. Posible riesgo de colisión por especie

El riesgo de mortalidad de aves por la actividad de los aerogeneradores viene dado por diversos factores como son el tipo de vuelo y altura de vuelo. No todas las especies de aves se comportan de la misma manera en el uso del espacio aéreo, siendo éste el motivo de que algunas especies sean más sensibles a los proyectos de energía eólica.

En función de todos estos parámetros, junto con el tipo de vuelo y abundancia de las diferentes especies observadas en las visitas a campo y los datos obtenidos de mortandades y uso del espacio en parques eólicos en fase de explotación distribuidos por todo el territorio aragonés, se han estipulado diferentes valoraciones de magnitudes de riesgo por colisión con aerogeneradores, las cuales se comentan a continuación:

Atendiendo a estas variables y en función de los datos obtenidos mediante la realización de las tasas de vuelo, no considerándose los datos obtenidos en observaciones adicionales, se ha valorado el riesgo potencial previsto para cada especie en varios rangos de posibilidad que van de NULO a ALTO.

6.2.5. NOMBRE COMÚN	6.2.6. NOMBRE CIENTÍFICO	6.2.7. RIESGO	6.2.8. NOMBRE COMÚN	6.2.9. NOMBRE CIENTÍFICO	6.2.10. RIESGO
6.2.11. Aguilucho cenizo	*6.2.12. Circus pygargus*	6.2.13. BAJO	6.2.14. Busardo ratonero	6.2.15. *Buteo buteo*	6.2.16. MEDIO
6.2.17. Cernícalo primilla	*6.2.18. Falco naumanni*	6.2.19. MEDIO	6.2.20. Buitre leonado	6.2.21. *Gyps fulvus*	6.2.22. ALTO
6.2.23. Chova piquirroja	*6.2.24. Pyrrhocorax pyrrhocorax*	6.2.25. MEDIO	6.2.26. Cernícalo vulgar	6.2.27. *Falco tinnunculus*	6.2.28. MEDIO
6.2.29. Milano real	*6.2.30. Milvus milvus*	6.2.31. MEDIO	6.2.32. Cuervo grande	6.2.33. *Corvus corax*	6.2.34. BAJO
6.2.35. Águila calzada	*6.2.36. Hieraaetus pennatus*	6.2.37. BAJO	6.2.38. Culebrera europea	6.2.39. *Circaetus gallicus*	6.2.40. MEDIO
6.2.41. Águila real	*6.2.42. Aquila crhysaetos*	6.2.43. MEDIO	6.2.44. Grulla común	6.2.45. *Grus grus*	6.2.46. ALTO
6.2.47. Aguilucho lagunero occidental	*6.2.48. Circus aeroginosus*	6.2.49. MEDIO	6.2.50. Milano negro	6.2.51. *Milvus migrans*	6.2.52. MEDIO
6.2.53. Aguilucho pálido	*6.2.54. Circus cyaniste s*	6.2.55. BAJO	6.2.56. Azor común	6.2.57. *Accipiter gentilis*	6.2.58. BAJO

Tabla 17. Posible riesgo de colisión por especie. Fuente: Estudio de Avifauna y Quirópteros del módulo eólico Augusto II.

6.2.59. Conclusiones de los estudios de avifauna

Las conclusiones obtenidas en el periodo en estudio, en cuanto a la afección del proyecto sobre la avifauna, y en base al análisis de la información facilitada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se pueden anotar las siguientes cuestiones:

- La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo eólico AUGUSTO II existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus*

pygargus), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), avutarda común (*Otis tarda*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), grulla común *(Grus grus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata),* abejero europeo (*Pernis apivorus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

- Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. Igualmente, en el ámbito de estudio de 10km, encontramos el ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), áreas de interés para aves esteparias y el área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni).*

- El ámbito de estudio de 10 km del módulo eólico se encuentran varias figuras de protección de la Red Natura 2000; en concreto 1 ZEPA y 2 LICs/ZECs.

- Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

- En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus),* cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans),* cuervo grande *(Corvus corax)*, azor común (*Accipiter gentilis)* y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

- Se incluyen los datos recogidos gracias a las distintas metodologías de transectos lineales, y su posterior análisis de IKAs (Índice Kilométrico de Abundancia), diversidad y densidades. Los resultados muestran que, a nivel de abundancia y densidad, varias especies superan valores de 10 indv/km (especialmente en el periodo invernal y estival), y que la zona en su conjunto obtiene un valor de diversidad medio. Las especies con un mayor protagonismo han sido principalmente la familia de los aláudidos y fringílidos, como la calandria común (*Melanocorypha calandra),* la alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y pardillo común (*Carduelis cannabina*) así como, otras especies de otras familias como; vencejo común (*Apus apus*).

- En las visitas a los primillares, se identificaron 3 estructuras con posibilidad de albergar la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*), siendo positivas a esta especie 2 de las infraestructuras, todas ellas situadas fuera de la poligonal del proyecto y siendo la más cercana a 6,3 km del aerogenerador HIBAU2-02.

- Durante las visitas realizadas a los transectos destinados a detectar especies esteparias de interés, no se han obtenido resultados positivos.

- En el dormidero postnupcial de cernícalo primilla (Falco naumanni) detectado en el área de estudio, a 1,8 km del aerogenerador HIBAU2-01 y situado en la SET Gurrea, en las visitas realizadas se han detectado hasta 68 individuos que entraban a descansar a la infraestructura.

- Se han localizado un total de 5 nidificaciones, correspondiente a la especie cernícalo primilla (*Falco naumanni*), cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus)* y alimoche común (*Neophron percnopterus*) y las nidificaciones aportadas por Biodiversidad son un total de 53, correspondientes a las especies; águila real (*Aquila chrysaetos*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), búho chico (*Asio otus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), alimoche común (*Neophron pernopterus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni).*

- En el caso de las prospecciones realizadas para la detección de puntos de nidificación de especies rupícolas, el resultado ha sido positivo para todos ellos, obteniendo datos de especies como; cuervo grande (*Corvus corax*), común (*Neophron percnopterus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y búho real (*Bubo bubo*).

- Según las capas proporcionadas por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, existen diferentes especies de aves catalogadas o relevantes con presencia o nidificación en ámbito de 10 km, que no han sido detectadas durante las diferentes metodologías realizadas en el área de estudio. Estas especies son ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), avutarda común (*Otis tarda*) y sisón común (*Tetrax tetrax*).

- Se han analizado los aerogeneradores con mayor probabilidad de riesgo, siendo el aerogenerador **HIBAU2-02** el que recoge mayor número de especies en vuelos de riesgo.

- Se ha calculado el índice de sensibilidad obteniendo valores altos para el conjunto de todas estas especies, con valores más altos para: águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*), grulla común (*Grus grus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*). También se ha elaborado un modelo de vulnerabilidad espacial que ha permitido identificar aquellas cuadrículas con mayor vulnerabilidad según las especies y observaciones recogidas, obteniendo valores de riesgo alto en torno a ambos aerogeneradores; **HIBAU2-01 e HIBAU2-02**.

- Se ha calculado el posible riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, siendo buitre leonado (*Gyps fulvus*) y grulla común (*Grus grus)* los que obtienen un riesgo **alto;** y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), milano negro (*Milvus migrans*), busardo ratonero (Buteo buteo), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*), riesgo **medio.**

6.2.60. Implicaciones previstas sobre la avifauna

6.2.60.1. Pérdida directa de hábitat

El número de aerogeneradores incluido en este proyecto es de 2, los cuales serán implantados en campos de cultivo o zonas con parches de vegetación natural. Siendo por tanto zonas de alto valor ecológico para varias de las especies de aves esteparias que están sufriendo fuerte regresión en todo el territorio nacional y para aves asociadas a terrenos de características agrícolas y vegetación baja.

En la poligonal destacan varias citas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) o milano real (*Milvus milvus*), entre otras, para los cuales la destrucción del hábitat tiene una implicación directa sobre aquellas áreas utilizadas como zonas de alimentación o dormidero (sobre todo en invierno). Además, muchas de ellas son especies fuertemente asociada a terrenos agrícolas, por lo que la construcción y alteración aún mayor de estos ecosistemas puede tener un efecto sobre sus poblaciones.

Esta pérdida de hábitat también afectará a diferentes especies de aves más pequeñas con bastantes citas en el área de estudio, asociadas a este hábitat agrícola. Son principalmente aves de la familia *Alaudidae*, como cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), calandria común (*Melanocorypha calandra*) o alondra común (*Alauda arvensis*), cuyos individuos buscan alimento en el suelo, y que además en determinadas épocas del año realizan vuelos más altos que pueden llegar a la zona de riesgo por colisión con los aerogeneradores. De modo que las implicaciones para estas especies no solo sería la pérdida de hábitat si no el riesgo por colisión. También cabe destacar la presencia de las zonas de cultivo de árboles frutales como son los almendros, en los cuales se alberga gran cantidad de especies de la familia Fringilidae, como son el jilguero (*Carduelis carduelis*), pinzón común (*Fringilla coelebs*) o escribano triguero (*Emberiza calandra*).

6.2.60.2. Pérdida indirecta de hábitat: efecto barrera y efecto vacío

En este apartado se analiza el uso del espacio de la avifauna presente en la zona de estudio, zonas de nidificación, etc. así como las posibles consecuencias que pudieran derivarse a la fragmentación de hábitats que pudieran suponer aislamiento de determinadas poblaciones o el efecto barrera que pudiera ocasionar entre, por ejemplo, zonas de nidificación y zonas de alimentación.

Igualmente podemos encontrar un efecto vacío, es decir, que, debido a las molestias ocasionadas durante la fase de construcción o explotación, que diferentes especies eviten y dejen de utilizar estas zonas.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, el emplazamiento de los aerogeneradores dentro de este parque se encuentra en campos de cultivo y en matorrales esclerófilos, al igual que la gran mayoría de aerogeneradores en el ámbito de 10 km.

Se prevé un efecto barrera para especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o la grulla común (Grus grus) tanto dentro como fuera del área de la poligonal, por lo que la implantación de los aerogeneradores en el área designada puede dar lugar a una fragmentación y la presencia de las barreras físicas, que impidan buena conectividad entre las distintas localizaciones, al igual que puede comprometer los desplazamientos desde las zonas de descanso hasta las áreas de alimentación.

Pero el efecto barrera no es el único que podemos encontrar, se puede ocasionar un efecto vacío durante la fase de construcción, ocasionando que, debido a las posibles molestias de esta, diferentes especies eviten estas zonas,

dando lugar así a su desplazamiento, como puede ocurrir con las siguientes especies; aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), o águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), con citas en el área de estudio y muy asociadas a ecosistemas agrícolas, emplazamiento de los aerogeneradores.

6.3. Datos del estudio de quirópteros

6.3.1. Diversidad y actividad de quirópteros en las estaciones de registro de ultrasonidos

Se han analizado **7103 secuencias o pases identificados**, correspondientes a 13 taxones de quirópteros, obtenidos durante un ciclo anual completo con una media de cuatro noches en una estación acústica situada a nivel del suelo en el área de implantación del proyecto. Las especies con mayor presencia y dominantes fueron tres especies de costumbres fisurícolas y generalistas del género *Pipistrellus sp*. La especie dominante fue *Pipistrellus kuhlii* (65,37%), seguida de *Pipistrelus pipistrellus* (23,37%) y *Pipistrellus pygmaeus*, con 5,81%. El resto de especies tienen una menor representación, por debajo del 10%, siendo *Hypsugo savii y Tadarida teniotis* las especies destacables. El resto de las especies tuvieron una representación muy baja.

De este listado de especies detectadas y en orden a lo expuesto anteriormente, aquellas que están catalogadas con la categoría de Vulnerable son: *Myotis myotis, Rhinolphus hipposideros, Rhinolophus ferromequinum, Miniopterus schreibersii.*

En relación con la actividad de estas especies, la más notable corresponde *a Pipistrellus khulii* con algo más de 191 pases/hora. La actividad se puede considerar baja en todas las especies detectadas (exceptuando las del género *Pipistrellus*), como cabe esperar en un ambiente de espacios despejados, de cultivos de cereal de secano, sin formaciones forestales, cortados rocosos, cavidades y otros microhábitats favorables para la alimentación y refugio de los quirópteros.

6.3.2. Identificación de refugios, colonias y hábitats favorables para quirópteros

No se conocen refugios con agrupaciones importantes de cría o hibernación de murciélagos amenazados en el área periférica (5 km) y tampoco en la proximidad del proyecto (<1 km).

6.3.2.1. Hábitats y refugios: Especies cavernícolas

La zona no dispone de cavidades naturales favorables para este grupo de especies. Las especies de este grupo no tienen refugios conocidos cercanos a la poligonal del proyecto AUGUSTO II. Los refugios con estas especies se encuentran distantes, todos ellos a más de 15 km de la poligonal. Los refugios conocidos más cercanos serían unas cavidades artificiales, Túnel Acequia de Sora y Túnel Canal de Bárdenas, en los términos municipales de Orés y Ejea de los Caballeros, respectivamente, donde se pueden observar agrupaciones temporales de rinolófidos.

Teniendo en cuenta la detección de especies de rinolófidos catalogadas, como son el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferromequinum*) y el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), no se descarta la presencia de refugios cercanos para este grupo de quirópteros cavernícolas.

6.3.2.2. Hábitats y refugios: Especies forestales

No se han obtenido registros de este grupo de especies, aunque no se descarta que hubiera presencia puntual de especies migradoras el género Nyctalus procedentes de algún soto fluvial bien conservado como los que hay en el río Gállego a unos 1,2 km de distancia. Los registros identificados como *Nyctalus noctula y Nyctalus leisleri* por el software de identificación automático kaleidoscope se han asignado al grupo fónico *E.serotinus/E.isabelinus/N.leisleri/N.noctula/N.lasiopterus/V.murinus*. Lo más probable es que estos registros correspondan a la especie de este grupo fónico *Eptesicus serotinus* con presencia confirmada y muy probable en la zona de estudio.

Así mismo sí que se han obtenido registros de *Barbastella barbastellus*, pudiendo corresponderse con individuos migratorios o con poblaciones en bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*) maduros cercanos al área de estudio.

6.3.2.3. Hábitats y refugios: Especies fisurícolas y generalistas

Se trata del grupo mejor representado en el área estudiada, siendo *P. pipistrellus, P. pygmaeus y P. kuhlii* las especies que han mostrado una mayor actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. No se descarta la presencia de colonias en edificios de campo dispersos por el entorno del área de estudio.

La ausencia de cortados rocosos condiciona la presencia de especies fisurícolas por lo que se prevé una escasa actividad de *H. savii y T. teniotis.*

La actividad extractora de alabastro en la zona de estudio ha creado cortados verticales terrosos que podrían ofrecer grietas que podrían ser utilizadas por este grupo de especies de murciélagos fisurícolas.

6.3.3. Estimación del riesgo potencial sobre las poblaciones de quirópteros

El paisaje predominante del área poligonal se compone principalmente de campos de cultivo de cereal de secano, parches de matorral bajo y pinar de repoblación (*Pinus sylvestris*). Este hábitat predominante constituye zonas de forrajeo de mucho interés para los quirópteros.

En el área de estudio no se pueden identificar hábitats de riesgo para especies amenazadas. Ocasionalmente el área puede ser transitada por especies fisurícolas y generalistas, sobre todo procedentes de la localidad de Quinto de Ebro, con numerosos refugios potenciales para estas especies, como se puede observar en los resultados de la actividad en las estaciones de registro de ultrasonidos. Aunque la es muy probable la abundancia temporal en el mes de julio y agosto de langosta en estos campos de cereal que explique datos obtenidos de picos de registros y que suponen un foco de atracción para diferentes especies de quirópteros.

Para estimar el riesgo de siniestralidad se ha tenido en cuenta:

- Su fenología y comportamientos (métodos de caza, altura de vuelo y dieta preferente).
- Abundancia y presencia en el área de estudio mediante los resultados de las grabaciones de ultrasonidos.
- Datos de ocupación de refugios de colonias y hábitats favorables.

- Dimensiones y tipología del modelo de aerogenerador.

6.3.4. ESPECIE	6.3.5. NOMBRE	6.3.6. CLASIFICACIÓN POR RIESGO SEGÚN SU COMPORTAMIENTO DE VUELO	6.3.7. ABUNDANCIA EN LA ZONA (EN FUNCIÓN DE LOS REGISTROS Y DEL CONOCIMIENTO DE LOS REFUGIOS CERCANOS	6.3.8. RIESGO PREVISTO UNA VEZ INSTALADO EL PROYECTO
6.3.9. *Barbastellus barbastellus*	6.3.10. Murciélago de bosque	6.3.11.3	6.3.12.MUY ESCASO	6.3.13.NULO
6.3.14. *Eptesicus serotinus*	6.3.15. Murciélago hortelano	6.3.16.1	6.3.17.MUY ESCASO	6.3.18.NULO
6.3.19. *Hypsugo savii*	6.3.20. Murciélago montañero	6.3.21.2	6.3.22.ESCASO	6.3.23.BAJO
6.3.24. *Pipistrellus pipistrellus*	6.3.25. Murciélago enano	6.3.26.2	6.3.27.MUY ABUNDANTE	6.3.28.ALTO
6.3.29. *Pipistrellus pygmaeus*	6.3.30. Murciélago de Cabrera	6.3.31.2	6.3.32.ABUNDANTE	6.3.33.MEDIO
6.3.34. *Pipistrellus kuhlii*	6.3.35. Murciélago de borde claro	6.3.36.2	6.3.37.MUY ABUNDANTE	6.3.38.ALTO
6.3.39. *Myotis ssp.*	6.3.40.-	6.3.41.4	6.3.42.MUY ESCASO	6.3.43.NULO
6.3.44. *Tadarida teniotis*	6.3.45. Murciélago rabudo	6.3.46.1	6.3.47.MUY ESCASO	6.3.48.NULO
6.3.49. *Rhinolophus ferromequinum*	6.3.50. Murciélago grande de herradura	6.3.51.4	6.3.52.MUY ESCASO	6.3.53.NULO
6.3.54. *Rhinolophus hipposideros*	6.3.55. Murciélago pequeño de herradura	6.3.56.4	6.3.57.MUY ESCASO	6.3.58.NULO
6.3.59. *Myotis myotis*	6.3.60. Murciélago ratonero grande	6.3.61.3	6.3.62.MUY ESCASO	6.3.63.NULO
6.3.64. *Miniopterus schreibersii*	6.3.65. Murciélago de cueva	6.3.66.1	6.3.67.MUY ESCASO	6.3.68.NULO
6.3.69. *Plecotus austriacus*	6.3.70. Orejudo gris	6.3.71.4	6.3.72.MUY ESCASO	6.3.73.NULO

Tabla 18: Especies de murciélagos detectados en la estación de registro de ultrasonidos en módulo eólico AUGUSTO II y clasificación en función del tipo de vuelo y caza (1. Insectívoros aéreos que cazan en espacios abiertos a veces a cierta altura.

2. Insectívoros aéreos que cazan cerca de superficies a veces a cierta altura. 3. Insectívoros aéreos que cazan en espacios cerrados a veces a cierta altura. 4. Insectívoros recolectores que cazan en espacios cerrados cerca del suelo). Se señala (*) aquellas abundancias a las que se suman los datos de refugios cercanos o datos conocidos. Fuente: Estudio de Avifauna y Quirópteros del módulo eólico Augusto II.

6.4. Análisis de datos del CREA La Alfranca

Los hallazgos encontrados durante los seguimientos de mortalidad de parque eólicos o líneas eléctricas y también los encontrados de forma casual se trasladan al Centro de Recuperación de Fauna silvestre de La Alfranca donde se investigan las causas de mortalidad.

Athmos Sostenibilidad ha solicitado los datos acumulados de siniestralidad a este CREA desde el comienzo de la activación del protocolo en el año 1998 para parques eólicos y líneas de alta tensión para el ámbito de estudio.

Los datos analizados fueron solicitados al Servicio Provincial en febrero de 2024 y la respuesta se obtuvo el 3 de junio del mismo año. De dichos datos se puede extraer que las especies con mayor afección por colisión con aerogeneradores para el ámbito de estudio (más de 2 individuos al año):

ESPECIE	Individuos/Año	ESPECIE	Individuos/Año	ESPECIE	Individuos/Año
Águila calzada	2,2	Jilguero	2,7	Murciélago montañero	6,44
Águila culebrera	2,2	Milano negro	4	Pardilllo común	4,22
Aguilucho lagunero	3,11	Milano real	5,56	Reyezuelo listado	3,11
Buitre leonado	71,56	Murciélago de borde claro	13,56	Escribano triguero	6,67
Calandria común	3,56	Murciélago de Cabrera	52,67	Vencejo común	3,11
Cogujada común	3,33	Murciélago enano	34,44		

Tabla 19: Estimación mortalidad acumulada por los parques eólicos en el ámbito de estudio. Fuente: CREA La Alfranca, elaboración propia

Teniendo en cuenta los datos facilitados, los datos presentados anteriormente se corresponden con la siniestralidad recogida durante los años 2020-2024 en el ámbito de estudio, se ha realizado una estimación del número de siniestros por aerogenerador, siendo que se estima una mortalidad de 1,63 individuos por aerogenerador/año. Una vez calculado este dato se procede a calcular el efecto sinérgico en el área de estudio:

	Aerogeneradores	Siniestralidad 1 año	Siniestralidad 30 años
Aerogenerador/año	1	1,63	48,9
HIBAU2	2	3,26	97,79
Aerogeneradores funcionamiento	169	275,45	8263,53
Aerogeneradores autorizados	53	86,38	2591,52
Aerogeneradores en construcción	20	32,60	977,93

Tabla 20: Estimación siniestralidad área de estudio (15km).Fuente: CREA LA Alfranca, Elaboración propia

Como podemos observar en la tabla los datos de predicción de siniestralidad son elevados, y si tenemos en cuenta todos los proyectos proyectados en el área de estudio (contando únicamente con los aerogeneradores autorizados y en construcción) junto con nuestro proyecto encontramos una siniestralidad anual estimada de 122,24 individuos al año, y si tenemos en cuenta la totalidad de la vida útil de los parques eólicos (30 años) se estima una mortalidad de 3667,25 individuos (contando únicamente con los aerogeneradores autorizados, en construcción y nuestro proyecto).

Analizando el incremento de la mortalidad ocasionado por HIBAU2 encontramos que es únicamente de un 0,8% sobre el total de la estimación de la mortalidad en el ámbito de estudio, sin embargo, si tenemos en cuenta los aerogeneradores autorizados junto con nuestro parque objeto de estudio, nos encontramos con que estos supondrían un 22,5% de la siniestralidad/año estimada en el ámbito de estudio.

6.5. Valoración del grado de efecto sinérgico

6.5.1. Análisis de la calidad del hábitat

La presencia de especies de avifauna y su distribución dependen de la estructura de la vegetación, la topografía y el uso de la tierra.

Para analizar la calidad del hábitat presente en el área de estudio, se ha seguido la metodología planteada en el documento para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC “Serra Do Xistral”, Galicia, España”, de Tapia et al (2005). De esta forma se pretende evaluar la calidad de los hábitats presentes en el área de estudio, y el efecto acumulativo o sinérgico de los proyectos en el ámbito de estudio, siendo en este caso el objeto del análisis la comunidad de avifauna presente en el mismo.

Para ello se han tenido en cuenta diferentes variables, describiéndose estas a continuación:

6.5.1.1. Grado de conocimiento previo

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la

zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Para ellos se ha obtenido información de diversas fuentes de información. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente considerando un área de estudio de 10 km. Y por otro lado se ha realizado una consulta a la Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

6.5.1.2. Inventario faunístico y valoración de calidad ambiental de los hábitats en situación preoperacional

El seguimiento de avifauna para el módulo eólico “AUGUSTO II”, se realizó entre meses de enero de 2022 hasta el mes de diciembre de 2022. El presente informe recoge los datos que se están recabando a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

6.5.1.3. Uso del suelo (CORINE LAND COVER)

Se tendrá en cuenta la clasificación de cada uno de los usos del suelo determinada por el CORINE LAND COVER, para poder caracterizar el territorio y cada uno de los hábitats.

Una vez caracterizada la zona de estudio se relacionará toda la información disponible con el uso del suelo, determinando y caracterizando la calidad del hábitat en función de las variables descritas con anterioridad, siendo estas el conocimiento previo de la zona, la información obtenida durante la realización de los trabajos de campo y el tipo de hábitat presente, que teniendo en cuenta la gestión de cada uno de dichos usos de suelo, determinará el grado de conservación del mismo. De tal forma que, teniendo en cuenta todas estas variables, se le dará a cada uso de suelo una clasificación, siendo esta:

- Zona de tipo 1

Presencia de especies objetivo, y hábitat con un grado de conservación alto.

- Zona de tipo 2

Presencia de especies objetivo, y hábitat con un grado de conservación medio.

- Zona de tipo 3

Presencia de especies objetivo, y hábitat con un grado de conservación bajo.

Una vez determinada la calidad del hábitat para cada uno de los usos del suelo presentes en el área de estudio, será necesario determinar el grado de afección de cada uno de ellos. Para determinar dicho grado de afección se ha determinado la densidad de las tres clases de infraestructura presentes, numero de aerogeneradores, km de líneas eléctricas y área de instalaciones fotovoltaicas. Posteriormente, en función de la magnitud del sumatorio de estos tres parámetros se establece un grado de afección entre alta, media y baja.

Teniendo en cuenta que el proyecto que nos atañe es la construcción de un proyecto eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico de Augusto II, las infraestructuras que se han tenido en cuenta para determinar el grado de afección son las que se pretenden instalar en el presente proyecto, siendo estos aerogeneradores.

Por lo tanto, analizando todas las variables descritas anteriormente, se procede a analizar la calidad del hábitat presente en el área de estudio:

En el apartado 7.1 del presente informe, podemos encontrar la información bibliográfica aportada por las diferentes entidades, mientras que en el apartado 7.2. se detallan las especies de interés en la zona de estudio. Entre ellas encontramos especies que usan suelos agrícolas, otras de matorral y otras forestales.

Si atendemos a esta clasificación de usos del suelo, obtenemos una superficie elevada de hábitats favorables para una elevada cantidad de especies, como son las zonas de tierras arables, pastizal y zonas de vegetación esclerófila. Estas zonas son superficies de campeo para muchas especies de aves rapaces, como puede ser el águila real (*Aquila chrysaetos*), el milano real (*Milvus milvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) o el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) entre muchas otras, y varias especies de aves paseriformes. Del mismo modo ocurre para los pequeños puntos de agua naturales, así como algunas zonas del río Gállego (19,5%), siendo estas áreas zonas importantes de reproducción para especies como el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), entre otras.

Igualmente cabe destacar la presencia de parques de vegetación natural, siendo estas, en su gran mayoría, o bien de matorral esclerófilo (4,27%) o pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) (6,76 %), albergando estos una gran cantidad de avifauna, y siendo refugio, zona de cría y alimentación para un elevado número de especies, como puede ser el busardo ratonero (*Buteo buteo*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), o el milano negro (*Milvus migrans*), entre muchas otras.

Así mismo cabe destacar la presencia de cortados rocosos en el área de estudio, los cuales no vienen caracterizados dentro de las capas de uso del suelo del SIOSE, siendo que en el caso del área de estudio están asociados al cauce del río Gállego, situado al este del área de estudio. Para determinar la zonificación de la misma, se les asociará a las masas de agua y por lo tanto aumentará la biodiversidad de la misma. Dentro de este grupo de avifauna podemos encontrar especies como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) o águila real (*Aquila chrysaetos*), entre otras.

Las áreas sensibles antes comentadas en el apartado 7.2.1 y el 7.3.2 son zonas que ya sea por presencia de especies amenazadas que utilicen la zona como área de alimentación de importancia, área de refugio, como área migratoria o por la presencia de áreas reproductivas de interés localizadas en el área de estudio seleccionada.

Como se ha comentado en apartados anteriores, en el ámbito de estudio se localizan cuadrículas de presencia y/o nidificación de diferentes especies esteparias, además durante la realización del ciclo anual se han llegado a observar algunas de estas especies, por lo que para valorar la calidad del hábitat se tendrá en cuenta además de los criterios anteriormente mencionados la metodología planteada en el documento “Guía metodológica para la valoración de repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia”. La distribución de la avifauna esteparia es dependiente de la cobertura y estructura de la vegetación, del uso de la tierra, de la topografía y de factores humanos. A continuación, se describen las variables propuestas en esta metodología a estudiar idealmente y las dificultades encontradas para analizar cada una de ellas:

- **Superficie de hábitat favorable**: determinación del porcentaje de hábitat propicio para la especie en el ámbito de estudio, definido fundamentalmente por eriales, pastizales naturales, barbechos,

parameras, saladares y áreas de cultivo de secano. Para evaluar la superficie potencial se ha consultado la clasificación de cada parcela según los usos establecidos en el CORINE.

- **Gestión favorable del hábitat**: se define como el porcentaje del ámbito de estudio en el que el tratamiento y la gestión de las parcelas agrarias son compatibles con la conservación de las aves esteparias; en concreto, las parcelas en las que no se aplican pesticidas, en las que no se roturan los barbechos (ausencia de barbecho labrado o barbecho blanco).

- Asimismo, se incluirán en la definición de hábitat con gestión favorable las parcelas con **cultivos ecológicos.** No es posible conocer la gestión de cada una de las parcelas para un ámbito de estudio de 10 km, por lo que se ha consultado la superficie total inscrita en ecológico en cada uno de los términos municipales del ámbito.

- **Fragmentación del hábitat**: consiste en el análisis del cambio en la conectividad que se genere tras la implementación de la planta solar en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta el impacto acumulado. Esta variable se determina mediante el cálculo de la superficie ocupada por infraestructuras tanto lineales como poligonales (carreteras, líneas de ferrocarril, instalaciones energéticas, etc.), incluyendo el propio proyecto analizado.

- **Distancia a infraestructuras**: consiste en valorar la distancia de los hábitats esteparios presentes en el ámbito de estudio a todo tipo de infraestructuras, tanto lineales como no lineales, o a núcleos de población, ya que algunas especies evitan las áreas densamente pobladas o cercanas a carreteras o líneas eléctricas.

- **Linderos, cursos de agua, líneas de árboles y otros elementos del paisaje**: su presencia se valora positivamente por ofrecer refugio a determinadas especies, así como por constituir un indicador indirecto de la disponibilidad de alimento, por su relación con la presencia de insectos, principalmente fuente de proteínas de la mayoría de aves esteparias en sus primeras fases vitales, así como de presas potenciales para los aguiluchos pálido y cenizo. Su estimación se obtendría del porcentaje del ámbito de estudio en el que se mantienen estos tipos de elementos con plena funcionalidad.

Para cada una de las variables se plantea la siguiente clasificación de la calidad del hábitat, conforme a los umbrales recogidos en la siguiente tabla:

VARIABLE	CALIDAD DEL HÁBITAT ALTA	CALIDAD DEL HÁBITAT MEDIA	CALIDAD DEL HÁBITAT BAJA
Superficie de hábitat favorable	>50%	>25%	<25%
Gestión favorable del hábitat	>75%	>40%	<40%
Fragmentación del hábitat	<10%	<30%	>30
Distancia a infraestructuras	>5km	>1km	<1km
Linderos, cursos de agua, líneas de árboles, etc.	>50%	>25%	<25%

Tabla 18. Variables propuestas para definir la calidad del hábitat de las aves esteparias. Fuente: Guía metodológica para la valoración de las repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia de MITECO

Para evaluar la superficie favorable o potencial se ha clasificado el territorio en función del uso recogido para cada parcela del ámbito de estudio en el CORINE.

6.5.2. CORINE	6.5.3. Superficie (ha)	6.5.4. Superficie (%)
6.5.5. Tejido urbano continuo	6.5.6. 60,58	6.5.7. 0,14
6.5.8. Tejido urbano discontinuo	6.5.9. 57,90	6.5.10.0,13
6.5.11.Zonas industriales o comerciales	6.5.12.113,59	6.5.13.0,26
6.5.14.Zonas de extracción minera	6.5.15.57,17	6.5.16.0,13
6.5.17.Tierras de labor en secano	6.5.18.21584,71	6.5.19.50,19
6.5.20.Terrenos regados permanentemente	6.5.21.8407,59	6.5.22.19,55
6.5.23.Frutales	6.5.24.767,15	6.5.25.1,78
6.5.26.Olivares	6.5.27.256,86	6.5.28.0,60
6.5.29.Mosaico de cultivos	6.5.30.271,01	6.5.31.0,63
6.5.32.Terrenos principalmente agrícolas pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural	6.5.33.2193,29	6.5.34.5,10
6.5.35.Bosques de frondosas	6.5.36.627,28	6.5.37.1,46
6.5.38.Bosques de coníferas	6.5.39.2907,80	6.5.40.6,76
6.5.41.Bosque mixto	6.5.42.1574,10	6.5.43.3,66
6.5.44.Matorrales esclerófilos	6.5.45.1836,33	6.5.46.4,27
6.5.47.Matorral boscoso de transición	6.5.48.2294,86	6.5.49.5,34

Tabla 21. Usos del suelo para el ámbito de estudio atendiendo a la clasificación del CORINE. Fuente CORINE y elaboración propia

Atendiendo a esta clasificación de usos de suelo, obtenemos una superficie elevada de hábitats favorables para una elevada cantidad de especies, como son las tierras de labor de secano, zonas de vegetación esclerófila, o los terrenos principalmente agrícolas con espacios de vegetación natural. Estas zonas son superficies de campeo para muchas especies de aves rapaces como puede ser el milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (circus pygargus), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o cernícalo primilla (*Falco naumanni*), entre muchas otras, y varias especies de aves paseriformes. Del mismo modo pasa para las zonas de terrenos regados permanentemente, siendo estas áreas zonas importantes de alimentación para especies como el aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), entre otras.

Las zonas de terrenos de vegetación natural esclerófila son además zonas importantes de nidificación para una gran variedad de especies, como pueden ser colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*), curruca rabilarga *(Sylvia undata),* escribano soteño *(Emberiza cirlus),* terrera marismeña (*Alaudala rufescens*) entre muchas otras.

Las zonas de bosque de coníferas son zonas de importancia para la nidificación de especies tales como el busardo ratonero (*Buteo buteo*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), o el milano negro (*Milvus migrans*), entre muchas otras.

En lo que se refiere a la avifauna esteparia, algunas de las áreas mencionadas anteriormente son hábitats potencialmente adecuados para este grupo, como las zonas de vegetación esclerófila, las tierras arables o las zonas de pastizales naturales. Sin embargo, existen otros factores como la topografía o las prácticas habituales de la agricultura convencional en régimen intensivo que no aseguran los requerimientos ecológicos de las especies de avifauna, por lo que no se puede considerar el total de la superficie hábitat potencial. En cuanto a las parcelas en barbecho, lo habitual en tierras de secano en Aragón es el sistema de “año y vez” de mantener barbechos en blanco durante un año, entre la recogida del cereal y la siembra del nuevo al año siguiente. Además, para cobrar el pago verde de la Política Agraria Común, que fomenta las prácticas beneficiosas para el clima y medio ambiente, respecto a los barbechos los agricultores que declaren más de 15 hectáreas deberán ser al menos el 5% de estas tierras superficies de interés ecológico, entre las que se encuentran los barbechos. Sin embargo, no es posible conocer con exactitud qué porcentaje de la superficie de tierra de secano incluida en el ámbito de 10 km se mantiene en barbecho cada año. Para tratar de ajustar esta superficie se han consultado los datos de superficie en régimen ecológico para cada municipio (de aquellos de los que se dispone información) del ámbito de estudio:

MUNICIPIO	Total superficie agricultura	Superficie total inscrita en agricultura ecológica (Ha)	Superficie total inscrita en agricultura ecológica (%)
Alcalá de Gurrea	7135	0	0
Almudévar	20141	47,21	0,23
Gurrea de Gállego	19192	132,7	0,69
Lupién-Ortilla	11000	36,1	0,33
Castejón de Valdejasa	10942	0	0
Luna	30671	15,1	0,05
Las Pedrosas	1815	0	0
Piedratajada	2294	0	0
Sierra de Luna	4358	36,6	0,84
Valpalmas	4074	0	0
Zuera	33143	771,1	2,33
Marracos	1686	0	0

Tabla 20. Superficie inscrita en agricultura ecológica para cada uno de los términos municipales del ámbito de estudio de 10 km. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística

El porcentaje de superficie inscrita en agricultura ecológica varía considerablemente de un término municipal a otro. Obtenemos una media de 0,37 % de superficie inscrita en agricultura ecológica.

Respecto a la distancia a las infraestructuras, se considera que existen infraestructuras a menos de 1 km de distancia de hábitat favorable para especies de avifauna esteparias ya que diversos proyectos, incluido el proyecto

en estudio se encuentran sobre campos de cultivo de secano en los que se han citado especies esteparias según la información del Gobierno de Aragón.

En cuanto a linderos, cursos de agua, árboles y otros elementos, como ya se ha mencionado, en el ámbito de estudio encontramos, al este de la misma, el curso del río Gállego, así como diferentes cursos de agua y balsas de carácter temporal.

Por lo tanto, la valoración de la calidad del hábitat sería la siguiente:

VARIABLE	CALIDAD DE HABITAT
Superficie de hábitat favorable	>50% (ALTA)
Gestión favorable del hábitat	<40% (BAJA)
Fragmentación del hábitat	>30%
Distancia a infraestructuras	<1km
Linderos, cursos de agua, líneas de árboles, etc.	>25%

Tabla 21. Variables propuestas para definir la calidad del hábitat de las aves esteparias. Fuente: Guía metodológica para la valoración de repercusiones de instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia de MITECO.

Esta calidad del hábitat ha sido evaluada únicamente para los grupos de aves esteparias (teniendo en cuenta los criterios del MITECO), pero se debe tener en cuenta que encontramos más especies dentro del área de estudio, las cuales presentan otros requerimientos ecológicos por lo que su uso del espacio es diferente.

Para evaluar la superficie favorable o potencial para el conjunto de especies del ámbito de estudio, se ha clasificado el territorio en función del uso recogido para cada parcela del ámbito de estudio en el CORINE, se ha evaluado la calidad para aquellos usos de suelo que se verían afectados por la implantación o se localizan en sus inmediaciones.

De tal forma que, teniendo en cuenta toda la información aportada con anterioridad en relación al conocimiento previo del área de estudio, los datos recopilados durante el trabajo de campo, y el estado de conservación y la importancia para las diferentes especies de avifauna para cada uno de los usos del suelo del CORINE, se ha determinado la zonificación de cada uno de ellos en el ámbito de estudio:

6.5.50. CORINE	6.5.51. Superficie (ha)	6.5.52. Superficie (%)	6.5.53. Calidad
6.5.54.Tierras de labor en secano	6.5.55.21584,71	6.5.56.50,19	6.5.57.Zona 3
6.5.58.Terrenos regados permanentemente	6.5.59.8407,59	6.5.60.19,55	6.5.61.Zona 2
6.5.62.Frutales	6.5.63.767,15	6.5.64.1,78	6.5.65.Zona 2
6.5.66.Olivares	6.5.67.256,86	6.5.68.0,60	6.5.69.Zona 2
6.5.70.Mosaico de cultivos	6.5.71.271,01	6.5.72.0,63	6.5.73.Zona 2
6.5.74.Terrenos principalmente agrícolas pero con importantes espacios de vegetación natural y semi-natural	6.5.75.2193,29	6.5.76.5,10	6.5.77.Zona 1
6.5.78.Bosques de frondosas	6.5.79.627,28	6.5.80.1,46	6.5.81.Zona 1
6.5.82.Bosques de coníferas	6.5.83.2907,80	6.5.84.6,76	6.5.85.Zona 2
6.5.86.Bosque mixto	6.5.87.1574,10	6.5.88.3,66	6.5.89.Zona 1
6.5.90.Matorrales esclerófilos	6.5.91.1836,33	6.5.92.4,27	6.5.93.Zona 2
6.5.94.Matorral boscoso de transición	6.5.95.2294,86	6.5.96.5,34	6.5.97.Zona 2

Tabla 22. Superficie y calidad de las zonas afectadas por infraestructuras según clasificación del CORINE. Fuente: Elaboración propia.

Como podemos ver en la tabla expuesta con anterioridad, predominan las zonas que presentan una calidad del hábitat media, siendo estas la “Zona 2”. Estas zonas son áreas con una elevada importancia para un gran número de especies, pero que debido al aprovechamiento antrópico presentan un grado de conservación medio, como es el caso de los terrenos agrícolas en mosaico de cultivo, o espacios agrícolas con importantes espacios de vegetación natural, cuyo nivel de conservación depende en gran medida de las prácticas agrícolas desarrolladas en las mismas. Igualmente ocurre para los bosques de coníferas, pastizales naturales o landas y matorrales, siendo estas zonas en el caso del área de estudio o bien pinares de “*Pinus halepensis*” o la degradación de bosque mixto.

Del mismo modo, encontramos zonas que teniendo en cuenta su estado de conservación y las especies citadas durante la realización del trabajo de campo, albergan un elevado valor intrínseco para la biodiversidad del área de estudio, siendo estas “Zona 1”, e incluyendo los terrenos agrícolas con importantes espacios de vegetación natural, los bosques de frondosas y bosques mixtos.

Por último, encontramos las zonas que presentan un estado de conservación menor, siendo estas las “Zonas 3”, destacando entre ellas las tierras de labor en secano y los terrenos regados permanentemente. Estas zonas, aún con un estado de conservación bajo presentan una importancia elevada para las especies que hacen uso de las mismas, ya que pueden llegar a ser importantes áreas de alimentación y refugio para un elevado número de ellas.

6.5.98. Análisis del grado de afección de las infraestructuras

Para analizar el efecto de las infraestructuras de energías renovables y diferentes estructuras de evacuación sobre el área de estudio se ha calcula la densidad de cada una de estas, o el grado de afección, obteniéndose los siguientes resultados para cada tipo de infraestructura:

6.5.99. TIPO DE INFRAESTRUCTURA	6.5.100. TOTAL	6.5.101. DENSIDAD
6.5.102. Parques eólicos	6.5.103. 193 aerogeneradores	6.5.104. 0,45 aerogeneradores/km^2
6.5.105. Plantas fotovoltaicas	6.5.106. 2,55 km^2	6.5.107. 0,0059 km2 vallado/km^2
6.5.108. Líneas eléctricas	6.5.109. 214,77 km	6.5.110. 0,67 km/km2

Tabla 23: Densidad y grado de afección de cada tipo de infraestructura en el ámbito de estudio de 430,1 km2. Totalidad de proyectos. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

Una vez obtenidos los datos de densidad de infraestructuras es necesario valorar su grado de afección. Para ello se ha analizado la densidad de infraestructuras presentes en el territorio de la comunidad autónoma de Aragón utilizándose la información disponible en el servicio de Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón, tanto de proyectos existentes como autorizados o en trámite. El número de aerogeneradores ha sido estimado puesto que no se dispone del número de aerogeneradores para cada proyecto que se encuentra en fase de tramitación. En estos casos se ha considerado que los aerogeneradores a instalar son de 6 MW de potencia y se ha calculado el número de aerogeneradores de estas poligonales según la potencial total del parque eólico.

ÁREA	PARQUES EÓLICOS		PLANTAS FOTOVOLTAICAS		LÍNEAS ELÉCTRICAS	
	Total	Densidad (aerogeneradores/km2)	Total (km2)	Densidad (km2 vallado/km2)	Total (km)	Densidad (km/km2)
Aragón	6.882 aerogeneradores	0,1442	363,63	0,0076	38.822,89	1,23
Huesca	1.104 aerogeneradores	0,0706	49,31	0,0031	12.116,63	0,77
Zaragoza	4.347 aerogeneradores	0,2516	231,62	0,0134	17.723,03	1,03
Teruel	1.431 aerogeneradores	0,0966	91,38	0,0061	8.983,24	0,61

Tabla 24: Densidad de cada tipo de infraestructura para las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel y el total de Aragón a fecha de redacción del presente informe, noviembre de 2023. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

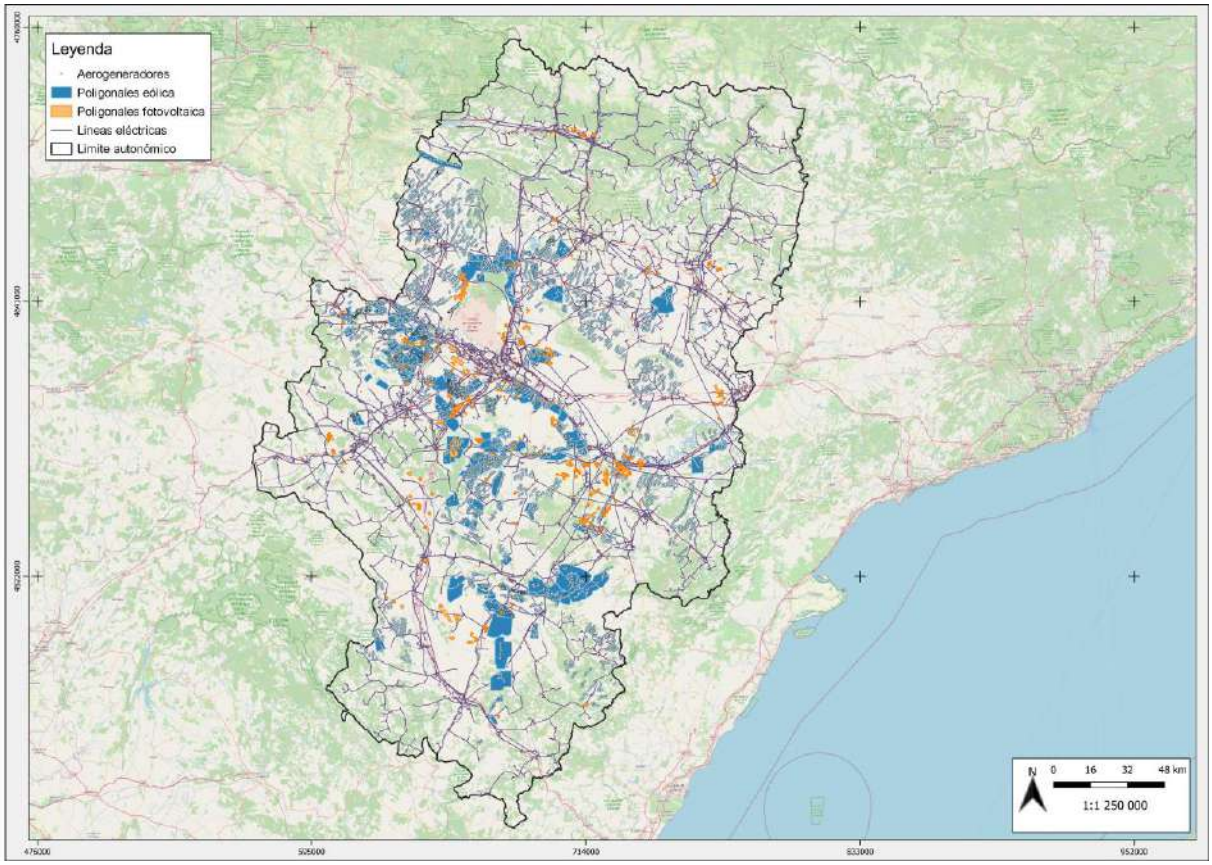


Figura 11: Mapa con los proyectos de energías renovables para Huesca, Zaragoza y Teruel, presentes en el ámbito de estudio a fecha de redacción del presente informe, noviembre de 2023. Fuente: IDEARAGON, Ministerio de política Territorial y Elaboración propia.

Para poder valorar el grado de afección de las diferentes infraestructuras, se ha realizado un sumatorio de las diferentes densidades para cada una de las provincias:

ÁREA	PE	PFV	Líneas	Densidad Total Infraestructuras
	Densidad (aerogeneradores/km^2)	Densidad (km2 vallado/km^2)	Densidad (km/km^2)	
Huesca	0,0706	0,0031	0,36	0,43 infraestructuras/km^2
Zaragoza	0,2516	0,0134	0,47	0,74 infraestructuras/km^2
Teruel	0,0966	0,0061	0,25	0,35 infraestructuras/km^2

Tabla 25. Densidad total de infraestructuras calculada a noviembre de 2023.

Una vez calculadas las densidades, se han establecido unos grados de afección teniendo en cuenta la acumulación de infraestructuras, de forma que:

Densidad de Infraestructuras	Grado de afección
< 0,75	Baja (3)
0,75< N < 1,25	Media (2)
>1,25	Alta (1)

Tabla 26. Criterios para el Grado de afección según las densidades totales

A continuación, se han calculado las densidades para cada tipo de infraestructura presente en el área de estudio:

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	DENSIDAD	DENSIDAD TOTAL
Parques eólicos	0,45 aerogeneradores/km^2	1,1259
Plantas fotovoltaicas	0,0059 km^2 vallado/km^2	
Líneas eléctricas	0,67km/km^2	

Tabla 27. Densidad infraestructura en el ámbito de estudio de 430,1 km^2. Fuente: IDEAERAGON, Ministerio de Política Territorial y elaboración propia.

Se observa que hay un total de 12 aerogeneradores en construcción, 152 en funcionamiento y 29 parques eólicos autorizados. En total suman 152 aerogeneradores en funcionamiento y 41 en tramitación o autorizados actualmente. Estas infraestructuras se encuentran distribuidas a lo largo de todo el ámbito. Además, hay 9 proyectos de plantas solares fotovoltaicas autorizadas o en tramitación. Al tratarse de una zona con elevada presencia de núcleos de población, varios de ellos de gran tamaño, hay una gran cantidad de líneas eléctricas de evacuación de energía que discurren por todo el ámbito de estudio. La mayoría de ellas son aéreas y continúan soterradas a su entrada a los núcleos de población.

El total de infraestructuras de estas características presentes en el ámbito de estudio asciende a 0,45 aerogeneradores por km^2, 0,0059 km2 de vallado por km^2 y 0,67 km de líneas eléctricas por km^2, sumando un total de 1,1259 infraestructuras por km2. Se observa que este dato es mayor que el que presenta la provincia de Zaragoza en su conjunto. En concreto, el grado de afección según la metodología empleada es Medio (2). Esto es debido a que el ámbito se ubica en una de las zonas de Aragón con más concentración de este tipo de proyectos y con un elevado número de municipios repartidos a lo largo de todo el ámbito.

El ámbito de estudio presenta un grado de afección medio teniendo en cuenta todas las infraestructuras que alberga actualmente y las que se encuentran en tramitación. No obstante, el desarrollo del Módulo eólico Augusto II no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio, pero se debe de tener en cuenta la elevada presencia de proyectos en construcción y autorizados, cuyo conjunto sí que supone un incremento significativo de la superficie ocupada.

6.5.111. Grado de efectos sinérgicos

Una vez cuantificado el grado de afección de las diferentes infraestructuras presentes en el ámbito de estudio, así como la calidad del hábitat presente en la misma, se procede a calcular el grado de efectos sinérgicos. En la siguiente tabla se cuantifican las infraestructuras según el tipo de terreno clasificado por el CORINE LAND COVER. Se ha calculado el grado de afección teniendo en cuenta la superficie de ocupación de la totalidad de infraestructuras presentes en el ámbito de estudio (tanto vallado de parques fotovoltaicos, número de aerogeneradores como kilómetros de líneas eléctricas), siendo los siguientes usos de suelo aquellos que acumulan mayor número de infraestructuras proyectadas:

CORINE	Plantas Fotovoltaicas		Parques eólicos		Líneas eléctricas		Densidad Total	Grado de afección
	Total (km^2)	Densidad (km^2 vallado/km^2)	Nº Aeros	Densidad (aerogeneradores/km^2)	Total (km)	Densidad (km/km^2)		
Tierras de labor en secano	2,5	0,012	152	0,70	155,5	0,72	1,44	Medio
Terrenos regados permanentemente	0,006	0,00007	12	0,14	51,04	0,61	0,75	Medio
Frutales	1,3	0,17	5	0,65	9,3	1,21	2,03	Alto
Olivares	0,9	0,35			1,7	0,66	1,01	Medio
Terrenos principalmente agrícolas			9	0,41	16,6	0,76	1,17	Medio
Mosaico de cultivos			1	0,37	4,9	1,81	2,18	Alto
Bosque de frondosas					4,6	0,73	0,73	Bajo
Bosque de coníferas					4,1	0,14	0,14	Bajo
Bosque mixto			2	0,13	2,05	0,13	0,26	Bajo
Matorrales esclerófilos			9	0,49	30,6	1,67	2,16	Alto
Matorral boscoso de transición			3	0,13	2,9	0,13	0,26	Bajo

Tabla 28. Densidad de infraestructuras según clasificación del CORINE. Fuente: Elaboración propia.

Según la publicación que estamos siguiendo de base para el análisis, cada grado de densidad de infraestructuras se relaciona con cada zona de calidad de hábitat de acuerdo a la siguiente tabla.

6.5.112. Grado de efectos sinérgicos	6.5.113. Zona 1	6.5.114. Zona 2	6.5.115. Zona 3
6.5.116. Grado de afección alta (3)	6.5.117. 1	6.5.118. 2	6.5.119. 3
6.5.120. Grado de afección media (2)	6.5.121. 0,5	6.5.122. 1	6.5.123. 1.5
6.5.124. Grado de afección baja (1)	6.5.125. 0,33	6.5.126. 0.6	6.5.127. 1

Tabla 29. Categorías de intensidad de los efectos sinérgicos según el tipo de zona considerada. Fuente: metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC "Serra Do Xistral", Galicia, España.

Una vez tenemos estos resultados podemos obtener un efecto sinérgico para cada zona con infraestructuras presentes, en la siguiente tabla está el resumen.

6.5.128. CORINE	6.5.129. Densidad	6.5.130. Calidad	6.5.131. Grado de afección	6.5.132. Efecto sinérgico
6.5.133. Tierras de labor en secano	6.5.134. 1,17	6.5.135. Zona 3	6.5.136. Medio	6.5.137. 1,5
6.5.138. Terrenos regados permanentemente	6.5.139. 0,75	6.5.140. Zona 2	6.5.141. Medio	6.5.142. 1
6.5.143. Frutales	6.5.144. 2,03	6.5.145. Zona 2	6.5.146. Alto	6.5.147. 2
6.5.148. Olivares	6.5.149. 1,01	6.5.150. Zona 2	6.5.151. Medio	6.5.152. 2
6.5.153. Terrenos principalmente agrícolas	6.5.154. 1,17	6.5.155. Zona 1	6.5.156. Medio	6.5.157. 0,5
6.5.158. Mosaico de	6.5.159. 2,18	6.5.160. Zona 2	6.5.161. Alto	6.5.162. 2
6.5.163. Bosque de frondosas	6.5.164. 0,73	6.5.165. Zona 1	6.5.166. Bajo	6.5.167. 0,33
6.5.168. Bosque de coníferas	6.5.169. 0,14	6.5.170. Zona 2	6.5.171. Bajo	6.5.172. 0,6
6.5.173. Bosque mixto	6.5.174. 0,26	6.5.175. Zona 1	6.5.176. Bajo	6.5.177. 0,33
6.5.178. Matorrales esclerófilos	6.5.179. 2,16	6.5.180. Zona 2	6.5.181. Alto	6.5.182. 2
6.5.183. Matorral boscoso de transición	6.5.184. 0,26	6.5.185. Zona 2	6.5.186. Bajo	6.5.187. 0,6

Tabla 30. Efecto sinérgico para los distintos hábitats. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la totalidad de clasificaciones de uso de suelo (CORINE LAND COVER 2018) presentes en el área de estudio, aquellas que presentan una mayor cantidad de infraestructuras (tanto ya en funcionamiento como proyectadas) presentan una calidad del hábitat predominante de tipo 3 y tipo 2, siendo el grado de afección para cada uno de los diferentes usos del suelo de tipo 3 y 2 mayormente, es decir, un grado de afección medio y alto.

La mayoría de zonas que presentan una calidad alta (zona 3) encontramos que el grado de afección es medio.

Como podemos ver en la tabla anterior, para aquellas zonas que presentan una calidad del hábitat media (zona 2), encontramos que el grado de afección de las diferentes infraestructuras es de todos los tipos, dependiendo del

uso del suelo según el CORINE LAND COVER. Encontrándonos zonas con un grado de afección alto como los matorrales esclerófilos, otras con un grado de afección medio como los olivares y otras bajo como los matorrales boscosos de transición y los bosques de coníferas, entre otros.

Así mismo, para aquellas zonas que presentan una menor calidad del hábitat, se da un efecto sinérgico menor entre 0,33 y 1.

De tal forma que, el efecto sinérgico que podemos encontrar en el ámbito de estudio, teniendo en cuenta los diferentes usos del suelo, la calidad del hábitat presente en cada uno de ellos, y las diferentes infraestructuras que podemos encontrar en cada uno de ellos, es MEDIO.

7. Análisis del efecto acumulativo y/o sinérgico sobre espacios de interés

Dentro del ámbito de estudio se encuentran diferentes zonas naturales con régimen de protección.

7.1. Espacios Naturales Protegidos

7.1.1. Lugares de Interés Geológico

- **ARP035 - Badlands de los Aguarales de Valpalmas**

En el ámbito de 15 km no encontramos ningún otro Espacio Natural Protegido.

7.2. Espacios Red Natura 2000

En el ámbito de 15 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos las siguientes zonas que forman parte de la Red Natura 2000. Las afecciones producidas por este proyecto, se detallan en el Anexo V Red Natura.

7.2.1. ZEPA ES0000293 "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar"

Este lugar situado a 3,7 km del aerogenerador más cercano y el vial de acceso de Augusto II es colindante a este espacio. A su vez, encontramos aerogeneradores de otros proyectos a 307m y proyectos fotovoltaicos a 2,6 Km de los límites de este espacio de red natura. de los límites de este espacio de red natura.

Esta ZEPA es un amplio espacio que ocupa una parte de la extensa plataforma estructural situada en la margen izquierda del Ebro, de una superficie de 25.542,1 ha. Comprende la parte norte y oeste de dicha plataforma y sus vertientes, hacia las planicies de Tauste al oeste, y a la ribera del Ebro, al sur. Los relieves alomados han sido originados por erosión hídrica. Se alternan las muelas y las vales cultivadas. Gran parte de la superficie está ocupada por extensas masas de *Pinus halepensis*, que se constituyen como unas de las más importantes de Aragón. Éstas contribuyen a evitar la erosión del suelo y a mantener una importante reserva de humedad, generando un microclima más húmedo y fresco que el de su entorno estepario. Existe un uso tradicional ganadero de ovino dentro de este espacio.

Alberga importantes poblaciones de rapaces, particularmente forestales (*Aquila chrysaetos, Milvus migrans, Circaetus gallicus* y *Hieraaetus pennatus*), pero también rupícolas (*Neophron percnopterus, Bubo bubo, Falco peregrinus*). Además, una pequeña población meridional de *Milvus milvus* y varios dormideros de *Gyps fulvus* y una importante presencia de aves del matorral (*Galerida theklae, Lullula arborea, Sylvia undata*), con buenas densidades de *Oenanthe leucura* en los cantiles y cárcavas. Presencia de algunas especies esteparias, más patente en zonas cercanas.

7.2.2. ZEC ES2430078 "Montes de Zuera"

Este lugar situado a a unos 3,7 km del aerogenerador más cercano y el vial de acceso de Augusto II es colindante a este espacio. A su vez, encontramos aerogeneradores de otros proyectos a 307m y proyectos fotovoltaicos a 2,6 Km de los límites de este espacio de red natura.

Espacio de gran extensión, 17.273,42 Ha, situado en el centro de la Depresión del Ebro, ceñido a los montes de Zuera, Sierra de Erla, Sierra de las Pedrosas y Montes de Castejón y a su piedemonte más próximo. Se eleva en las zonas más altas a 742 metros. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos. En la parte más meridional encontramos depósitos cuaternarios conformando amplios glacis pleistocenos.

Las comunidades vegetales dominantes están constituidas por formaciones arbóreas de *Pinus halepensis*, en ocasiones con sotobosque de boj y sabinares abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano y algunos encinares densos de gran interés. En el fondo de los barrancos y en condiciones de mayor humedad junto a las especies citadas aparecen algunos quejigos y arces. En las zonas más degradadas, sobre todo en taludes, aparecen matorrales termófilos mediterráneos presididos por *Quercus coccifera, Rosmarinus officinalis,* tomillares y aliagares. En los fondos de algunos barrancos encontramos formaciones puramente mediterráneas de *Pistacia terebinthus*. Destacar las comunidades gipsícolas ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatum*, etc. Los usos ganaderos y agrícolas tradicionales son las principales actividades en este sector.

7.2.3. ZEC ES2430077 “Bajo Gállego”

Este lugar situado a aproximadamente 3,8 km al sureste del aerogenerador más cercano de Augusto II y sigue el curso del río Gállego en su último tramo hasta desembocar en el río Ebro. Fue propuesto como LIC en el año 2000 y confirmado en el 2006. Finalmente fue designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 1.309 ha. A su vez, encontramos aerogeneradores de otros proyectos a 2,5 km y proyectos fotovoltaicos a 4,3 Km de los límites de este espacio de red natura.

Curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas abajo de Gurrea de Gállego hasta aguas arriba de Montañana. La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial holocena sobre la que discurre, contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan interesantes sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de *Populus alba, Populus nigra y Salix alba*, junto con otras formaciones arbustivas con especies del género Salix. La vegetación se distribuye en orlas alrededor del cauce del río, según el nivel de inundación anual y la humedad edáfica. Generalmente tras la banda de soto arbóreo encontramos otras especies de los géneros Fraxinus, Ulmus, Tamarix, etc. El río deposita barras y flechas de aluviones en las orillas del río, las cuales se encuentran en diferentes grados de colonización vegetal.

7.2.4. ZEPA ES0000290 – “La Sotonera”

Este lugar, situado aproximadamente a 10,8 km del aerogenerador más cercano de HIBAU2, a 1,4 km al norte del aerogenerador más cercano de otros poryecto eólicos y a 2,7 km del proyecto fotovoltaico más cercano. Se sitúa sobre las superficies ocupadas por el vaso del embalse de la Sotonera o de Tormos y por las tierras agrícolas periféricas situadas al norte del mismo. Se trata de un embalse de regulación en el río Sotón, situado en la zona occidental de la Hoya de Huesca, al norte de los Llanos de la Violada.

Geológicamente se encuentra en el borde norte de la Depresión del Ebro donde los materiales detríticos y evaporíticos están dispuestos horizontalmente. Los relieves son suaves y alomados, están influenciados por domos de gran radio que separan las depresiones sinclinales de eje Norte-sur por las que discurren los ríos Gállego y Sotón.

El espacio tiene una importancia clave para *Grus grus* por localizarse estratégicamente en su ruta migratoria como escala entre Gallocanta y la cadena montañosa pirenaica, siendo una localidad de reposo de uso muy intenso en la migración prenupcial, en febrero-marzo. Se contabilizan anualmente picos que superan las 10000 aves en dicho periodo, con un máximo absoluto de 32000. El paso otoñal es casi inexistente. Las grullas utilizan los terrenos agrícolas (regadíos) existentes al norte del embalse y otras áreas más alejadas. Alberga en invierno y en los pasos cifras modestas de aves acuáticas

7.2.5. LIZ/ZEC ES2410076 – "Sierras de Alcubierre y Sigena"

Este espacio, situado a menos de 400 metros al sur del aerogenerador más cercano, a 150 m del proyecto fotovoltaico más cercano y respecto a los aerogeneradores de Augusto 2 se encuentran a aproximadamente 14,5 km. Presenta gran interés y extensión que se ciñe a las sierras de Alcubierre y a su piedemonte más próximo, elevándose en las zonas más altas a 700metros. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos.

Amplio espacio situado sobre un importante relieve estructural de más de 60 km de longitud que incluye la Sierra de Alcubierre, Pallaruelo y Sigena y su piedemonte más próximo. Se sitúa en plena depresión Media del Ebro entre los ríos Gállego y Alcanadre-Cinca. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza yesífera y arcillosa, profundamente incididas por la densa red de barrancos y cárcavas, especialmente importantes en el área de San Caprasio - Monegrillo, vertiente norte de la Sierra de Sigena y Sierra de Pallaruelo.

Las comunidades vegetales dominantes están constituidas por formaciones arbóreas de *Pinus halepensis* y sabinares abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano. En las zonas más degradadas, sobre todo en taludes, aparecen matorrales termófilos mediterráneos presididos por *Quercus coccifera, Rosmarinus officinalis*, tomillares y aliagares. En los fondos de algunos barrancos encontramos formaciones puramente mediterráneas de *Pistacia terebinthus*. Destacar las comunidades gipsícolas ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatum*, etc.

Los usos ganaderos y agrícolas tradicionales son las principales actividades en este sector. Zona de especial relevancia por su estratégica situación en el valle del Ebro y por presentar importantes masas boscosas abiertas de *Pinus halepensis* con sabinar y formaciones de matorral esclerófilo mediterráneo.

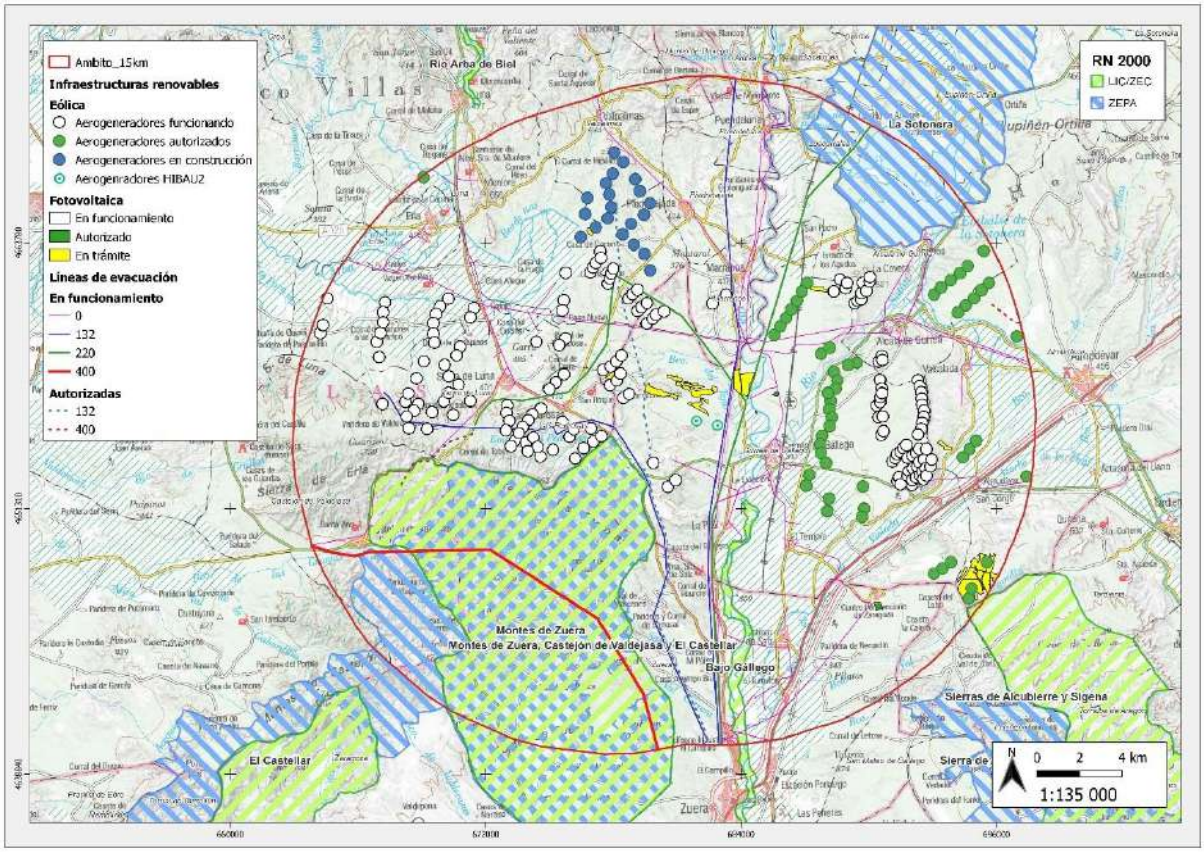


Figura 12. Mapa con los espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON

7.2.6. Conectividad espacios Red Natura 2000

Como se ha descrito en el ANEXO V – Red Natura 2000 del presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha realizado un análisis de conectividad entre las ZEPAs presentes en el área de estudio (siendo en este apartado de 10 km, igual que en el Anexo V), así como entre las ZEPAs y otras superficies de importancia para las especies objeto de conservación.

En el caso concreto del proyecto eólico Augusto II únicamente encontramos una ZEPA en el área de estudio, siendo esta la ZEPA ES0000300 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar, por lo que se realizará un análisis de conectividad entre la misma y otras superficies de importancia, centrando dicho análisis en la conectividad con otras masas forestales presentes en las inmediaciones del ámbito de estudio, muchas de ellas coincidentes con otras ZEPAs.

La fragmentación del entorno natural y, por consecuencia, de los hábitats que lo componen, es uno de los principales motivos de pérdida de biodiversidad. La carencia de una base legal para salvaguardar y proteger la biodiversidad fuera de los espacios naturales protegidos da lugar a un deterioro de los mismos, tanto de forma natural como por causas antrópicas, generando así un aumento de las dificultades para el desplazamiento y la dispersión de las especies entre los espacios que forman la red de figuras de protección y, por tanto, un aislamiento poblacional que puede poner en peligro la viabilidad de las diferentes poblaciones.

Hay que tener en cuenta la importancia de estos corredores para la conservación de las especies, como especifica el Artículo 10 de la Directiva Hábitats (Directiva 92/42/CEE):

"*Cuando lo consideren necesario, los Estados miembros, en el marco de sus políticas nacionales de ordenación del territorio y de desarrollo y, especialmente, para mejorar la coherencia ecológica de la red Natura 2000, se esforzarán por fomentar la gestión de los elementos del paisaje que revistan primordial importancia para la fauna y la flora silvestres.*

Se trata de aquellos elementos que, por su estructura lineal y continua (como los ríos con sus correspondientes riberas o los sistemas tradicionales de deslinde de los campos), o por su papel de puntos de enlace (como los estanques o los sotos) resultan esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres."

Los corredores naturales serán áreas que presenten una serie de características que permitan a las especies desplazarse libremente utilizando hábitats específicos bajo los cuales refugiarse, alimentarse o reproducirse. Para describir los límites de los corredores es necesario tener en cuenta un elevado número de factores, como pueden ser la abundancia de las especies, los mecanismos de dispersión, los requerimientos específicos de cada especie a nivel de hábitat, superficies de campeo, presiones, relieve, pendiente, etc. Teniendo en cuenta la dificultad para efectuar un análisis multicriterio para cada una de las especies objeto de conservación de las ZEPAs presentes en ámbito de estudio, como se ha mencionado con anterioridad, el análisis se ha centrado en las masas forestales presentes en las inmediaciones del ámbito de estudio, las cuales son de importancia para especies tales como el milano negro (*Milvus migrans*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*). Por otro lado, el cauce del río Gállego, el cual presenta masas de importancia ecológica de vegetación de ribera así como cortados rocosos que pueden ser de importancia para especies como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el búho real (*Bubo bubo*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*), así como la collalba negra (*Oenanthe leucura*), eligiendo únicamente este espacio para el análisis de conectividad debido a la dificultad de cartografiar roquedos y otros hábitats favorables para dichas especies.

Dentro de las especies objeto de conservación de la ZEPA, encontraremos especies migratorias, como son el milano negro (*Milvus migrans*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) o el alimoche común (*Neoprhon percnopterus*), y otras especies residentes con importantes movimientos dispersivos, como puede ser el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), el búho real (*Bubo bubo*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*). Por tanto, para estas especies que efectúan movimientos migratorios de diferente entidad, la presencia de corredores, así como de áreas de descanso y espacios que cumplan con sus requerimientos de hábitats tanto dentro de los espacios protegidos como fuera de los mismos, son imprescindibles para mantener la viabilidad de las diferentes poblaciones.

Para dicho análisis multicriterio se han tenido en cuenta los usos del suelo, partiendo del Mapa Forestal de las provincias de Zaragoza y de Huesca. Así mismo, se han tenido en cuenta tanto las ZEPA ES0000300 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar"; masas forestales coincidentes con otras ZEPAs, como puede ser la ZEPA ES0000015 "Sierra y Cañones de Guara" y la ZEPA ES0000259 "Sierra de Alcubierre" y otras masas forestales que no presentan ninguna figura de protección. La metodología utilizada para calcular los posibles corredores es descrita en el apartado correspondiente del Anexo V – Red Natura 200 (Apartado 9.2 Conectividad ZEPAs).

Como podemos ver en el mapa expuesto a continuación, en lo que se refiere a los corredores que unen la ZEPA ES0000300 "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar" con las diferentes áreas de interés del área de estudio, únicamente encontramos que el corredor que une dicha ZEPA con la Masa Forestal de la Sierra de

Alcubierre (MFE04; Coincidente con la ZEPA “Sierra de Alcubierre”) atravesaría la línea de aerogeneradores situada más al sureste del Parque Eólico Monlora V. Este tipo de corredores podrían ser importantes para especies forestales como milano negro *(Milvus migrans*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*).

Como ya hemos dicho, encontramos especies rupícolas objeto de conservación dentro de la ZEPA ES0000300 “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”, siendo el alimoche común (*Neoprhon percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el búho real (Bubo bubo), collalba negra (*Oenanthe leucura*), o el águila real (*Aquila chrysaetos*). Para estas especies se ha determinado el curso del río Gálllego y los cortados asociados al mismo como áreas favorables para la nidificación; del mismo modo que para los corredores anteriores, para llegar a dicho espacio sería posible que utilizaran el cauce del río Arba de Biel. Sin embargo, se debe tener en cuenta, que para poder realizar el análisis se ha tenido que sacar un centroide de dicho polígono longitudinal, encontrando zonas favorables ecológicamente para estas especies a lo largo de todo el recorrido del mismo, por lo que no se descarta que para llegar a diferentes puntos de la misma utilizarán otros corredores llegando a atravesar el área de estudio.

Se debe tener en cuenta que para el análisis de conectividad se han tenido en cuenta únicamente variables de carácter natural, como son las masas forestales, no se han tenido en cuenta variables antrópicas, como pueden ser las REGA (Registro de Explotaciones Ganaderas) situadas en el área de estudio, las cuales actúan como focos de atracción para una gran cantidad de especies objeto de conservación y las cuales pueden modificar en gran medida los desplazamientos de las mismas. Como se muestra en el mapa expuesto a continuación en el área de estudio encontramos una gran cantidad de explotaciones ganaderas, las cuales se encuentran entre los parques eólicos presentes en el área de estudio, por lo que pueden actuar de focos de atracción para especies objeto de conservación de las ZEPAs, como el milano negro *(Milvus migrans*), el alimoche común (*Neoprhon percnopterus*), u otras especies sensibles a este tipo de focos, como son el milano real *(Milvus milvus*) o el buitre leonado (*Gyps fulvus*), pudiendo comprometer la viabilidad de las poblaciones, debido a la modificación de los corredores, la utilización de dichos espacios y el posible aumento de mortalidad asociado.

Igualmente, los parques eólicos no son las únicas infraestructuras antrópicas que pueden actuar como barrera y que pueden comprometer la viabilidad poblacional, a lo largo del área de estudio encontramos una gran cantidad de líneas eléctricas, las cuales pueden actuar como barrera física, e igualmente son infraestructuras que causan mortalidad, tanto por colisión como por electrocución. Teniendo esto en cuenta, la presencia elevada en el área de estudio puede comprometer las diferentes poblaciones locales en el área de estudio, por fragmentación y presencia de una barrera física, así como por ocasionar elevada mortalidad de individuos de importancia alta para la viabilidad poblacional. Todos los corredores calculados para el área de estudio atraviesan líneas eléctricas de diferente entidad.

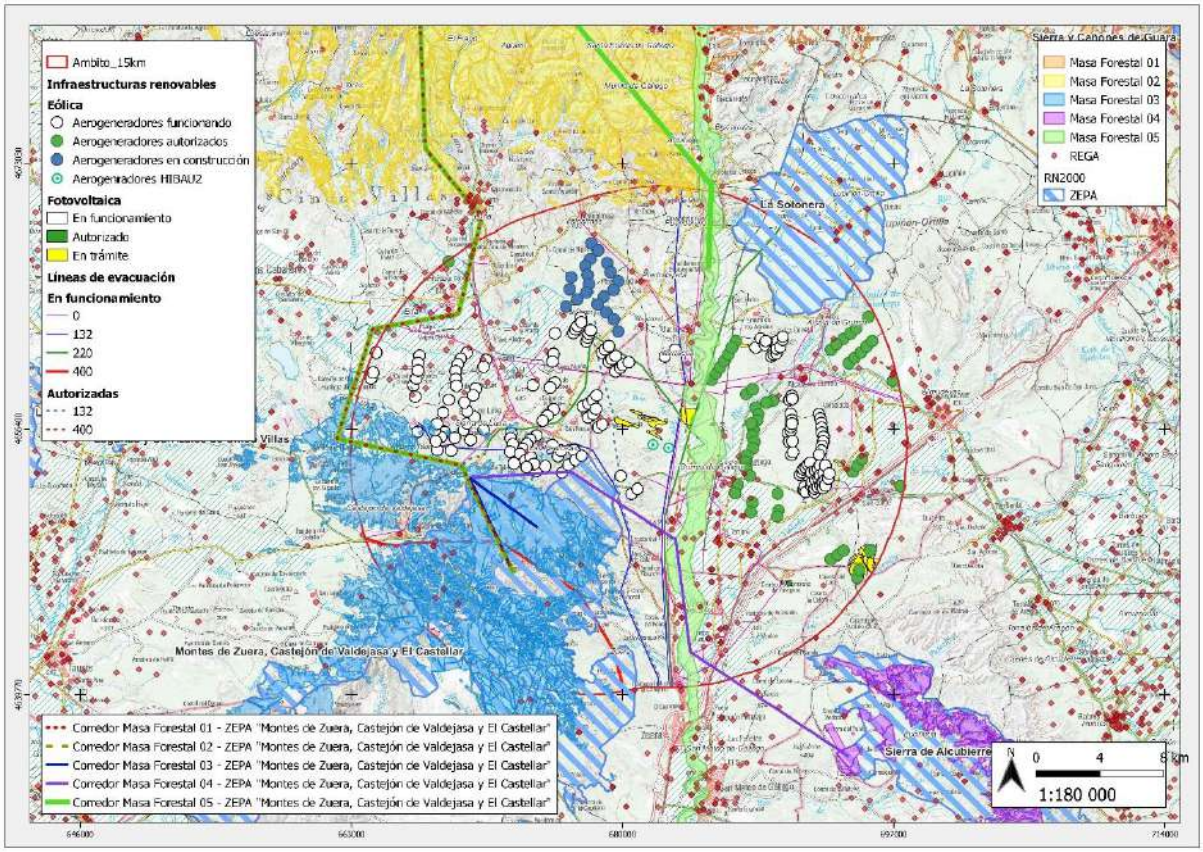


Figura 13: Espacios ZEPA en el área de estudio, infraestructuras y conectividad. Fuente: IDEAragón y Elaboración propia.

7.3. Zonas de Importancia para las Aves (IBAs)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

En el ámbito de 15 km en torno al proyecto objeto de estudio se encuentran 4 Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA).

7.3.1. IBA ES115 “Montes de Zuera – El Castellar”

Se localiza en la zona suroeste a unos 3,8 km del aerogenerador más cercano del proyecto Augusto II. Además, encontramos 37 aerogeneradores de otros proyectos dentro de este espacio. Es una zona de cerros situados en el centro de la depresión del Ebro, al norte de Zaragoza, también llamados Montes del Castellar o de Castejón. Este área presenta un clima semiárido (unos 300 mm de lluvia al año), con fuerte erosión, y muchos barrancos. Predomina el bosque mediterráneo de pino carrasco y matorral esclerófilo, en las laderas y valles se da cultivos de cereal de secano. Bosquetes de encina, quejigo y arce de Montpellier en las umbrías más húmedas. Hay una baja densidad de población. Las actividades humanas son la caza menor (perdiz, conejo) y la agricultura de cereal de secano en los valles. Además, existen instalaciones militares, la zona sur es campo de maniobras militares (San Gregorio).

En cuanto a la avifauna, es importante la presencia de milano negro (*Milvus migrans*), con un mínimo de 7 parejas reproductoras; águila calzada (*Aquila pennata*), con un mínimo de 12 parejas reproductoras; collalba negra (*Oenanthe leucura*) con entre 11 y 50 parejas reproductoras; águila real (*Aquila chrysaetos*) con 5 parejas reproductoras; ganga ibérica (*Pterocles alchata*) con entre 2 y 33 parejas reproductoras; y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) con 10 machos; así mismo, dentro de esta IBA encontramos otras especies reproductoras de las que se desconocen el número de parejas, siendo estas la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el búho real (*Bubo bubo*), así como el alimoche común (*Neophron percnopterus*) como visitante no reproductor.

7.3.2. IBA ES116 – "Embalse de Tormos (La Sotonera)"

Esta área se encuentra a 10km de los aerogeneradores de Augusto II y está rodeado por aerogeneradores a una distancia de 1,5 km de otros proyectos eólicos y 2,5 km a proyectos fovotoltaicos. Embalse para riego situado en la cuenca del río Sotón, en la comarca de la Hoya de Huesca, al pie de las primeras estribaciones pirenaicas. Vegetación palustre en algunas orillas y algunos bosquetes de tamarices y pinares de repoblación. Presenta fuertes variaciones del nivel de agua que afectan a la colonia de ardeidas. Campos de cereal rodeando al embalse. Gran presión cinegética sobre las aves acuáticas y el furtivismo. Incremento de la navegación y deportes acuáticos. Molestias a las aves por parte de pescadores de caña, visitantes y la presencia de vehículos fuera de los caminos crea graves molestias.

En cuanto a la avifauna es importante en el paso migratorio de la grulla común (*Grus grus*) con conteos de hasta 5000 ejemplares.

Así mismo, es importante la presencia reproductora de especies como el martinete común (*Nycticorax nycticorax*) con mínimo 4 parejas reproductoras; la garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*) con mínimo 50 parejas reproductoras; la garceta común con un mínimo de 25 parejas reproductoras; la garza imperial (*Ardea purpurea*) con un mínimo de una pareja reproductora; el pato colorado (*Netta rufina*) con un mínimo de 5 parejas reproductoras; aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) con mínimo una pareja reproductora; focha común (*Fulica atra*) con entre 10 y 20 parejas reproductoras; así mismo, dentro de esta IBA encontramos otras especies reproductoras de las que se desconocen el número de parejas, como puede ser el caso del aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Igualmente, encontramos una población invernante de diversas especies dentro de este espacio, como es el caso del ánade friso (*Mareca strepera*) con un mínimo de 25 individuos; el pato colorado (*Netta rufuna*) con un mínimo de 5 individuos; el porrón europeo (*Aythyla ferina*) con un mínimo de 25 individuos; la focha común (*Fulica atra*) con entre 10 y 20 individuos y la grulla común (*Grus grus*) con un mínimo de 2000 individuos; así mismo, dentro de esta IBA encontramos otras especies invernantes de las que se desconocen el número de individuos, como es la cerceta común (*Anas crecca*) o el ánade azulón (*Anas platyrhynchos*).

7.3.3. IBA 113 – "Sierra de Alcubierre"

Esta área, se encuentra a 13 kilómetros de los aerogeneradores de Augusto II, tiene proyectos fotovoltaicos en tramitación a 500 m junto con aerogeneradores a aproximadamente 600 m.

Cadena de pequeñas elevaciones a lo largo de unos 50 km, en el límite entre las provincias de Zaragoza y Huesca (zona central de la depresión del Ebro). Incluye las sierras de Sigena y la de Ontiñena. Terreno de margas y yesos profundamente abarrancado. Clima semiárido, con precipitaciones medias de unos 300 mm anuales. Matorral

mediterráneo y pastos xerófitos, con sabinas albares y extensos pinares de pino carrasco. Ganadería ovina. Muy poca población. Caza menor (perdiz y conejo). Riesgo de incendios forestales. Presión cinegética local. Proyectos para la instalación de parques eólicos.

En cuanto a la avifauna, es importante la presencia de milano negro (*Milvus migrans*), con un mínimo de 20 parejas reproductoras; águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), con un mínimo de 10 parejas reproductoras; águila real (*Aquila chrysaetos*) con 9 parejas reproductoras; culebrera europea (*Circaetus gallicus*) con un mínimo de 10 parejas reproductoras; alimoche común (*Neoprhon percnopterus*) con un mínimo de 4 parejas reproductoras; aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) con un mínimo de 1 pareja reproductora; el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) con un mínimo de 30 parejas reproductoras; halcón peregrino (*Falco peregrinus*) con un mínimo de 1 pareja reproductora; sisón europeo (*Tetrax tetrax*) con un entre 2 y 8 parejas reproductoras; ganga ibérica (*Pterocles alchata*) con entre 1 y 8 parejas reproductoras; ganga ortega (*Pterocles orientalis*) con entre 4 y 28 parejas reproductoras; y alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) con una población desconocida.

Así mismo es importante la población invernante de milano real (*Milvus milvus*) con hasta 757 individuos.

7.3.4. IBA 428 – "Estepas de Alcubierre"

Esta área, se encuentra a 14,3 kilómetros de los aerogeneradores de Augusto II, encontramos proyectos fotovoltaicos en el interior de los límites de la IBA, así como aerogeneradores autorizados a menos de 400 m.

Planas y llanuras cerealistas situadas al pie de los relieves más noroccidentales de la Sierra de Alcubierre. Predominan los sustratos margosos y calcáreos. Gran parte de los terrenos llanos están cultivados, quedando reducida la superficie de matorral a pequeñas manchas en la parte superior de pequeñas lomas. Entre el matorral resultan dominantes los tomillos y la aulaga. Pinares residuales

En cuanto a la avifauna se describen una gran cantidad de especies de las cuales se desconoce la población reproductora, pero que están presentes en dicho espacio, como son el milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), alimoche común (*Neoprhon percnopterus*), el buitre leonado (Gyps fulvus), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), sisón europeo (*Tetrax tetrax*), la avutarda común (Otis tarda), el alcaraván común (Burhinus oedicnemus), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el búho real (Bubo bubo), el abejaruco europeo (*Merops apiaster*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), la terrera marismeña (*Alaudala rufescens*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*); así mismo, para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se conocen mínimo 20 parejas reproductoras.

Igualmente, en este espacio encontramos una población invernante de especies como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*).

7.3.5. IBA 114 – "Campo de San Gregorio"

Esta área, se encuentra a 17,6 kilómetros de los aerogeneradores de Augusto II, tiene proyectos fotovoltaicos en tramitación a 17,2 km junto con aerogeneradores a aproximadamente 12,2 km.

Área esteparia con grandes extensiones de campos de cereal, barbechos y eriales. Se extiende desde los escarpes que bordean la margen izquierda del río Ebro hasta los Montes de Zuera y Castejón. En lo que al relieve se refiere,

se diferencian dos sectores, uno al sur, caracterizado por la compleja red de barrancos labrados en materiales blandos (arcillas, yesos) y otro al norte, donde el afloramiento de materiales calcáreos más resistentes a la erosión da lugar a una orografía bastante más llana. Dentro del polígono de tiro no hay terrenos de cultivo, estando las partes llanas cubiertas de pastizales y matorral gipsófilo. Dedicada en su mayoría a los cultivos de cereal, ganadería de ovino y caprino, y caza. La falta de edificaciones rurales apropiadas y la degradación de las que existen son el inconveniente principal para la supervivencia y el crecimiento de la colonia de cernícalo primilla. Construcciones ilegales y urbanizaciones.

En cuanto a la avifauna, es importante la presencia de milano negro (*Milvus migrans*), con un mínimo de 1 pareja reproductora; águila real (*Aquila chrysaetos*) con un mínimo de 1 pareja reproductora; (*Falco peregrinus*) con un mínimo de 1 pareja reproductora; sisón europeo (*Tetrax tetrax*) con un mínimo de 2 parejas reproductoras; ganga ibérica (*Pterocles alchata*) con entre 6 y 91 parejas reproductoras; ganga ortega (*Pterocles orientalis*) con un mínimo de 11 parejas reproductoras; águila perdicera (*Aquila fasciata*) con un mínimo de una pareja reproductora. Igualmente, se describen una gran cantidad de especies de las cuales se desconoce la población reproductora, pero que están presentes en dicho espacio, como son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), mochuelo común (*Athene noctua*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

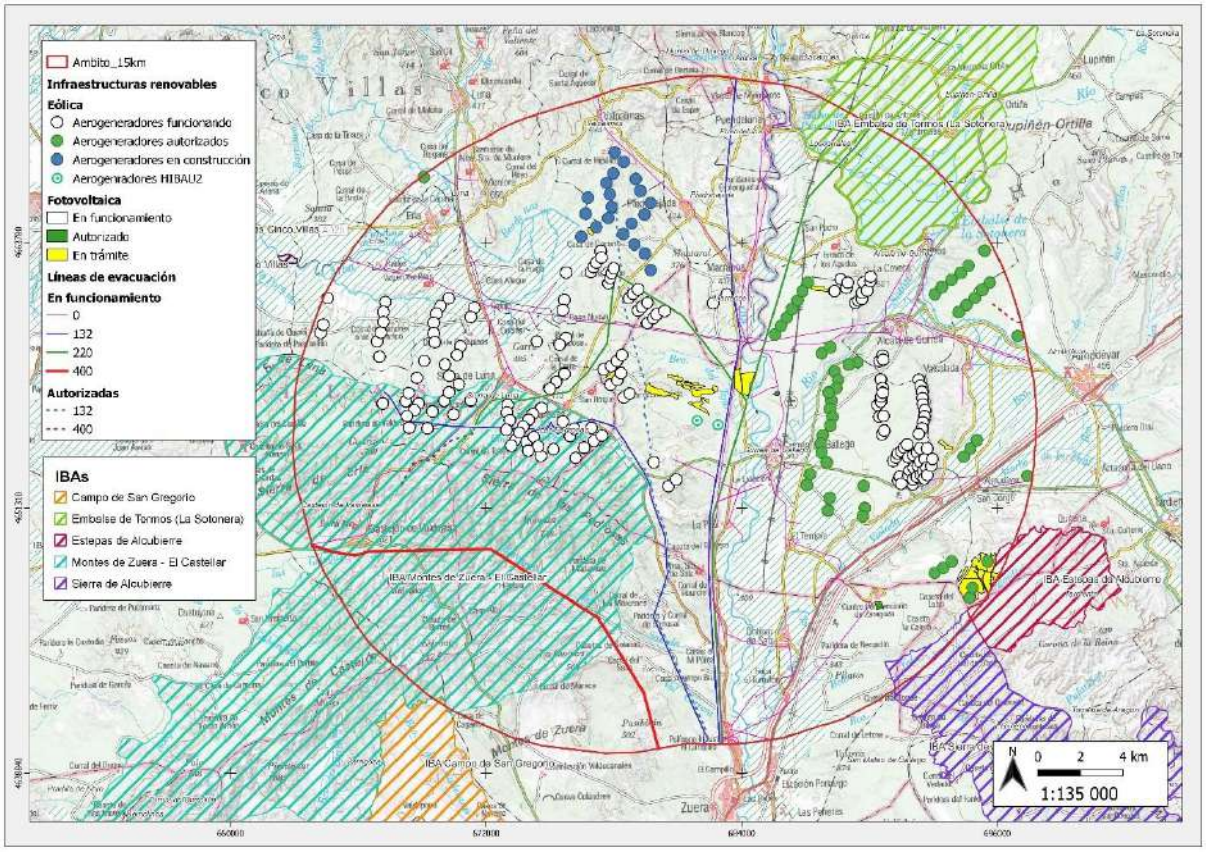


Figura 14. Mapa con las IBAs presentes en el ámbito de estudio. Fuente IDEARAGON y SEO Birdlife

7.4. Otros espacios de interés

Es importante destacar otros espacios de interés presentes en el área de estudio.

En el ámbito de 15 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos los siguientes Planes de Recuperación.

7.4.1. Plan de Recuperación del águila perdicera (*Aquila fasciata*) de Aragón.

El Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón establece un régimen de protección para esta especie y aprueba su Plan de Recuperación. El ámbito de este Plan se localiza en la zona sur-suroeste del área de estudio, localizándose el punto más cercano 400 m al sur del aerogenerador más cercano, ECD-09.

. El águila perdicera (*Aquila fasciata*) está catalogada como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

7.4.2. Plan de Recuperación y área Crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) de Aragón.

Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). El Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, establece un nuevo régimen de protección para la conservación de la especie y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. El ámbito de este plan se localiza a 6 km al suroeste del aerogenerador más cercano y a 3 km del vial de acceso, en lo que se refiere al proyecto objeto de estudio. En lo que se refiere a las interacciones sinérgicas, como vemos en el mapa expuesto a continuación, hay una cantidad notable de aerogeneradores, tanto en funcionamiento, autorizados, como en construcción, que están localizados en el interior de estas áreas.

Así mismo, en la zona noroeste del ámbito de estudio de 10 km se localizan cuatro áreas de críticas del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el aerogenerador más cercano se localiza a 3,2 km, HIBAU2-02.

El cernícalo primilla (*Falco naumanni)* está catalogada como Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

7.4.3. Plan de Recuperación de especies esteparias de Aragón.

Su tramitación administrativa comenzó a partir de la “orden de 26 de febrero de 2018, del Consejo del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (Pt*erocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. En el ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 3 áreas de presencia de aves esteparias. En lo que se refiere al proyecto objeto de estudio, una de estas áreas es atravesada por el tramo final de la zanja de evacuación y es colindante con parte de los viales de acceso. Mientras que las otras dos áreas de localizan a 2,6 y 4,6 km del aerogenerador de HIBAU2 más cercano.

Respecto al resto de proyectos presentes en el ámbito de estudio, encontramos que tanto algunas de las fotovoltaicas como parques eólicos se encuentran en el interior de dichas áreas de interés para aves esteparias.

Para el efecto sinérgico, como vemos en el mapa expuesto a continuación, hay una cantidad notable de aerogeneradores, tanto en funcionamiento, autorizados, como en construcción, que están localizados en el interior de estas áreas.

Tanto la ganga ibérica (*Pterocles* alchata) como la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) están catalogadas como Vulnerables en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, mientras que el sisón está catalogado como en Peligro de Extinción.

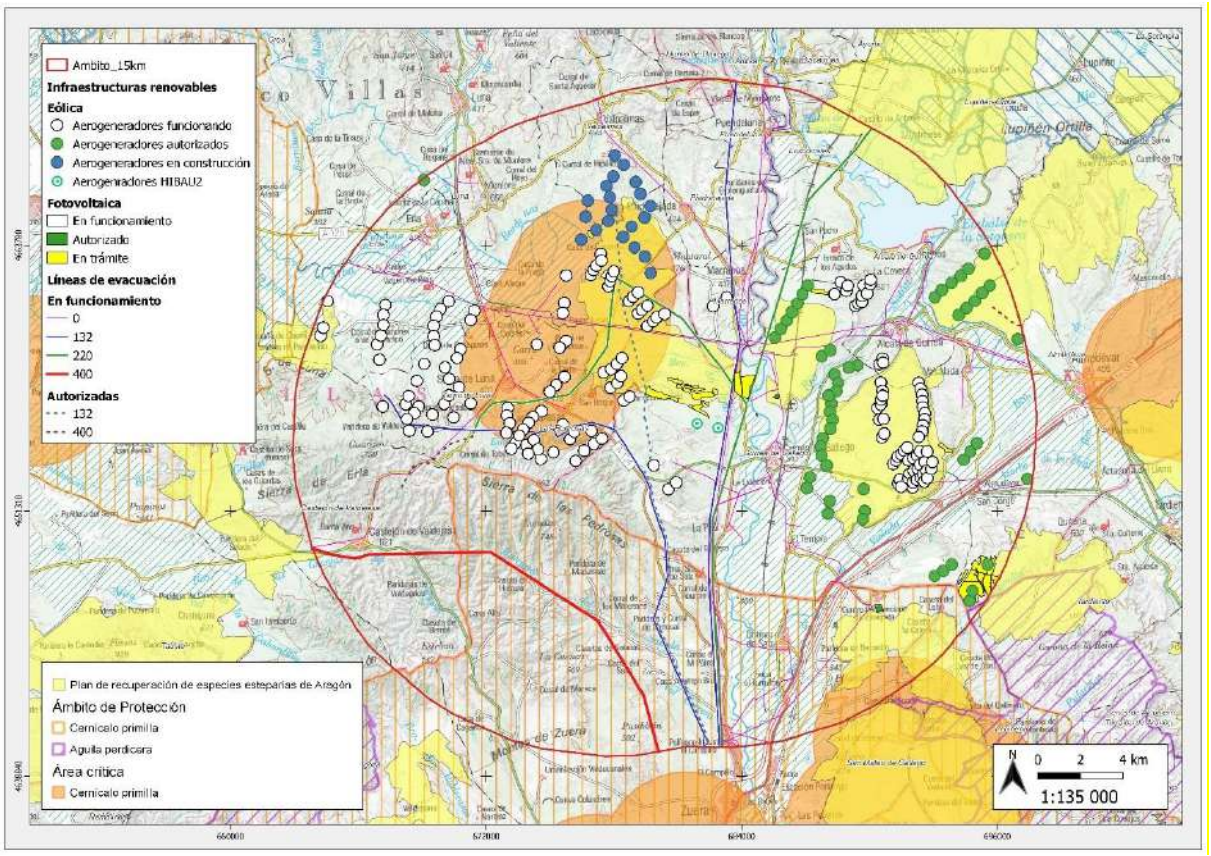


Figura 15. Mapa con los espacios de los espacios naturales presentes en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Dentro de las áreas críticas presentes en el ámbito de estudio, encontramos hasta 53 aerogeneradores en funcionamiento y 11 aerogeneradores en construcción localizados en áreas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), así como 3 parques fotovoltaicos, y varios tramos de líneas eléctricas.

Con respecto a los ámbitos de protección, encontramos cuatro parques fotovoltaicos que se encuentran localizados total o parcialmente sobre el ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), y varios tramos de líneas eléctricas.

En lo que se refiere a las áreas del plan de recuperación de especies esteparias, encontramos 9 parques fotovoltaicos en trámite que se encuentran localizados sobre esta áreas, 75 aerogeneradores en funcionamiento, 26 autorizados y 7 en construcción, así como varios tramos de líneas eléctricas.

Un total de 5 aerogeneradores en funcionamiento y 1 planta fotovoltaica en trámite están localizados sobre IBAs

Dentro de los espacios ZEC o ZEPA encontramos varios tramos de líneas eléctricas.

ESPACIO	Otros proyectos del ámbito de estudio	Módulo eólico "Augusto II"
Red Natura 2000	Si	No
IBAs	Si	No
Área crítica cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	Sí	No
Plan de protección cernícalo primilla (*Falco naumanni*)	Sí	No
Ámbito de protección águila perdicera (*Aquila fasciata*)	No	No
Plan de Recuperación de Especies Esteparias Aragón	Sí	Sí

Tabla 31. Afección directa a diferentes espacios protegidos o de interés en el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia

8. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos

Una vez analizados los diferentes aspectos del medio y el efecto del módulo eólico “Augusto II” y el efecto de las infraestructuras presentes, autorizadas y en fase de tramitación del ámbito de estudio, en el presente apartado se pretende valorar su impacto.

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental y la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Protección Ambiental de Aragón podemos definir efecto simple, acumulativo y sinérgico de la siguiente manera:

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Partiendo de los impactos simples que originan las infraestructuras en proyecto se han analizado los posibles efectos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual, la vegetación, los espacios de interés y la fauna esteparia, para los cuales se ha realizado una valoración cuantitativa.

Se ha seguido la metodología Conesa Fernández, basada en el método de las matrices causa-efectos con resultados cualitativos a los que se le asigna un valor numérico.

Para su aplicación se definen los siguientes parámetros:

Naturaleza o signo del impacto: Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de si es beneficioso o perjudicial con respecto al estado previo a la actuación.

Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

Extensión (EX): Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia (PE): Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad (RV): Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI): Cuando dos o más acciones combinadas presenten un impacto mayor a la suma de los mismos consideraremos que cuentan con un grado de sinergia. Se otorgan los siguientes valores: para factores no sinérgicos se asignará valor 1, para un sinergismo moderado se dará un valor de 2; los impactos que ofrezcan una sinergia elevada recibirán un valor de 4. En los casos en los que las sinergias resulten en positivo se asignará valores según el mismo criterio, pero de signo negativo (-1, -2 y -4).

Acumulación (AC): Aumento del efecto derivado de su manifestación prolongada en el tiempo o cuando se da de manera reiterada. Se asignan valores predefinidos: valor 1 para efectos simples (se manifiesta en un solo componente ambiental y sin incremento acumulativo ni efectos secundarios), valor 4 si produce un incremento progresivo.

Efecto (EF): Factor que hace referencia a la manera en que una acción repercute en el medio. Si el efecto sobre el medio se da de manera indirecta o si es un efecto secundario a este factor se le dará un valor de 1. Por el contrario, se el efecto tiene una afección directa se le otorgará un valor de 4.

Periodicidad (PR): Hace referencia a la recurrencia del efecto, es decir, la cantidad de veces que va a tener lugar a lo largo del tiempo. Se asigna valor 1 para efectos impredecibles; valor 2 para afecciones cíclicas y valor 4 para representar una manifestación constante.

Recuperabilidad (MC): Capacidad del medio de recuperarse por acción del hombre en sus medidas correctoras, preventivas y compensatorias. Se asigna un valor de 1 para impactos totalmente recuperables, un valor de 2 para los recuperables a medio plazo, valor 4 para impactos parcialmente recuperables (mitigables) y valor 8 para impactos irrecuperables (ni por medios naturales ni por la acción del hombre).

Importancia (I): Resulta de la suma de todas las variables anteriores. Se trata de la ratio mediante el cual se medirá el impacto ambiental.

A cada uno de los parámetros descritos se le otorga un valor numérico según la siguiente tabla:

Naturaleza (N)			Intensidad (IN)	
			Baja (<20%)	1
Beneficioso	+		Media (20-40%)	2
Perjudicial	-		Alta (41-60%)	4
			Muy alta (61-80%)	8
			Total (>80%)	12
Extensión (EX)			**Momento (MO)**	
Puntual	1		Largo plazo (más de 5 años)	1
Parcial	2		Medio plazo (entre 1 y 5 años)	2
Extenso	4		Inmediato (menos de 1 año)	4
Total	8		Crítico (en momento crítico)	(+4)
Crítica	(+4)			

Persistencia (PE)			Reversibilidad (RV)	
Fugaz (menos de 1 año)	1		Corto plazo (menos de 1 año)	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2		Medio plazo (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (más de 10 años)	4		Irreversible (más de 10 años)	4
Sinergia (SI)			**Acumulación (AC)**	
Sin sinergismo (simple)	1		Simple	1
Sinérgico	2		Acumulativo	4
Muy sinérgico	4			
Efecto (EF)			**Periodicidad (PR)**	
Indirecto	1		Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4		Periódico	2
			Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		**Importancia del impacto (I)**		
Recuperable de manera inmediata	1	**I = ± (3 IN + 2 EX + MO+ PE + RV + SI + AC + EF + PR +MC)**		
Recuperable a medio plazo	2			
Mitigable (compensable)	4			
Irrecuperable	8			

Tabla 32: Baremo de valoración de impactos según metodología Conesa Fernández. Fuente: Vicente Conesa Fernández-Vitoria, 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

En función del valor final obtenido, el impacto se clasifica en las siguientes categorías:

Si "I" es positivo → **Impacto positivo**

Si "I" es negativo y:

- Menor de 25 → **Impacto compatible**
- Entre 25 y 50 → **Impacto moderado**
- Entre 50 y 75 → **Impacto severo**
- Mayor de 75 → **Impacto crítico**

8.1. Valoración de los impactos acumulativos y sinérgicos potenciales

8.1.1. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre el medio perceptual

La construcción de la instalación generadora de energía renovable en el medio natural supondrá una intrusión artificial en el paisaje local. La infraestructura generará tanto un impacto paisajístico, que dependerá de la calidad y fragilidad del mismo y del número de observadores potenciales, como un impacto acústico y lumínico.

8.1.1.1. Fase de construcción

- **Paisaje**

En la fase de construcción el impacto sobre el paisaje será ocasionado por la alteración de la cubierta vegetal y el relieve, la presencia y circulación de vehículos, maquinaría y personal de obra, así como la movilización de las infraestructuras necesarias para la construcción. Sin embargo, es improbable que la construcción de todas infraestructuras autorizadas o en tramitación, así como del módulo eólico "Augusto II" se produzcan de manera simultánea, por lo que el efecto sobre el medio perceptual se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 23 ⟹ **Impacto Compatible**

Teniendo en cuenta las características del impacto comentadas anteriormente, el impacto total resulta **compatible.**

- **Niveles sonoros**

Durante la fase de construcción de la instalación e infraestructuras afines, tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. Este ruido se producirá, en diferente medida, en las distintas obras a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. La construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea, por lo que el impacto en fase de construcción se considera **simple.**

Además, el impacto general se considera **compatible** teniendo en cuenta que los niveles de ruido se reducen considerablemente conforme aumenta la distancia al foco emisor. Los parques eólicos en tramitación actualmente no se encuentran tan próximos unos a otros como para generar un impacto sinérgico entre ellos en el caso en que se construyeran de forma simultánea. Además, se trata de trabajos temporales de diferentes características, por lo que es improbable que los trabajos de construcción se den a la vez.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 20 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.1.2. Fase de explotación

- **Paisaje**

Durante la fase de explotación la introducción de este elemento en el paisaje causará un deterioro en la percepción del mismo pudiendo afectar al uso turístico, recreativo y cultural del entorno. Además, puede verse afectada la propia identidad de la población local.

En lo que respecta a la visibilidad del proyecto, la infraestructura será potencialmente visible desde el 68,65 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa desde el 63,29 % de la superficie total.

El impacto sobre el paisaje del módulo eólico “Augusto II” podrá verse incrementado por efectos de acumulación o de sinergia consecuencia de que sobre la cuenca espacial de afectación del mismo hay proyectados otros parques eólicos y fotovoltaicos, tal y como se ha detallado anteriormente.

Se realiza la evaluación de los efectos acumulativos y sinérgicos de la infraestructura proyectada sobre el paisaje, refiriéndonos a la cuenca visual como indicador del impacto paisajístico, ya que la presencia de infraestructuras con impacto sobre el paisaje puede difuminar el impacto debido al módulo eólico “Augusto II” si bien es cierto que la actuación proyectada va a redundar en esta intrusión visual sobre el entorno, y consecuentemente en el impacto sobre el paisaje.

Para la obtención de la cuenca visual de la infraestructura proyectada en un radio de 15 km con respecto al parque eólico, se ha recurrido a la utilización de un sistema de información geográfica (SIG). Para llevar esto a cabo se han utilizado dos métodos de cálculo diferentes, por un lado, se ha calculado la cuenca visual de todas las infraestructuras de parques eólicos a excepción del módulo eólico “Augusto II” y, se ha calculado la cuenca visual de todas las infraestructuras de parques eólicos incluidos el módulo eólico “Augusto II”, para posteriormente calcular y analizar el incremento de visibilidad que supondría instalar este parque eólico.

De tal forma que, si comparamos la cuenca visual antes y después de la instalación del módulo eólico “Augusto II” en estudio con la cuenca visual de los parques eólicos existentes y proyectados, obtenemos que la instalación del módulo eólico “Augusto II” y tratando los datos de manera relativa los porcentajes no varían a penas.

La superficie del área de estudio desde la cual se observa alguna infraestructura es casi total, siendo el 83,38% en el ámbito de 15 km.

Dicho esto, la zona directamente afectada por el proyecto en estudio posee una fragilidad paisajística alta, una calidad media y una aptitud paisajística alta en las zonas afectadas por la implantación de los aerogeneradores, mientras que la zanja de evacuación se localiza en zonas con una aptitud que va desde baja hasta alta. En la zona de estudio la vocación agrícola no deja lugar a dudas, destacando los campos de labor en secano de cereal y olivos. El paisaje lo complementan diferentes núcleos urbanos en zonas próximas, así como un elevado número de carreteras y demás infraestructuras de distribución de servicios.

El impacto sobre el paisaje de los parques eólico proyectados, a nivel interproyecto, se considera **sinérgico y acumulativo** con el resto de infraestructuras presentes en el ámbito de estudio y con el resto de parques eólicos y fotovoltaicos que se barajan en la zona.

En cuanto al paisaje, tras el exhaustivo análisis realizado dentro del ámbito de estudio, no se ha encontrado que la suma de estructuras produzca un impacto sinérgico sobre el medio perceptual que agrave la calificación de los causados por la propia acumulación. Los municipios más afectados son, lógicamente, aquellos que cuenta con algún proyecto o son colindantes con el área afectada uno. Estos municipios serían Alcalá de Gurrea, Almudevar, Ardisa, Castejón de Valdejasa, Erla, Gurrea de Gállego, Las Pedrosas, Leciñena, Loscorrales, Luna, Lupiñén-Ortilla, Marracos, Murillo de Gállego, Piedratajada, Puendeluna, Sierra de Luna, Tardienta, Tauste, Valpalmas y Zuera.

El alcance final de los impactos sobre el medio perceptual dependerá en gran medida de la construcción de los parques en tramitación y, en su caso, de la configuración final de los mismos.

Por todo lo comentado anteriormente, el impacto de la instalación de estas infraestructuras en el paisaje en su conjunto, se considera **moderado.** No obstante, cabe destacar que la instalación individual del presente módulo eólico Augusto II no supone un incremento importante en este resultado, ya que la situación actual de la zona de estudio se encuentra muy antropizada actualmente, tanto por proyectos en funcionamiento como por los que se encuentran en tramitación y autorizados actualmente.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Largo plazo	1	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Mitigable	4

Importancia del impacto: - 37	⟹	Impacto Moderado

- **Niveles sonoros**

El funcionamiento de los aerogeneradores produce un ruido que puede causar molestias a la población. En el Anexo VIII Estudio acústico, se detalla el impacto producido por los aerogeneradores en las áreas vulnerables. Se ha calculado que los puntos que se verían más afectados por la instalación del presente parque eólico serán 4 núcleos de población: El Temple, La Paul, Gurrea de Gállego y Las Pedrosas. Estas áreas sensibles encuentran a menos de 7 km de la implantación.

Tras el estudio acústico realizado, se comprueba que los niveles de ruidos estimados se encuentran dentro de los límites de ruido permitidos por la normativa vigente (Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio – Ley 7/2010, de 18 de noviembre), siendo para este tipo de áreas acústicas de 50 dB.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 22 ⟹ **Impacto Compatible**

El impacto se considera, debido a que se espera que varios parques de los proyectados funcionen a la vez y produzca contaminación sonora, **acumulativo.**

8.1.1.3. Fase de desmantelamiento

- **Paisaje**

Al igual que en la fase de construcción, el impacto sobre el paisaje en la fase de desmantelamiento será ocasionado por la alteración de la cubierta vegetal y el relieve, la presencia y circulación de vehículos, maquinaria y personal de obra. Sin embargo, al concluir los trabajos se devolverá la zona de implantación de los proyectos a sus condiciones iniciales.

Debido a múltiples factores que caracterizan estos proyectos y su vida útil, es improbable que su desmantelamiento se produzca de manera simultánea, por lo que el efecto sobre el medio perceptual se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 23 ⟹ **Impacto Compatible**

- **Niveles sonoros**

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito. Por lo expuesto, el impacto en fase de desmantelamiento y que el impacto no se producirá de manera simultánea se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 20 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.1.4. Resumen

La siguiente tabla recoge las valoraciones cuantitativas y cualitativas de los impactos resultantes para el medio perceptual.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	**Paisaje**	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-20**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	**Paisaje**	**-37**	**MODERADO**	Acumulativo
	Niveles sonoros	**-22**	**COMPATIBLE**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	**Paisaje**	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple
	Niveles sonoros	**-20**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 33. Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

8.1.2. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la vegetación

8.1.2.1. Fase de construcción

- **Eliminación de la vegetación**

La instalación de infraestructuras de generación de energía renovable en el medio natural puede llevar aparejada la eliminación y destrucción directa de vegetación natural por las labores de desbroce y limpieza del entorno durante la fase de construcción del proyecto.

En lo que se refiere a la afección a las diferentes unidades de vegetación, en el caso del módulo eólico “Augusto II” la unidad más afectada son los campos de cultivo (el 2,01 % de la superficie del mismo), pero también encontramos afección sobre matorral gipsófilo (1,08 % de la superficie). En el caso del módulo eólico “Augusto II”, por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón. Por otro lado, analizando las posiciones de los aerogeneradores de proyectos cercanos en un radio de 15Km, observamos que un 93% de los aerogeneradores (En funcionamiento, autorizados o en construcción) están sobre terreno agrícola. Sin embargo, dada la falta de información sobre las afecciones principales a la vegetación de la infraestructura eólica (Viales y zanjas de evacuación), no se puede hacer una correcta valoración de las afecciones a gran escala de

este tipo de infraestructuras. Respecto a la infraestructura fotovoltaica, el 99,1% de la infraestructura fotovoltaica (En funcionamiento, En construcción o Autorizada) se encuentra sobre terrenos agrícolas

Por otro lado, respecto a las líneas eléctricas, el 81% de la longitud de las mismas se ubica sobre terreno agrícola (374 Km) frente al 11% de vegetación natural (50Km).

Analizando las afecciones sinérgicas de los HICs, observamos como 104 aerogeneradores un 35% del total, se ubican sobre superficie cartografiada como los HICs 1430, 1520, 5210, 6220, 9340 y 9560 siendo el HIC 6220 el que más aerogeneradores presenta (44). En el caso de los aerogeneradores de Augusto II, no se ubica ninguno sobre superficie cartografiada como HIC.

Respecto a fotovoltaica, se afectan 2,7 Ha del HIC 1430, 8,18 de los HICs 1520 y 5210,990m2 del HIC 6220 y 0,1 Ha del HIC 9340. Respecto a las líneas eléctricas, el HIC 1410 es atravesado por 0,80 Km, el HIC 1430 por 30,19 Km, el HIC 1520 por 26,70 Km, el HIC 3240 por 3,61 Km, el HIC 3250 por 3,61 Km, el HIC 5210 por 40,17 Km, el HIC 5330 por 15,02 Km, el HIC 6220 por 37,85 Km, el HIC 6420 por 0,52 Km, el HIC 6430 por 0,22 Km, el HIC 9340 por 6,20 Km, el HIC 9560 por 4,01 Km, el HIC 92A0 por 2,29 Km y el HIC 92D0 es atravesado por 2,17 Km.

Se podría considerar que la eliminación de la cubierta vegetal provoca un efecto sinérgico en el entorno ya que, al eliminarse la vegetación natural presente, no sólo disminuye la superficie con representación de cada una de las unidades existentes, sino que además disminuye la capacidad de regeneración vegetal al desaparecer parte del reservorio o banco natural de las especies presentes en el ámbito de estudio. En el caso de la vegetación en su conjunto, el impacto podría considerarse simple ya que la mayor parte de las superficies de afección se corresponden con campos de cultivo de secano, algunos de ellos intercalados con parches de vegetación natural.

Analizando todas infraestructuras, se observa como la adicción de los aerogeneradores de este proyecto no supone un gran cambio en la tendencia que se observa en la planificación del territorio aragonés. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, se genera un impacto sinérgico sobre la fragmentación y desaparición paulatina del mismo, por lo que el impacto se considera **acumulativo**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4

Importancia del impacto: - 36 ⟹ **Impacto Moderado**

- **Degradación de la vegetación**

Durante la fase de construcción los movimientos de tierras y el tránsito de vehículos, camiones de carga y maquinaría pueden afectar de forma indirecta a la vegetación circundante, que, a pesar de no ser directamente eliminada, se verá afectada por la emisión de partículas que pueden depositarse sobre las estomas de las hojas y provocando al disminución en la tasas de fotosíntesis y transpiración de las plantas.

Además, pueden producirse acopios temporales no previstos e indebidos sobre vegetación natural tanto de materiales de obra como acopios de tierra vegetal o material de excavación.

Sin embargo, la mayoría de los proyectos se localizan sobre campos de cultivo y no de construirán de manera simultánea. Por lo tanto, el impacto se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 27 ⟹ **Impacto Moderado**

8.1.2.2. Fase de explotación

- **Eliminación de la vegetación**

Las labores de mantenimiento de las plantas fotovoltaicas y parques eólicos no tienen por qué suponer la eliminación ni degradación de la cubierta vegetal, a no ser que afecten a la funcionalidad de las infraestructuras.

En cualquier caso, se trataría de acciones puntuales que no se prolongarían excesivamente en el tiempo, por lo que el efecto se considera **simple**. Por ello también se considera **compatible**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 22 ⟹ **Impacto Compatible**

- **Degradación de la vegetación**

La afección a la vegetación durante las labores de mantenimiento se considera que será mínima. En cualquier caso, se trataría de acciones puntuales que no se prolongarían excesivamente en el tiempo, por lo que el efecto se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 18 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.2.3. Fase de desmantelamiento

- **Eliminación de la vegetación**

En el caso de la fase de desmantelamiento se producirá la eliminación directa de la cubierta vegetal que hubiera colonizado la zona de implantación de los proyectos para devolver la parcela a sus condiciones iniciales, que consistirá en adecuar la parcela para el cultivo de secano. La retirada de las infraestructuras supondrá en una fase posterior la recuperación del hábitat disponible.

Teniendo en cuenta que, probablemente el desmantelamiento de las infraestructuras no se producirá de manera simultánea, el impacto se considera **simple** y **compatible**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 24 ⟹ **Impacto Compatible**

- **Degradación de la vegetación**

En la fase de desmantelamiento se podrá provocar la degradación de la vegetación la emisión de polvo que pueda disminuir las tasas de fotosíntesis y transpiración de las plantas. Sin embargo, la mayoría de los proyectos se localizan sobre campos de cultivo y no se desmantelarán de manera simultánea. Por lo tanto, el impacto se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 22 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.2.4. Resumen

La siguiente tabla muestra un resumen de las valoraciones sobre los impactos a la vegetación.

VEGETACIÓN				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	**-36**	**MODERADO**	Acumulativo
	Degradación de la vegetación	**-27**	**MODERADO**	Simple
EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-18**	**COMPATIBLE**	Simple
DESMANTELAMIENTO	Eliminación de la vegetación	**-24**	**COMPATIBLE**	Simple
	Degradación de la vegetación	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 34. Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación

8.1.3. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre la fauna

El seguimiento de avifauna para el módulo fotovoltaico “Augusto II”, se comenzó en enero de 2023 y finalizó en diciembre de 2023.

El informe de avifauna y quirópteros realizado y que se encuentra en el Anexo II, recoge los datos recabados a fin de poder realizar una caracterización de la avifauna y quirópteros presentes en la zona donde se implanta el proyecto.

Estas especies, que tendrían especial relevancia, son alimoche común (*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), milano real (*Milvus milvus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Destacar que se observaron ejemplares de grulla común (*Grus grus*) durante sus desplazamientos migratorios.

8.1.3.1. Fase de construcción

- **Molestias a la fauna**

Habitualmente, los proyectos técnicos de este tipo de infraestructuras únicamente indican la durabilidad de la fase de construcción y no se indican las fechas de inicio y final, que dependen de diversos condicionantes como pueden ser los plazos de los trámites administrativos, obtener fuentes de financiación, obtención de permisos de diferentes organismos, la propia variabilidad del mercado, etc. Al no tener acceso al cronograma de estos proyectos y no saber durante que meses en concreto se construirá cada proyecto resulta complejo valorar el posible efecto sinérgico de la implantación de los proyectos en desarrollo durante la fase de construcción puesto que se trata de acciones realizadas en un tiempo muy determinado.

Durante la construcción se pueden producir molestias provocadas por el aumento de la presencia de personas en el entorno, el tránsito de maquinaria de obra, vehículos y camiones de transporte y por lo tanto el incremento en el nivel de ruido.

Es poco probable que la totalidad de los proyectos proyectados se ejecuten en el mismo periodo de tiempo, por consiguiente y asumiendo que pudieran producirse varias obras de construcción al mismo tiempo, este impacto se considera **acumulativo.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto:	- 31	⟹	Impacto Moderado

- **Pérdida de hábitat**

La implantación de proyectos de renovables implica la construcción de una serie de infraestructuras, algunas temporales y otras permanentes, que inevitablemente disminuirán las superficies de determinados hábitats. Durante la fase de construcción se elimina la cubierta vegetal produciendo una alteración en los hábitats existentes tanto de la vegetación natural como de campos de cultivo.

Es probable que la fauna se desplace a nuevos territorios que serán de características de peor calidad que los originales, puesto que se considera que cada población elige el mejor hábitat disponible en la zona. Por esta razón y teniendo en consideración el principio de precaución, en el caso de que se produjeran varias obras de construcción de infraestructuras al mismo tiempo, se considera que el impacto resulta ser **sinérgico y acumulativo**.

Esta pérdida de hábitat se prolongará durante la fase de funcionamiento de los proyectos hasta el fin de su vida útil.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 37 ⟹ **Impacto Moderado**

-

- **Mortalidad**

Durante la construcción se producirá un aumento de presencia de personas, actividad continuada en la zona y un aumento en el tránsito de maquinaría de obra, vehículos y camiones de transporte, lo que aumenta la probabilidad de atropello de fauna por los viales de acceso a los diferentes proyectos. Cabe resaltar que, en todo caso, el flujo de vehículos es mínimo.

Además, como ya se ha comentado anteriormente no es posible saber actualmente cuantos de estos proyectos se ejecutarán a la vez. Por ello, y teniendo en cuenta que la distancia a la que se encuentran la mayoría de parques eólicos en tramitación actualmente, se considera que este impacto es **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 21 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.3.2. Fase de explotación

- **Molestias a la fauna**

Durante la fase de explotación, las posibles molestias provocadas sobre la avifauna serán debidas a las labores de mantenimiento.

En el ámbito de implantación más cercano del módulo eólico Augusto II se ha detectado presencia de especies esteparias como son el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), muy cercana a la implantación se encuentra un área de importancia para las aves esteparias y localizándose 6 áreas más dentro del ámbito de estudio.

Dado la importancia de estas especies de avifauna y que es muy probable su reproducción en el área de estudio, se considera que el impacto sobre la avifauna debido a las molestias que puedan producirse en las infraestructuras del ámbito debido a labores propias del funcionamiento y mantenimiento es **sinérgico.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 26	⟹	Impacto Moderado

- **Pérdida de hábitat**

Durante la fase de explotación se mantienen en el tiempo unos factores limitantes para la fauna de mayor sensibilidad debidos principalmente a la ocupación del territorio y la presencia de las infraestructuras.

La ocupación espacial por el conjunto de proyectos supone una pérdida de hábitat de cría, invernada, campeo y alimentación, según las especies consideradas. Además, la presencia de otras infraestructuras lineales como red de carreteras, red de caminos, otras redes de transporte, canalizaciones, etc., suponen una barrera para el desplazamiento de la fauna.

Tener que evitar el territorio ocupado por los aerogeneradores puede conducir a las poblaciones de avifauna a elegir territorios con una peor calidad de hábitat o a la fragmentación de las poblaciones (Kagan et al. 2014, Smith y Dwyer, 2016). Por otra parte, las plantas fotovoltaicas pueden atraer y proporcionar hábitats de calidad para especies no nativas o adaptadas al medio urbano (Chok, R. Y. 2020), pudiéndose producir un efecto cascada en las poblaciones e interacciones de especies autóctonas o nativas.

En lo que se refiere a los proyectos de parques eólicos en el ámbito de estudio de 15 km, se localizan varios parques de energías renovables en funcionamiento, en concreto 4 parques eólicos: La Paul con 9 aerogeneradores, San Licer II con 7 aerogeneradores, San Roque con 3 aerogeneradores y Numancia con 1 aerogenerador.

También encontramos 9 parques eólicos autorizados: Escudo con 6 aerogeneradores; Iota con 9 aerogeneradores; Kappa con 5 aerogeneradores; Lambda con 6 aerogeneradores; Valiente II con 17 aerogeneradores; Paris con 1 aerogenerador; Proxima Centauri con 1 aerogenerador; Sigma con 4 aerogeneradores; y Stigma con 4 aerogeneradores.

Respecto a parques eólicos en construcción en el área de estudio se localizan 4: La Paul con 9 aerogeneradores; San Licen II con 7 aerogeneradores; San Roque con 3 aerogeneradores; y Numancia con 2 aerogeneradores.

En cuanto a los proyectos fotovoltaicos, en el área de estudio hay dos proyectos fotovoltaicos en funcionamiento; Puilatos y Rabosera de 1 y 5 MW respectivamente. Respecto a proyectos autorizados nos encontramos con un total de 3, Autoconsumo FV Gurrea con una potencia desconocida, El Barcial con 4 MW y FV Solar Idus con 1 MW.

En relación con los proyectos en tramitación encontramos un gran número en este estado, concretamente 12: FV Augusto I de 50 MW, FV Augusto II de 23 MW, Filera I de 50 MW, Filera II de 50 MW, Filera III de 50 MW, CF SANTA PATRICIA de 38 MW, PFV Numancia de 4 MW, Puilatos II de 1 MW, La Sotonera de 10 MW, El Balson de 7 MW y FV Valiente de 6 MW.

En total suman más de 300 MW de potencia en un área total de más de 490 ha.

No obstante, la implantación del módulo eólico "Augusto II" no supone un incremento significativo de la superficie ocupada por este tipo de proyectos en el ámbito de estudio.

Se considera que el impacto sobre la fauna debido a las molestias que puedan producirse en las infraestructuras del ámbito debido a labores propias del funcionamiento y mantenimiento es **sinérgico.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Alta	4	**Sinergia**	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 38 ⟹ **Impacto Moderado**

- **Mortalidad**

La presencia de módulos eólicos supone un incremento considerable del riesgo de mortalidad de especies de avifauna y quirópteros. Dependiendo de sus características biológicas y su comportamiento específico, algunas especies son más propensas que otras a colisionar con los aerogeneradores. En concreto, se verán más afectadas las especies de aves planeadoras, así como las aves que vuelan en grupos; también se verán afectadas las especies de quirópteros que cazan en alturas de rango de acción de las palas de los aerogeneradores.

Se prevé riesgo directo y se estima mortalidad de avifauna asociada a la fase de explotación de los proyectos para las siguientes especies; buitre leonado (*Gyps fulvus*) y grulla común (*Grus grus)* los que obtienen un riesgo **alto;** y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), milano negro (*Milvus migrans*), busardo ratonero (Buteo buteo), milano real (*Milvus milvus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y culebrera europea (*Circaetus gallicus*), riesgo **medio.**

La iluminación propia de los aerogeneradores también podría atraer a insectos voladores que a su vez atraerían a quirópteros los cuales podrían terminar colisionando con las aspas de los aerogeneradores. La zanja de evacuación al ser soterrada, no produce electrocución ni colisión de la avifauna.

Debido a esto el impacto se considera **acumulativo.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Continuo	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	Mitigable	4

Importancia del impacto: - 42 ⟹ **Impacto Moderado**

8.1.3.3. Fase de desmantelamiento

- **Molestias a la fauna**

De la misma manera que en fase de construcción, durante el desmantelamiento se producirá un aumento de la presencia de personal de obra, la circulación de vehículos en la red de caminos y la presencia de maquinaria trabajando en la zona. Esto aumenta el ruido y las molestias ocasionada a la fauna.

No obstante, el desmantelamiento de todas las infraestructuras presentes en el ámbito de 15 km se producirá en momentos diferentes. En consecuencia, el impacto se considera **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 22 ⟹ **Impacto Compatible**

- **Pérdida de hábitat**

Los impactos producidos durante la fase de desmantelamiento son similares a los producidos en la fase de construcción, volviéndose a perder la cubierta vegetal. No obstante, finalizará con la restauración y restitución del terreno, lo que devolverá la zona a sus condiciones iniciales previas a la implantación del proyecto y recuperando la superficie ocupada por las infraestructuras.

El desmantelamiento de los aerogeneradores facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona de implantación del proyecto durante la fase de construcción.

Al igual que ocurre con la fase de construcción, pero con mayor dificultad (la vida útil de este tipo de infraestructuras se estima en 25 – 30 años) no es posible conocer con exactitud el momento en el que se producirá el desmantelamiento de parques eólicos, plantas fotovoltaicas presentes o proyectadas en la zona de estudio. En el caso de que se produjera el desmantelamiento de varias infraestructuras al mismo tiempo, se considera que el impacto **acumulativo.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 29 ⟹ **Impacto Moderado**

- **Mortalidad**

De la misma manera que en fase de construcción, durante el desmantelamiento se producirá un aumento de la circulación y presencia de vehículos en la red de caminos de la zona. Esto aumenta la probabilidad de atropello de fauna.

Pese a no disponer de la información necesaria para conocer en el que momento en el que se producirá el desmantelamiento de las instalaciones presentes en el ámbito de estudio, la probabilidad de atropello de fauna es bastante baja. En consecuencia, el impacto se considera simple.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Baja	1	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Directo	4
Persistencia	Fugaz	1	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	Inmediata	1

Importancia del impacto: - 21 ⟹ **Impacto Compatible**

-

8.1.3.4. Resumen

La siguiente tabla muestra un resumen de las valoraciones sobre los impactos a la fauna.

FAUNA				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	**-31**	**MODERADO**	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	**-37**	**MODERADO**	Acumulativo
	Mortalidad	**-21**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	**-26**	**MODERADO**	Sinérgico
	Pérdida de hábitat	**-38**	**MODERADO**	Sinérgico
	Mortalidad	**-42**	**MODERADO**	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Molestias a la fauna	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple
	Pérdida de hábitat	**-29**	**MODERADO**	Acumulativo
	Mortalidad	**-21**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 35. Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

8.1.4. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos sobre espacios protegidos y de interés

8.1.4.1. Fase de construcción

La afección que puede producirse sobre espacios protegidos o de interés durante la fase de construcción viene derivada de los efectos sobre la vegetación o la fauna objeto de protección de estos espacios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea, por lo que el impacto en fase de construcción se considera **simple**.

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial

Intensidad	Media	2	**Sinergia**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Acumulación**	Simple	1
Momento	Inmediato	4	**Efecto**	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 23 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.4.2. Fase de explotación

En fase de explotación los impactos que pueden producirse sobre espacios protegidos serán consecuencia de la afección sobre la fauna objeto de conservación de estos espacios.

En lo que se refiere a los ámbitos de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), encontramos que 5 proyectos eólicos y 3 proyectos fotovoltaicos proyectados o ya en funcionamiento se localizan dentro de dicho ámbito. Ningún proyecto, ni eólico ni fotovoltaico, se localiza en el interior del ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*).

En cuanto a las áreas de importancia para las aves esteparias, encontramos numerosos proyectos dentro de las mismas. En concreto, 75 aerogeneradores ya en funcionamiento, 7 en construcción y 26 aerogeneradores en tramitación. Además, se localizan 9 proyectos fotovoltaicos dentro de estas áreas, 7 de ellos en tramitación, 1 autorizado y 1 en funcionamiento.

Dentro de los espacios ZEC o ZEPA no encontramos ningún proyecto, pero sí que encontramos varios proyectos tanto de eólica como de fotovoltaica que se encuentran delimitando estos espacios protegidos con distancias inferiores a 1 km. Además, estos proyectos se encuentran atravesando corredores ecológicos entre estos espacios Red natura. Sin embargo, como se analiza en el Anexo V, este proyecto en concreto no realiza afección a dichos corredores. .

En lo que se refiere a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (IBAs) hay proyectos eólicos, con un total de 38 aerogeneradores en funcionamiento en la IBA “Montes de Zuera-El Castellar” y 1 proyecto fotovoltaico en la IBA “Estepas de Alcubierre”

Por lo tanto, el impacto se considera el mismo que el que el valorado en el apartado anterior de valoración de impactos sobre la fauna esteparia: **sinérgico.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Sinérgico	2
Extensión	Extenso	4	Acumulación	Acumulativo	4
Momento	Medio plazo	2	Efecto	Directo	4
Persistencia	Permanente	4	Periodicidad	Periódico	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 36 ⟹ **Impacto Moderado**

8.1.4.3. Fase de desmantelamiento

La afección que puede producirse sobre espacios protegidos o de interés durante la fase de desmantelamiento viene derivada de los efectos sobre la vegetación o la fauna objeto de protección de estos espacios. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, la construcción de los proyectos que se han tenido en consideración en este estudio no se producirá de manera simultánea. Además, una vez retiradas las infraestructuras, se devolverá el terreno a sus condiciones iniciales, recuperando los hábitats potenciales para las especies de flora y fauna objeto de conservación en los espacios del ámbito de estudio.

Por lo expuesto, el impacto en fase de desmantelamiento se considera **simple.**

Naturaleza del impacto	-	Perjudicial			
Intensidad	Media	2	Sinergia	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Acumulación	Simple	1
Momento	Inmediato	4	Efecto	Indirecto	1
Persistencia	Temporal	2	Periodicidad	Irregular	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Importancia del impacto: - 23 ⟹ **Impacto Compatible**

8.1.4.4. Resumen

La siguiente tabla presenta la valoración de las afecciones a estos espacios.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	Espacios protegidos y de interés	**-23**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Espacios protegidos y de interés	**-36**	**MODERADO**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Espacios protegidos y de interés	**-22**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 36: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

8.2. Matriz de Impactos potenciales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 37: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	Eliminación	-36	-22	-24
	Degradación	-27	-18	-22
FAUNA	Molestias	-31	-26	-22
	Pérdida hábitat	-37	-38	-29
	Mortalidad	-21	-42	-21
CONDICIONANTES TERRITORIALES	Espacios protegidos y de interés	-23	-36	-22
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	-23	-37	-23
	Nivel sonoro	-20	-22	-20

Tabla 38: Tabla resumen de la matriz de impactos potenciales. Fuente: Elaboración propia.

9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) “Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente”.

Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras. Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado.

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las “medidas específicas incluidas en un plan o

proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado". Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente estudio de impacto ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

9.1. Fase de construcción

9.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

9.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

9.1.3. Hidrología

- Debido a que la zanja y evacuación cruza transversalmente un barranco, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, 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).
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se balizará la balsa permanente cercana a los viales y en caso de ser necesario, se modificará el trazado de los viales unos metros para evitar la afección de esta balsa.

9.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se habilitará un punto de almacenamiento de los restos vegetales generados por las obras, preferentemente alejado de vegetación natural y de elementos susceptibles de generar conatos de incendio (parking, acopio de materiales…). Todos los restos vegetales deberán almacenarse en este punto, sobre todo durante los meses de mayor riesgo de incendios.

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el apartado de Restauración Ambiental del estudio.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.
- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:
    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos
    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.
    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.
    - La introducción y uso de material pirotécnico.
    - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio

En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

- Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general
- Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
  - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
  - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
  - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
  - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.

  - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.

- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Las zanjas para el cableado, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, dejándoles una zona con poca pendiente para facilitar la salida de pequeños animales que pudiesen caer dentro.
- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

9.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Durante el desarrollo de los trabajos, estos se reducirán a las zonas contempladas en el diseño y replanteo original del proyecto. Se jalonarán todas las zonas de actuación de forma previa al inicio de las obras para asegurar que no se exceden los trabajos y ocupaciones a zonas no contempladas por las obras.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.

- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

9.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.
- Se evitará ocupar zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

9.1.9. Patrimonio cultural

- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- Se realizará el balizamiento del bien “Balsa de Isidro”; así como el control y seguimiento durante los trabajos del bien “Dispersión Valdegarcén”; y el control y documentación previa a su desmantelamiento del bien “Bancal Puialbeta”.Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.

- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

9.2. Fase de explotación

9.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de los vehículos utilizados durante las operaciones de mantenimiento a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes. Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

9.2.2. Geo-edafología

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.
- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

9.2.3. Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

9.2.4. Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos
    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.
    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.
    - La introducción y uso de material pirotécnico.
    - Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

    En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

    - Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.
    - Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan

de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.2.5. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del proyecto eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.

- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.

- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medidas correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:

    - Seguimiento del uso espacio-temporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.

    - Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.

    - Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en

formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.

- Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2020).

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Observando la tendencia desde 2018 en los condicionados referentes a las medidas en fase de explotación para fauna se incluye, por establecerse como condicionado en la mayoría de proyectos, la posibilidad de instalar medidas anticolisión (sistemas de cámara web, de sensores de disuasión, parada, pintado de palas,etc) en caso de que el órgano ambiental lo crea pertinente. En este caso, el aerogenerador seleccionado sobre el que se realizaría sería HIBAU2_02, en el cual se han recogido un mayor número de especies en vuelos de riesgo durante la realización del estudio anual de avifauna.

9.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus)*

El ámbito del proyecto reúne condiciones adecuadas para albergar aves esteparias, concretamente durante el desarrollo del estudio de avifauna se han observado especies tales como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), encontrándose todas estas especies dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) con la categoría de Vulnerable. Así mismo se observaron otras especies como puede ser el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), entre otros.

Debido a este estudio de avifauna realizado, y a que, como se ha explicado en el presente Estudio de Impacto Ambiental, la gran mayoría de la afección tiene lugar sobre terrenos de cultivo, se puede concluir que la instalación del proyecto supone una pérdida de hábitat para estas especies, así como puede dar lugar a un efecto vacío o efecto barrera. Estas áreas de cultivo proporcionan espacios abiertos para la nidificación de aves esteparias, centrándonos en las especies observadas en el ámbito de estudio, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y también son importantes como zonas de caza para aves rapaces, como puede ser cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*).

Por ello, por un lado, se propone la compensación de este hábitat realizando actuaciones de mejora de hábitat para estas especies, siendo la superficie de actuación no menor a 12 Ha (doble del MW del proyecto eólico para

la hibridación de Augusto II) y, así mismo, para evitar el posible incremento de riesgo de mortalidad, dicha mejora debe tener lugar a una distancia mínima de 500 m de los aerogeneradores.

A la hora de gestionar las parcelas en barbecho dentro de la superficie propuesta, se recomienda seguir las indicaciones establecidas en la memoria "Plan piloto para la gestión del hábitat para las aves esteparias en la ZEPA Estepas de Belchite, El Planerón y La Lomaza (ES0000136)". Esta memoria ha sido desarrollada por SEO Birdlife a través de un encargo de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, en enero de 2022, y su objetivo consiste en elaborar un documento de planificación y zonificación que permita orientar las directrices en gestión medioambiental en relación con las medidas complementarias a aplicar, así como el "Programa Piloto de Acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural".

Una buena práctica a realizar consiste en aplicar distintos tratamientos para mantener las zonas en barbecho correctamente. Por ejemplo, se puede alternar anualmente entre las siguientes técnicas:

- Barbecho verde: abandono del cultivo de la tierra permitiendo que la vegetación natural invada el terreno. En función de la especie de avifauna a favorecer y el estado de la vegetación en febrero-marzo se realiza un tratamiento del barbecho (laboreo, picado, siega, pastoreo…) para conseguir la cobertura y altura de la vegetación adecuadas para la mejorar el hábitat de la especie objetivo.

- Barbecho semillado: consiste en la siembra de cultivos forrajeros, generalmente leguminosas, que ayudan a mantener la productividad de la parcela y generando alimento para la avifauna. Este cultivo se realiza a baja densidad (30 kg/ha).

- Siembra de leguminosas a alta o media densidad (200 kg/ha).

Además, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones generales al llevar a cabo estas actuaciones en la finca elegida:

- Evitar el uso de fitosanitarios y utilización de abonos o fertilizantes orgánicos.

- Prohibición de quemas de rastrojos.

- Conservación de márgenes sin labrar en las parcelas o en torno a zonas de vegetación natural.

- No utilizar semillas blindadas o tratadas.

- Promover una gestión más extensiva y evitando variedades tempranas de cereal.

- Retrasar la cosecha si fuese necesario.

A continuación, se realiza una propuesta de gestión de esta superficie en función de los requerimientos ecológicos de las especies objetivo a 5 años. No obstante, deberá elaborarse un plan de gestión que deberá ser consensuado con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

	TRATAMIENTO	ACTUACIÓN
1º AÑO	Barbecho verde	Laboreo o picado

2º AÑO	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra
3º AÑO	Barbecho verde	Laboreo o picado
4º AÑO	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra
5º AÑO	Barbecho semillado	Labrado, rodillo, siembra

Tabla 39: Propuesta de gestión para la mejora de hábitat a 5 años.

Así mismo, se propone la realización de censos adicionales en el área objeto de gestión así como en los primillares identificados durante el estudio previo de avifauna, en periodo reproductor con el objetivo de identificar la posible reproducción de las especies objeto, así como el uso de las mismas para el campeo y alimentación, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Cyrcus pygargus*), realizar un seguimiento a las nidificaciones en el caso de que se confirme la presencia.

En el caso de que se confirme la reproducción de aguilucho cenizo (*Cyrcus pygargs*) se procederá a balizar el nido o retrasar la cosecha si fuese necesario.

En el caso de que se confirme la reproducción de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone un seguimiento de la población y del estado de conservación de las parideras que albergan las colonias, y si fuese posible y necesario la sustitución de tejas y colocación de nilades para dicha especie, de tal modo que se compatibilizaría el mantenimiento de las construcciones en el medio rural y de las poblaciones de aves que nidifican en ellas, siendo dichas estructuras aprovechables por otras especies tales como chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Obras de sustitución de tejas rotas o desplazadas en tejados deteriorados para asegurar el mantenimiento de la cubierta y favorecer la nidificación de las aves, hasta un máximo de 200 m^2. Se empelará teja árabe para el arreglo de tejados. En caso de utilizar teja mixta, deberán instalarse tejas de aireación sobre las cajas nido. Por cada 10 m2 de tejado reparado se propone al menos 1 caja nido (bajo el tejado). Los nidales se realizarán con DM hidrófugo de 10 mm de grosor o madera maciza de pino de igual grosor. Irá ensamblado con cola para madera y con tornillos finos y largos, en cuyo alojamiento se deberá realizar primero un orificio previo con broca más fina. Además, contará con ocho escuadras refuerzos situadas donde marcan la figura. No irá pintado en su exterior. Contará con una repisa interior de unos 15 cm de ancha y a unos 18 cm del suelo de la caja en la parte trasera del nidal para servir de escalón para entradas- salidas de las aves. Los pasadores para basculado de la puerta deben ser lo suficientemente largos como para evitar que esta salga de su alojamiento y quede suelta. El orificio que sirve de mirilla en la puerta será situado en el centro de la misma. El fondo de la caja se rellenará con 1 cm de arena limpia. (Junta de Extremadura; Descripción técnica de las actuaciones de las ayudas al desarrollo sostenible 2014).

9.3. Fase de desmantelamiento

9.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.

- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...). Con su debida descompactación una vez finalice el uso de ese terreno.
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

9.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.

- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. Para su posterior aprovechamiento una vez finalice la fase de desmantelamiento.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. Sin embargo, se tendrá especial cuidado en que los materiales más profundos de las excavaciones no queden en superficie de manera que se "respeten" los horizontes naturales. Es preferible el descarte de material muy profundo frente al uso de tierra no procedente de la zona siempre y cuando se respeten las condiciones fisioedafológicas. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se realizará una inspección cuando acabe el desmantelamiento para asegurar que todas las zonas que fueron afectadas han quedado bien restauradas y no se desarrollan procesos erosivos.

9.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

9.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

9.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción (marzo – julio). Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

9.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.

- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

9.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En este apartado se muestra un presupuesto aproximado para la sustitución de tejas y colocación de tejas-nido en parideras que alberguen colonias de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), así como medidas de gestión agroambiental.

En el apartado de Restauración Ambiental se detalla el presupuesto para la restauración de las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto. Y en el apartado del Plan de Vigilancia viene incluido su presupuesto.

MEDIDA	COSTE (€)
Sustitución de tejas	3.400
Tejas nido	1.000
Total	**4.400**

Tabla 40. Presupuesto mantenimiento primillares

AÑO	MEDIDA	ACTUACION	COSTE (€)
1º	Barbecho verde	Laboreo o picado	518,36
2º	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra	3.887,69

3º	Barbecho verde	Laboreo o picado	518,36
4º	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra	3.887,69
5º	Barbecho semillado	Labrado, rodillo, siembra	1.683,48
1-5	Alquiler terreno para 5 años (50€/Ha)		600
TOTAL			**11.095,57**

Tabla 41. Presupuesto de gestión agroambiental

Presupuesto total (€)	
Gestión agroambiental	11.095,57
Sustitución de tejas y colocación de tejas nido	4.400
TOTAL	**15.495,57**

Figura 16. Presupuesto total de medidas complementarias

10. Valoración de impactos acumulativos y sinérgicos residuales

Una vez establecidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias se realiza una evaluación del impacto residual final para cada uno de los factores analizados.

MEDIO PERCEPTUAL				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	-21	COMPATIBLE	Simple
	Niveles sonoros	-17	COMPATIBLE	Simple
EXPLOTACIÓN	Paisaje	-37	MODERADO	Acumulativo
	Niveles sonoros	-20	COMPATIBLE	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Paisaje	-21	COMPATIBLE	Simple
	Niveles sonoros	-17	COMPATIBLE	Simple

Tabla 42. Valoración del impacto potencial final sobre el medio perceptual.

VEGETACIÓN				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la vegetación	-32	MODERADO	Acumulativo
	Degradación de la vegetación	-23	COMPATIBLE	Simple
EXPLOTACIÓN	Eliminación de la vegetación	-22	COMPATIBLE	Simple
	Degradación de la vegetación	-17	COMPATIBLE	Simple
DESMANTELAMIENTO	Eliminación de la vegetación	-21	COMPATIBLE	Simple
	Degradación de la vegetación	-20	COMPATIBLE	Simple

Tabla 43. Valoración del impacto potencial final sobre la vegetación.

FAUNA				
FASE	**FACTOR AMBIENTAL**	**IMPORTANCIA (I)**	**IMPACTO**	**SINERGISMO**
CONSTRUCCIÓN	Molestias a la fauna	-26	MODERADO	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	-32	MODERADO	Acumulativo
	Mortalidad	-17	COMPATIBLE	Simple
EXPLOTACIÓN	Molestias a la fauna	-23	COMPATIBLE	Sinérgico
	Pérdida de hábitat	-31	MODERADO	Sinérgico
	Mortalidad	-39	MODERADO	Acumulativo
DESMANTELAMIENTO	Molestias a la fauna	-20	COMPATIBLE	Acumulativo
	Pérdida de hábitat	-24	COMPATIBLE	Acumulativo
	Mortalidad	-19	COMPATIBLE	Simple

Tabla 44. Valoración del impacto potencial final sobre la fauna.

CONDICIONANTES TERRITORIALES				
FASE	FACTOR AMBIENTAL	IMPORTANCIA (I)	IMPACTO	SINERGISMO
CONSTRUCCIÓN	Espacios protegidos y de interés	**-21**	**COMPATIBLE**	Simple
EXPLOTACIÓN	Espacios protegidos y de interés	**-24**	**COMPATIBLE**	Sinérgico
DESMANTELAMIENTO	Espacios protegidos y de interés	**-21**	**COMPATIBLE**	Simple

Tabla 45: Valoración del impacto potencial final sobre los condicionantes territoriales.

10.1. Matriz de impactos residuales

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

Tabla 46: Tabla resumen de la leyenda para la evaluación de impactos.

		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DEMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	**Eliminación**	-32	-22	-21
	Degradación	-23	-17	-20
FAUNA	**Molestias**	-26	-23	-20
	Pérdida hábitat	-32	-31	-24
	Mortalidad	-17	-39	-19
CONDICIONANTES TERRITORIALES	**Espacios protegidos y de interés**	-21	-24	-21
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	-21	-37	-21
	Niveles sonoros	-17	-20	-17

Tabla 47: Tabla resumen de la evaluación de impactos.

11. Conclusiones

Se debe tener en consideración que el estudio de los efectos acumulativos o sinérgicos de un proyecto conlleva una dificultad dada la falta de criterios metodológicos estandarizados o aceptados por la comunidad científica.

De todos los factores evaluados, se considera que el impacto será sinérgico sobre la fauna en fase de construcción y explotación debido a las molestias y la pérdida de hábitat. También será acumulativo en fase de explotación, debido a la siniestralidad y a la generación de efecto barrera y efecto vacío. Igualmente, teniendo en cuenta la elevada densidad de infraestructuras de energías renovables que esta construidas o proyectadas en el área de estudio, y aunque la gran mayoría de ellas, como es el caso del proyecto en estudio, se proyectan sobre campos de cultivo, en el ámbito de estudio sí que hay presencia de otras infraestructuras generadoras de energía, que darán lugar a pérdidas de hábitat útiles durante la fase de explotación. De forma global para todas las infraestructuras, las que se encuentran dentro de superficies delimitadas dentro de los HIC se corresponden al 3,78 % en los parques fotovoltaicos, al 34,78 % en el caso de los aerogeneradores y al 47,3 % en el caso de las líneas eléctricas. Cabe recordar que debido a la imprecisión de la cartografía probablemente la superficie real de afección por los parques eólicos sea mayor que la expuesta, por lo que diversos HICs pueden verse comprometidos si se continúan desarrollando proyectos que se asienten sobre los mismos.

En lo que se refiere a los efectos sobre el paisaje, como se ha mencionado anteriormente, es una zona ya altamente transformada o en vías de transformación, por lo que, si atendemos a analizar la totalidad de infraestructuras de energías renovables presentes o futuras en el área de estudio, el impacto sobre la cuenca visual será elevado ya que algunas de las infraestructuras serán observadas desde prácticamente la totalidad del territorio.

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del proyecto y la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar se puede concluir que el impacto que ocasionará a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento es COMPATIBLE, excepto para seis casos concretos que quedan MODERADOS, y se refieren a la fauna en construcción y explotación, a la vegetación en fase de construcción y al paisaje en fase de explotación. El desmantelamiento genera impactos compatibles tras implantar las medidas mencionadas.

Bien es cierto que no será un impacto nulo y los diferentes aspectos que conforman el medio donde se ubica el proyecto tendrán una afectación de determinada magnitud. El impacto más importante de estos proyectos es sobre la mortalidad para las especies de fauna por la propia infraestructura y por lo tanto el posible desplazamiento de estas especies y el impacto sobre el medio el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

Por último, cabe destacar que sí se produce un impacto sinérgico conjunto al instalar este tipo de infraestructuras en zonas similares y cercanas entre sí. No obstante, se ha comprobado en el presente estudio que la implantación del módulo eólico Augusto II aporta un incremento escaso a los impactos negativos que se observan actualmente. En la zona ya existen proyectos en funcionamiento y en tramitación que en conjunto aportan una sinergia considerable en comparación con la que puede aportar este proyecto

Hoja de firmas

En Zaragoza, a 6 de septiembre de 2024

Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831

Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Alejandro Moraleja Segura

Graduado en Geografía y Ordenación Territorial

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

Master Universitario en Gestión de la Fauna Silvestre

12. Bibliografía

- Aransay, N. (2006). La Alondra ricotí. El fantasma del páramo. SEO BidLife. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.
- Argonne National Laboratory & National Renewable Energy Labo-ratory (ANL & NREL). (2015). A review of avian monitoringand mitigation information at existing utility-scale solar facilities. Report prepared for US Department of Energy, SunShotInitiation and Office of Energy Efficiency & Renewable Energy.
- Carricondo, A., Martínez, P. y Cortés, Y. (2012). Evaluación global de las medidas agroambientales para aves esteparias en España (2007-2013): Proyecto Ganga (informe completo). SEO/BirdLife, Madrid.
- Chock, R.Y., Clucas, B., Peterson, E.K., et al. 2020. Evaluating potential effects of solar power facilities on wildlife from an animal behaviour perspective. Conservation Science and Practice 2020, e319.
- Drewitt, A. y Langston, R.H.W. 2006 Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148, 29–42
- Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., Erickson, W. 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLoS ONE 15, e0232034.
- MITECO. 2021. Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- Lorente, L., Mañero, O. y Langa, A. (2022, En prensa). Mortalidad de murciélagos y medidas correctoras en parques eólicos de la Depresión del Ebro. *Lucas Mallada* 25.
- Serrano, D., Donázar, J.A. y Urmeneta, A. 2022. EI impacto sobre la avifauna de los clústeres de proyectados en la comarca de las Cinco Villas, provincia de Zaragoza. Estación Biológica de Doñana (CSIC). Informe Inédito.
- Tapia, L, Fontán. L, García-Arrese, A, Nieto, C. y Macías, F. (2005). Metodología para la evaluación de los efectos sinérgicos generados por parques eólicos sobre la avifauna: un caso práctico en el LIC “Serra Do Xistral”, Galicia, España. Ecología, Nº19, pp. 301-312.
- VVAA (2023). El sistema eléctrico español: Avance 2022. Red Eléctrica de España.
- VVAA. Estrategia Aragonesa de Cambio Climático. Horizonte 2030. Dirección General de Sostenibilidad. Gobierno de Aragón
- VVAA (2021) Guía Metodológica para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Anexo I Cartografía

RES_097HIBAU2_GI_SINERGIAS_MAPA01.1_LOCALIZACION_240808_V01.qgz

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II

Mapa 01.1 - Localización Módulo Eólico

- Aerogeneradores
- Ejes viales
- Zanja de evacuación
- Centro de seccionamiento
- carreteras_aragon
- Núcleos de población
- Poligonal eólica
- Poligonal fotovoltaica
- Poligonal híbrida

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de agosto de 2024

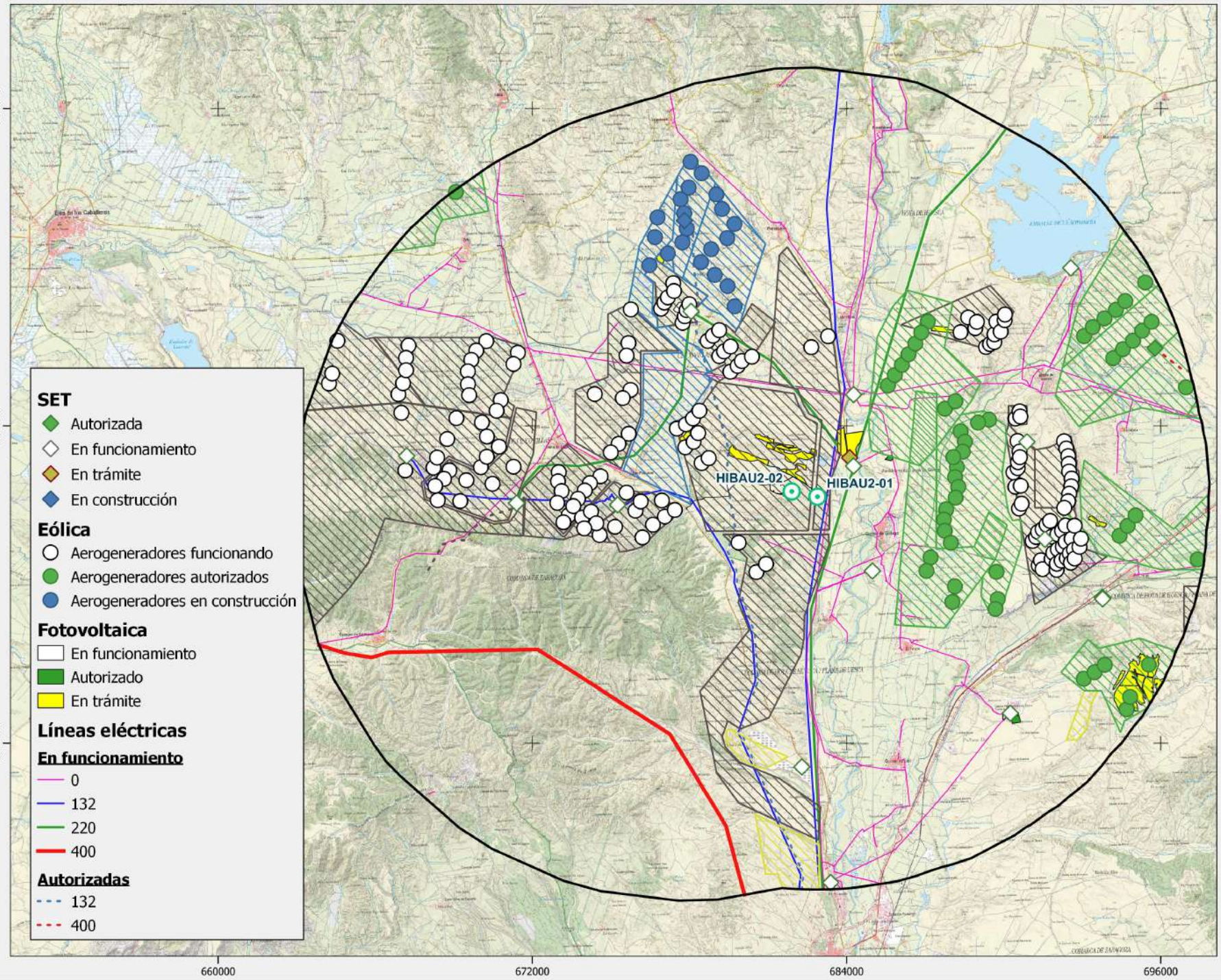
athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II

Mapa 02 - Infraestructuras



SET
- Autorizada
- En funcionamiento
- En trámite
- En construcción

Eólica
- Aerogeneradores funcionando
- Aerogeneradores autorizados
- Aerogeneradores en construcción

Fotovoltaica
- En funcionamiento
- Autorizado
- En trámite

Líneas eléctricas

En funcionamiento
- 0
- 132
- 220
- 400

Autorizadas
- 132
- 400

- Aerogeneradores
- Ejes viales
- Zanja de evacuación
- Carreteras de Aragón
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

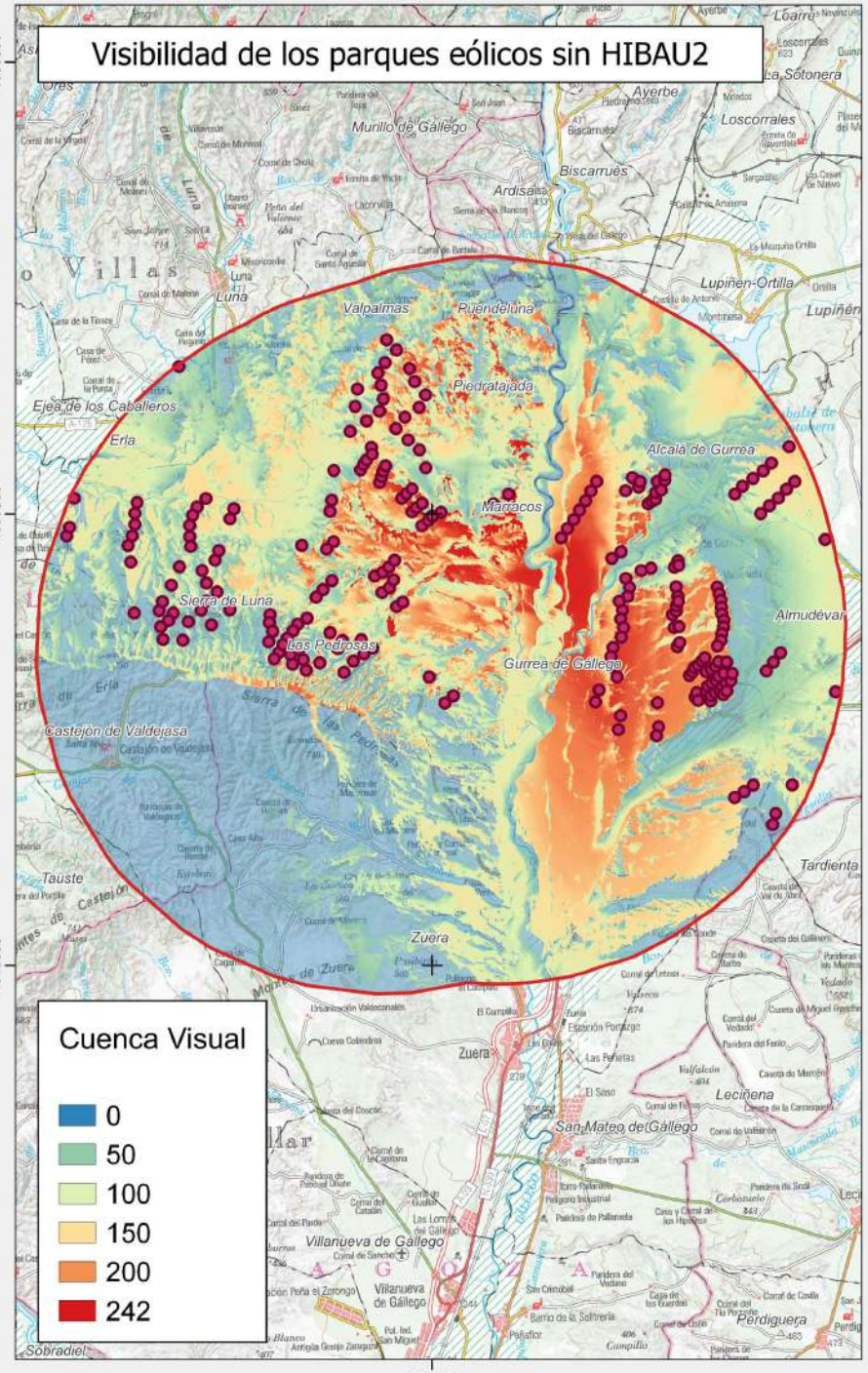
1:140 000

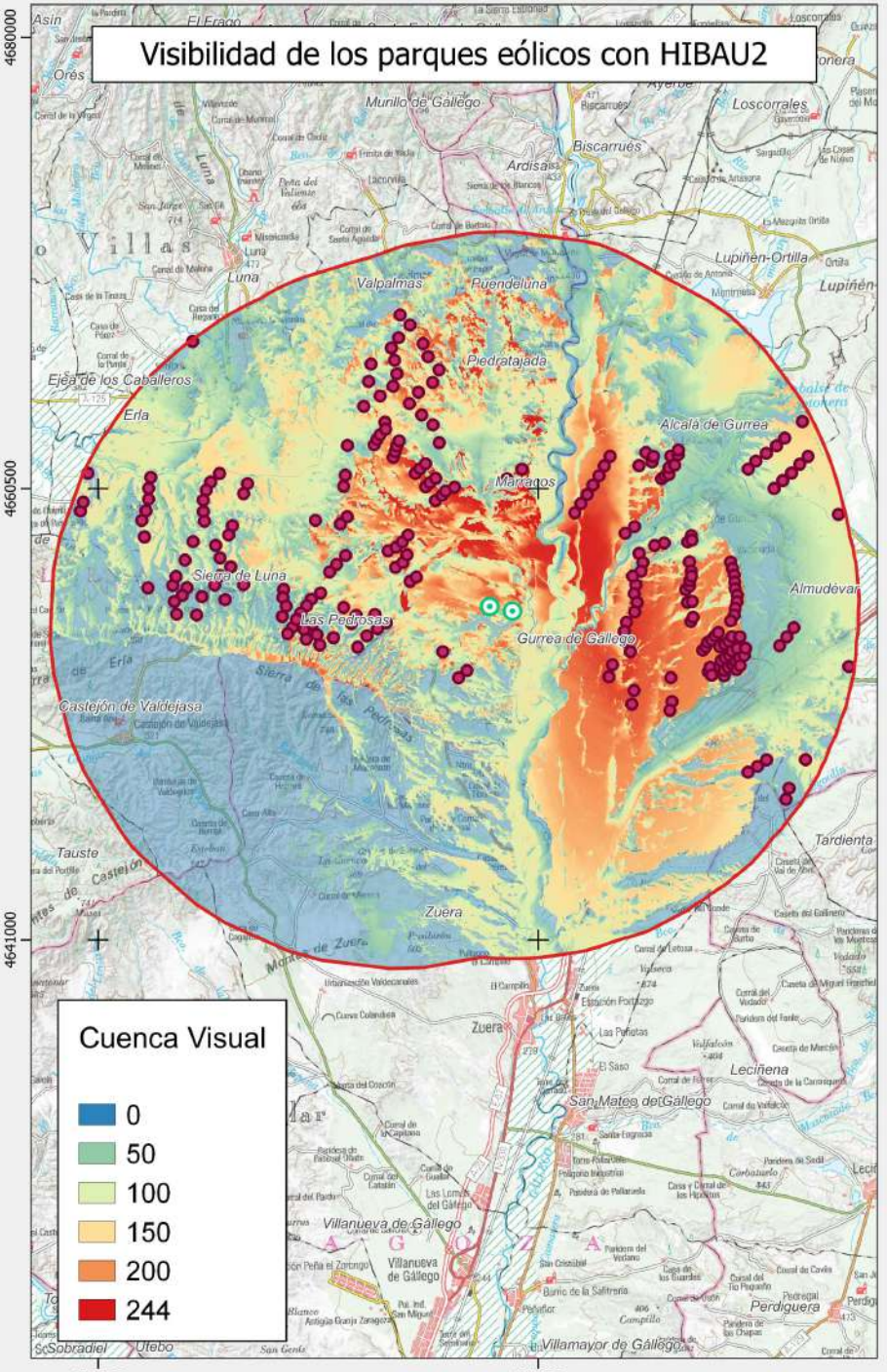
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II





Mapa 03 - Cuenca visual

- Aerogeneradores
- Aerogeneradores HIBAU2
- Ámbito de estudio 15 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 4 8 km

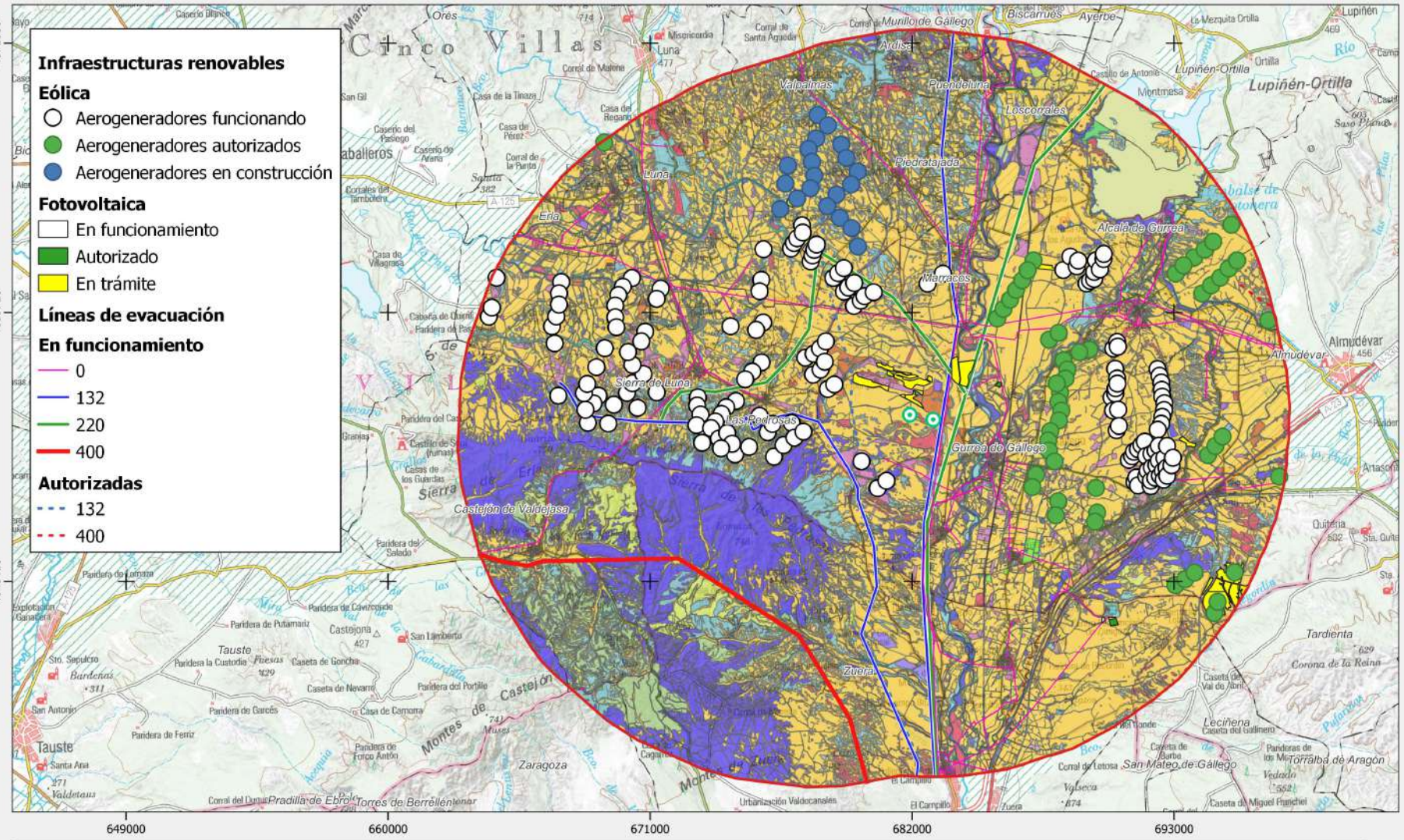
1:225 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 19 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 04.1 - SIOSE AR

Aerogeneradores HIBAU2

Ámbito de estudio 15 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

SIOSE AR

- Arbolado
- Autopistas y autovías
- Balsas y estanques
- Caminos y sendas
- Canales
- Carreteras
- Coberturas de agua
- Coníferas
- Construcción deportiva
- Cultivos
- Cultivos herbáceos
- Cursos de agua
- Desconocido
- Edificación
- Embalses
- Frondosas caducifolias
- Frondosas perennifolias
- Frutales no cítricos
- Frutos secos
- Frutos secos y olivar
- Frutos secos y viñedo
- Huerta
- Lagos y lagunas
- Matorral
- Olivar
- Otras construcciones
- Pastizal
- Pastizal-matorral
- Pasto arbolado
- Piscina
- Playas, dunas y arenales
- Prados
- Red de transporte terrestre sin catalogar
- Suelo no edificado
- Terrenos con escasa o nula vegetación
- Vías de ferrocarril
- Vías urbanas
- Viñedo
- Viñedo-frutal
- Viñedo-olivar
- Zona abierta
- Zona verde artificial y arbolado urbano
- Zonas de extracción
- Zonas de vertido
- Zonas pavimentadas o selladas

N

0 3 6 km

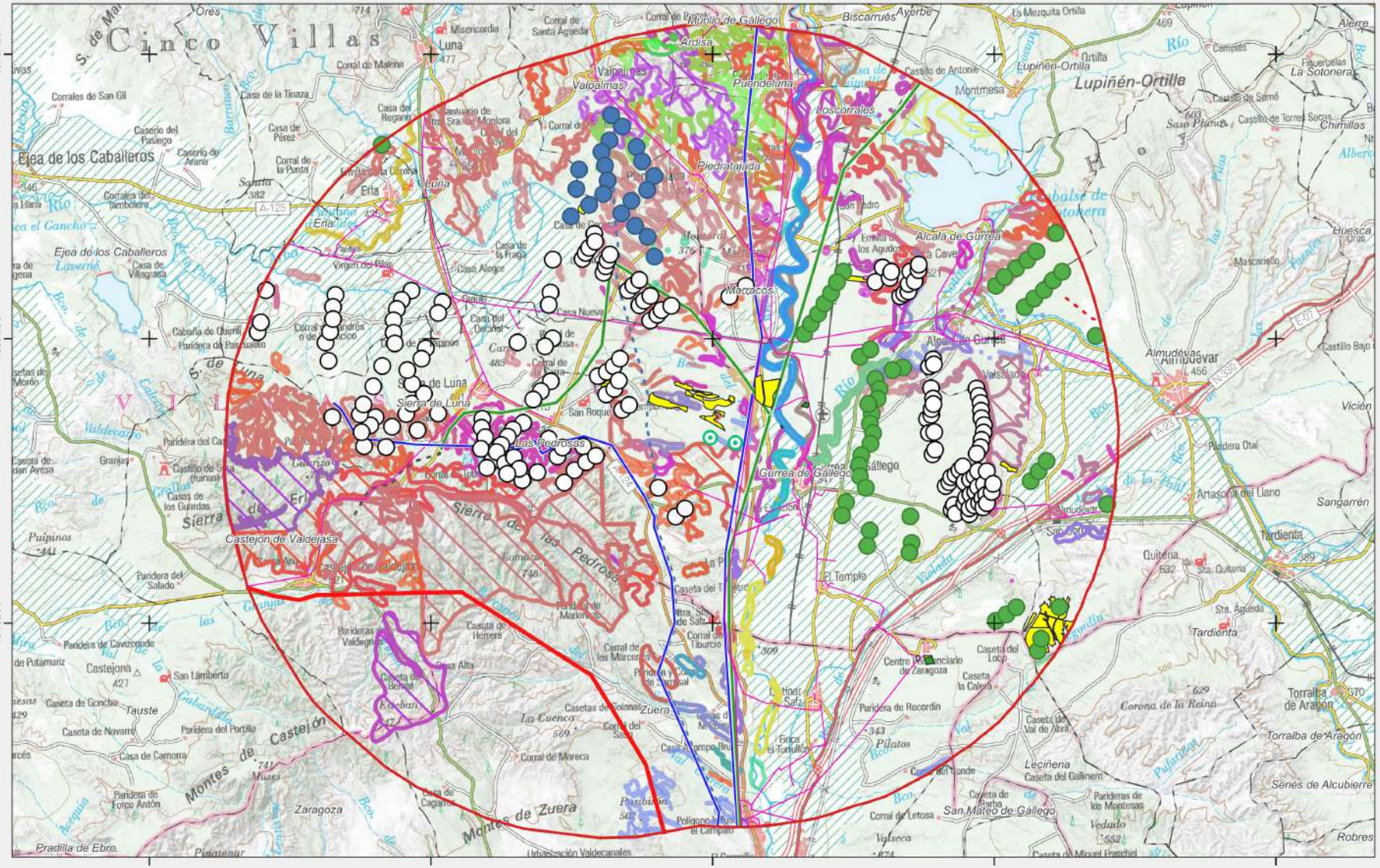
1:175 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 04.2 - HICs

- Aerogeneradores HIBAU2
- Ámbito de estudio 15 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 3 6 km

1:160 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de agosto de 2024

Infraestructuras renovables

Eólica
- Aerogeneradores funcionando
- Aerogeneradores autorizados
- Aerogeneradores en construcción

Fotovoltaica
- En funcionamiento
- Autorizado
- En trámite

Líneas de evacuación

En funcionamiento
- 0
- 132
- 220
- 400

Autorizadas
- 132
- 400

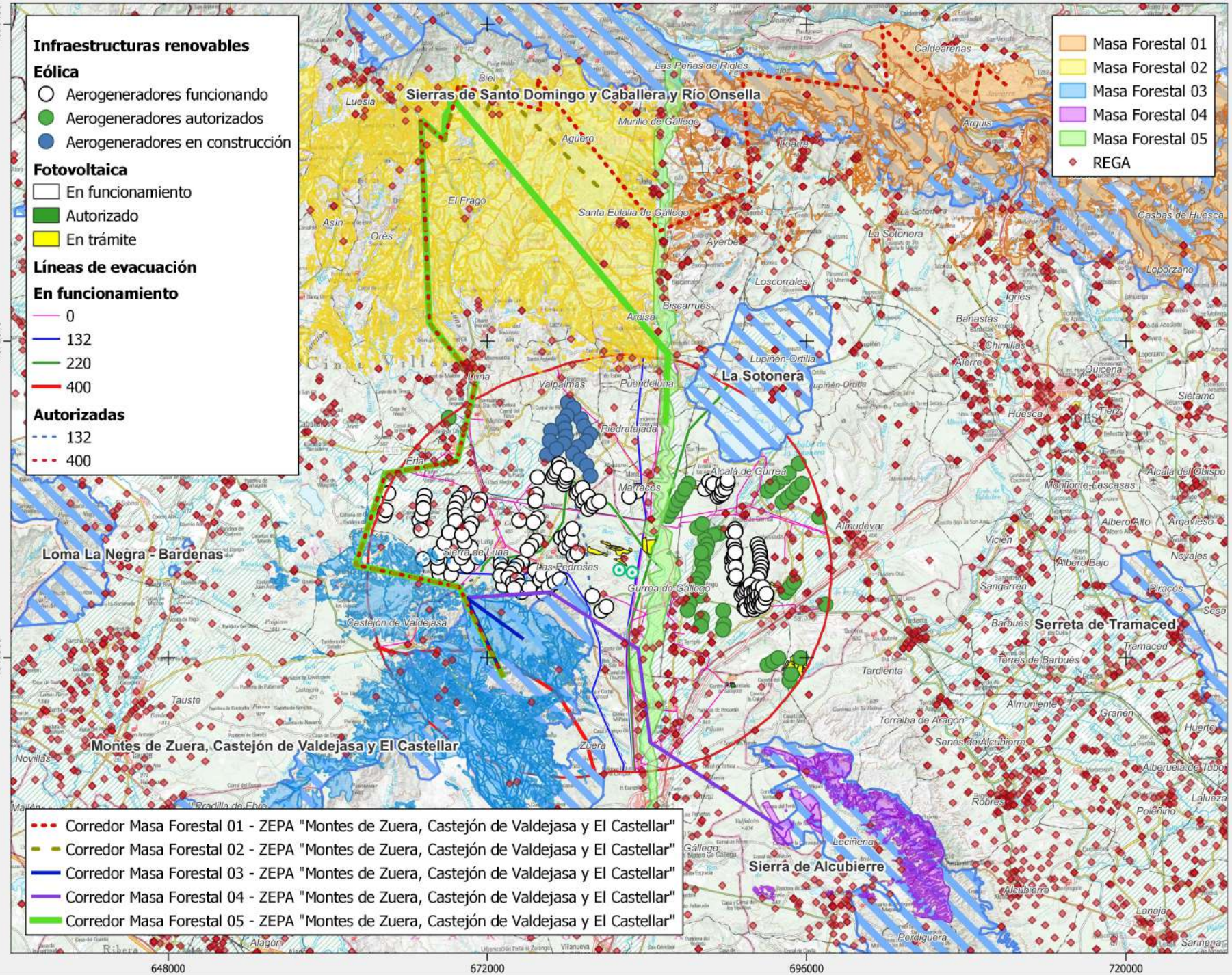
HICs

1410	1520	5110	6220	9240	9340
1420	3240	5210	6420	92A0	9560
1430	3250	5330	6430	92D0	
1510	4090				

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 05.1.2 - Conectividad RN 2000

Aerogeneradores HIBAU2

Ámbito de estudio 15 km

RN2000

ZEPA

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 3 6 km

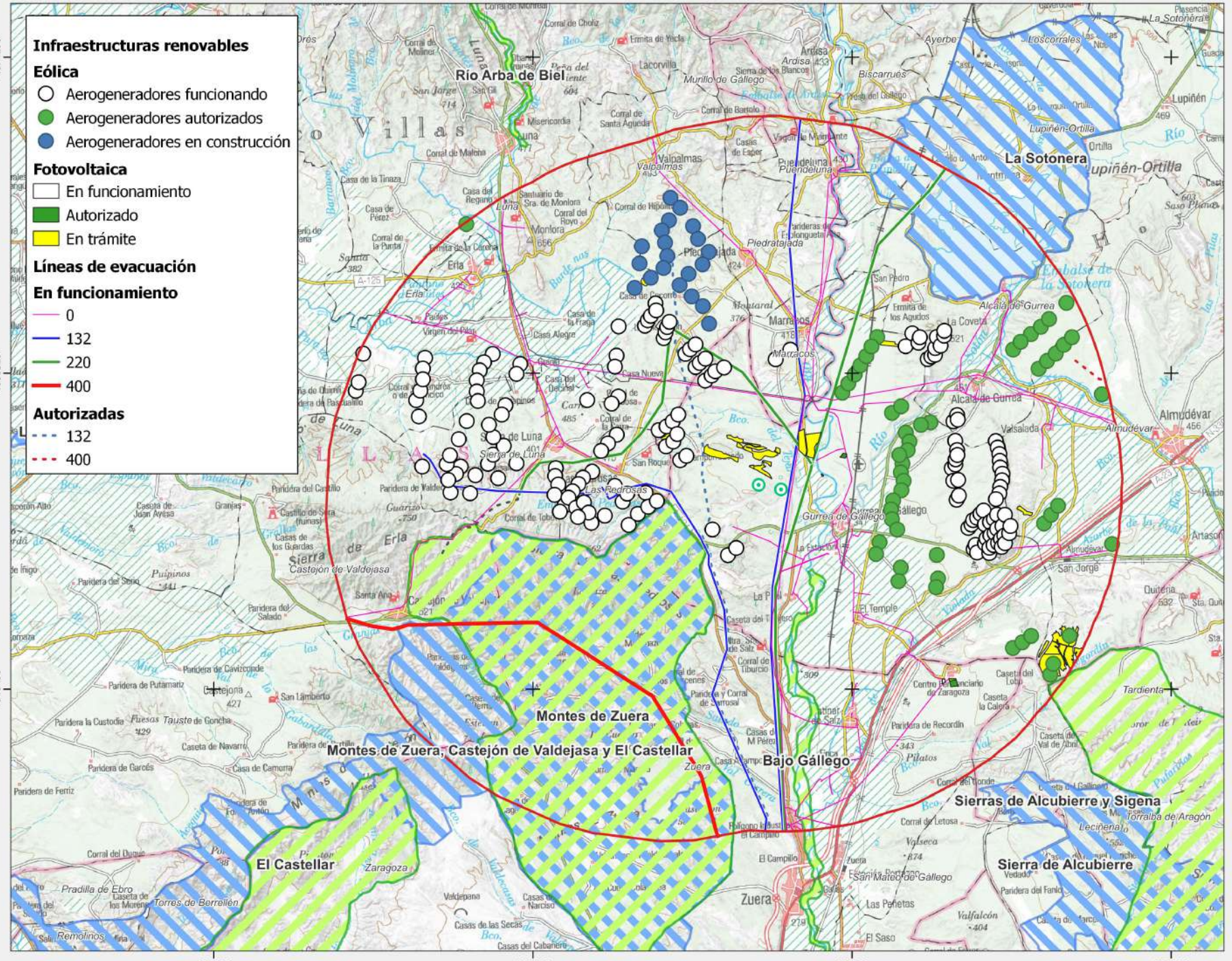
1:275 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 27 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 05.1 - RN 2000

- Aerogeneradores HIBAU2
- Ámbito de estudio 15 km

RN 2000

- LIC/ZEC
- ZEPA

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 3 6 km

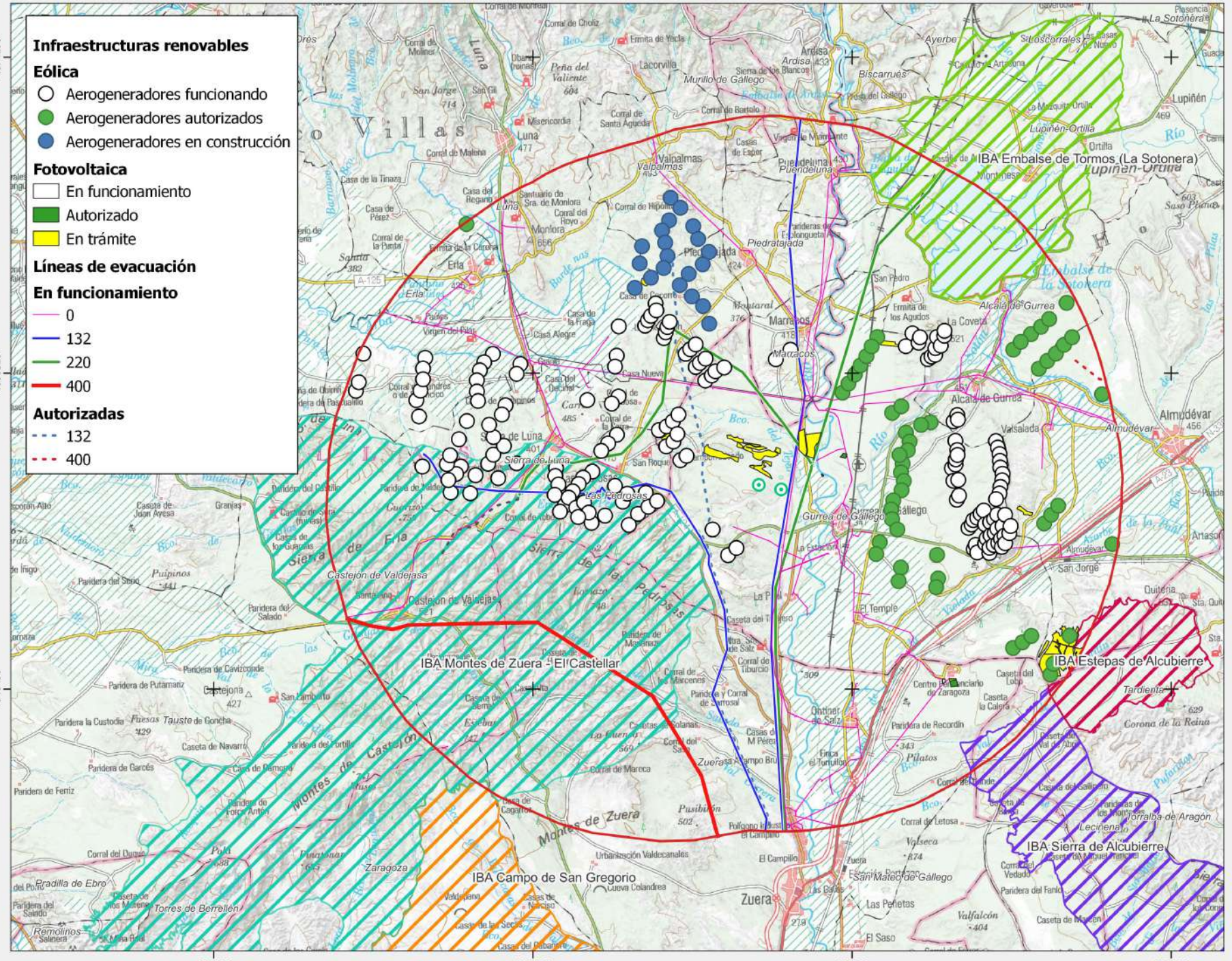
1:160 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 20 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 05.2 - IBAs

Aerogeneradores HIBAU2

Ámbito de estudio 15 km

IBAs

- Campo de San Gregorio
- Embalse de Tormos (La Sotonera)
- Estepas de Alcubierre
- Montes de Zuera - El Castellar
- Sierra de Alcubierre

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 3 6 km

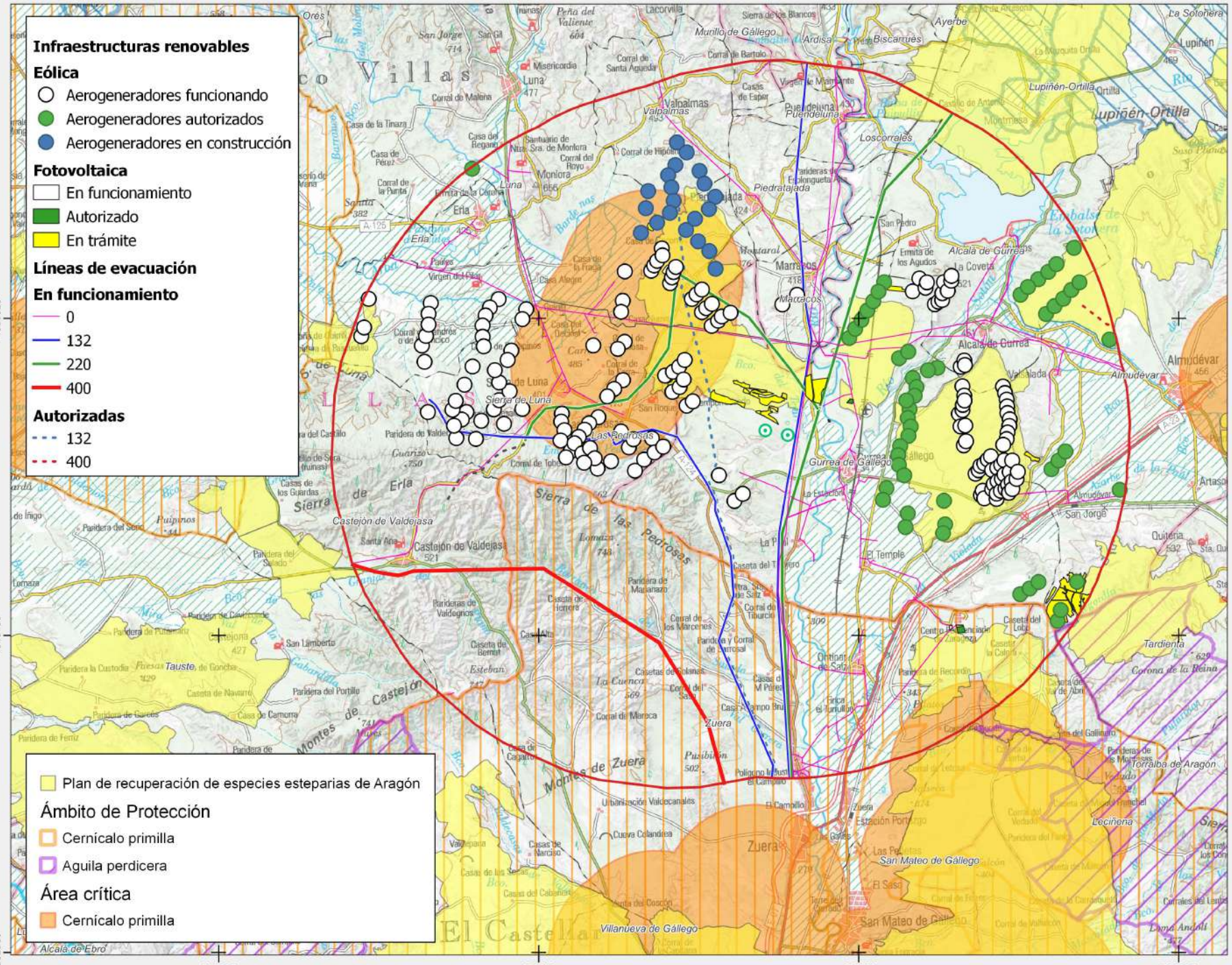
1:160 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 05.3 - Otros espacios de interés

Aerogeneradores HIBAU2

Ámbito de estudio 15 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 3 6 km

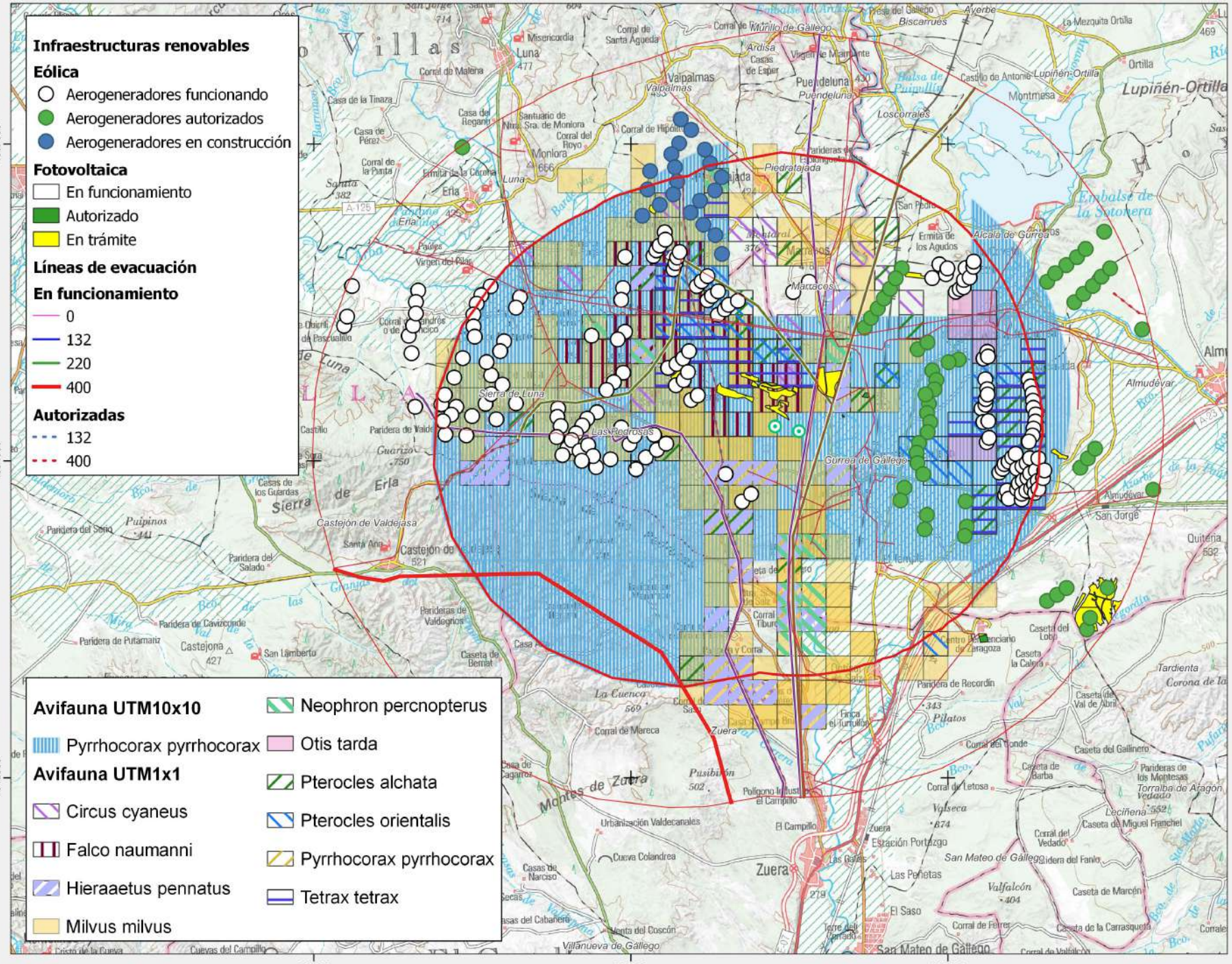
1:160 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 06.1 - Especies de Interés

Aerogeneradores HIBAU2
Ámbito de estudio 10 km
Ámbito de estudio 15 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

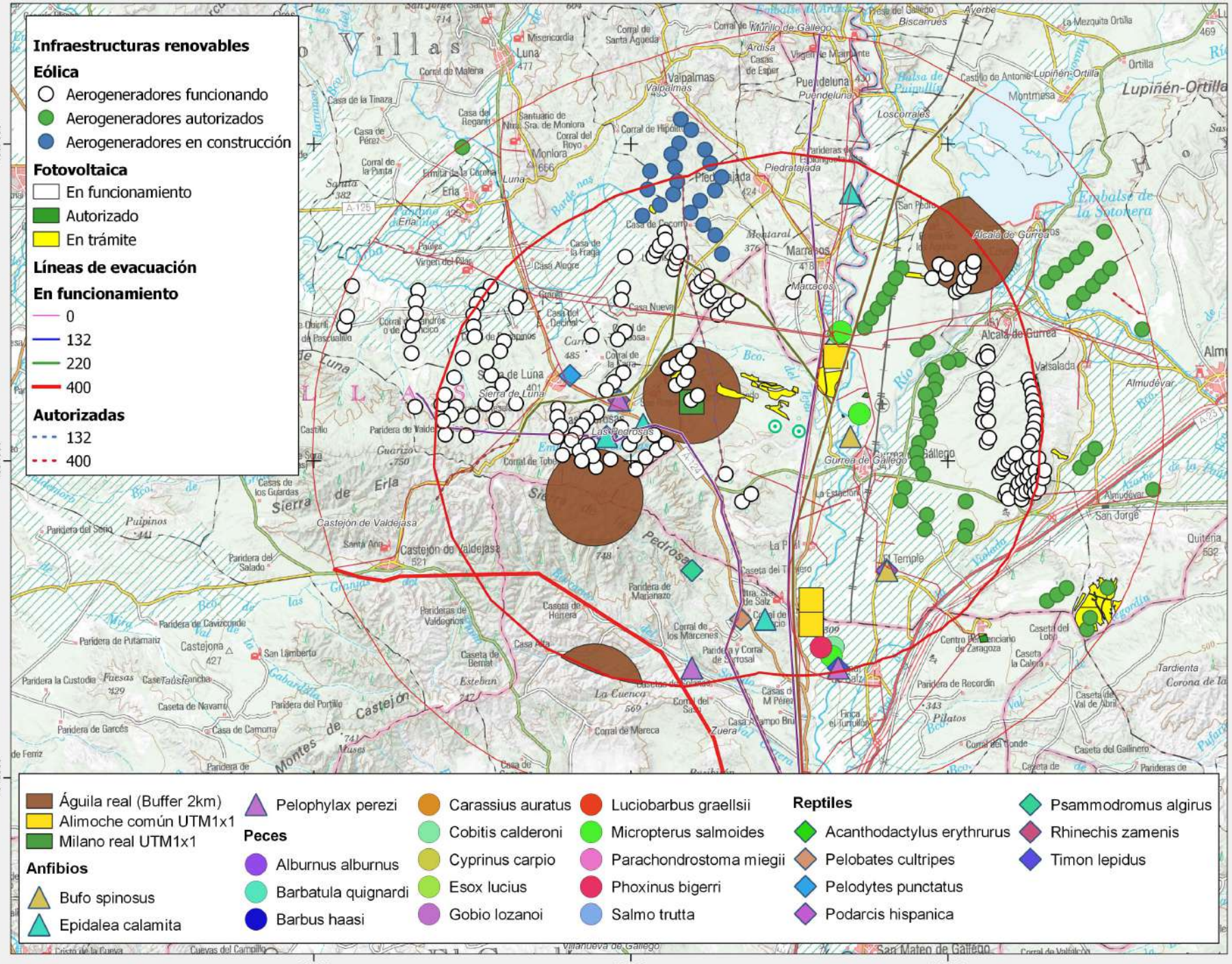
N
0 3 6 km
1:150 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Estudio de efectos acumulativos y sinérgicos

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 06.2 - Especies de Interés

Aerogeneradores HIBAU2
Ámbito de estudio 10 km
Ámbito de estudio 15 km

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N
0 3 6 km
1:150 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 21 de agosto de 2024

Águila real (Buffer 2km)
Alimoche común UTM1x1
Milano real UTM1x1

Anfibios
Bufo spinosus
Epidalea calamita
Pelophylax perezi

Peces
Alburnus alburnus
Barbatula quignardi
Barbus haasi
Carassius auratus
Cobitis calderoni
Cyprinus carpio
Esox lucius
Gobio lozanoi
Luciobarbus graellsii
Micropterus salmoides
Parachondrostoma miegii
Phoxinus bigerri
Salmo trutta

Reptiles
Acanthodactylus erythrurus
Pelobates cultripes
Pelodytes punctatus
Podarcis hispanica
Psammodromus algirus
Rhinechis zamenis
Timon lepidus

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO V

Estudio de afecciones a la Red Natura 2000

Índice

1. Objeto 3
2. Metodología 5
3. Localización del proyecto 6
4. Descripción, características y ubicación del proyecto 8
4.1. Situación y emplazamiento 8
4.2. Recurso eólico 11
4.3. Componentes principales 11
4.4. Descripción de la evacuación 15
4.5. Obra civil y estructura 16
4.6. Infraestructura eléctrica 2
4.1. Sistemas de monitorización, control y sistema de seguridad 9
4.2. Informe de servidumbres aeronáuticas 10
4.3. Medidas previstas de protección contra incendios 11
4.4. Desmantelamiento 11
4.5. Seguridad y Salud 17
4.6. Residuos y vertidos 17
4.7. Emisiones de CO_2 evitadas 21
4.8. Consumos 22
4.9. Empleo 22
5. Análisis de alternativas al proyecto 23
5.1. Alternativa 0. 24
5.2. Alternativas de emplazamiento. 25
5.3. Alternativas de evacuación 51
6. Lugares de la Red Natura 2000 68
6.3. ZEC ES2430078 Montes de Zuera 82
7. Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000 88
7.1. ZEC ES2430077 Bajo Gállego 89
7.2. ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar 90
7.3. ZEC ES2430078 Montes de Zuera 95
8. Análisis de la conectividad 95
8.1. Conectividad ZECs 97
8.2. Conectividad ZEPAs 101

9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 104
9.1. Fase de construcción 104
9.2. Fase de explotación 111
9.3. Fase de desmantelamiento 117
9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 121
10. Conclusiones 123
11. Legislación 125
12. Bibliografía 126

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

1. Objeto

La **justificación** del presente informe es el cumplimiento de la normativa de referencia, expuesta a continuación, a nivel autonómico, nacional y europeo en materia de proyectos de energía eólica, como es el presente Módulo eólico para la hibridación de PFV Augusto II.

La Unión Europea ha desarrollado dos directivas para la conservación de los recursos naturales y la vida silvestre: la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (llamada Directiva Aves) y la Directiva 92/43/CEE de del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (llamada Directiva Hábitats, mediante las cuales se crean las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las Zonas de Especial Conservación (ZEC) que conforman una red de zonas protegidas denominada Red Natura 2000.

En la Directiva Hábitats se establece en su artículo 6.3 que *"Cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar o sin ser necesario para la misma, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares, ya sea individualmente o en combinación con otros planes y proyectos, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. A la vista de las conclusiones de la evaluación de las repercusiones en el lugar y supeditado a lo dispuesto en el apartado 4, las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública."*

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, recogiendo lo dispuesto en el artículo 6.3 de la Directiva Hábitats, establece que los planes y los proyectos que no tengan una relación directa con la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y que puedan afectarlos de forma apreciable deberán ser sometidos a una adecuada evaluación para garantizar que no producirán efectos perjudiciales significativos en esos espacios, teniendo en cuenta sus objetivos de conservación.

Además, la Ley 21/2013 del 9 de noviembre, establece en el artículo 35 el contenido mínimo que deben incluir los estudios de impacto ambiental citando entre otros:

"Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento."

A nivel autonómico la normativa de aplicación en materia de medio ambiente, de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, se establece que *"Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio".*

Según se indica en la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* de MAPAMA (2018) este "pueda afectar" debe interpretarse en el sentido de que se aprecia que exista posibilidad de afección, o en sentido contrario: de que no se tiene la seguridad de que no va a haber afección. Esta

“posibilidad” de afección es la que desencadena la necesidad de realizar una adecuada evaluación de repercusiones, cuyas conclusiones otorguen un nivel de seguridad apropiado para la posterior toma de decisiones. La aplicación del principio de precaución y el sentido común aconsejan que cuando se aprecie que existe objetivamente alguna “posibilidad” de afección sobre algún espacio RN2000, entonces la evaluación de impacto ambiental ha de considerar e incluir la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.

En la guía metodológica sobre la evaluación de planes y proyectos que afecten significativamente a lugares Natura 2000 remarca que la evaluación ambiental de proyectos sobre estos espacios debería ser claramente distinguible dentro de la documentación de evaluación de impacto ambiental.

El **objeto** que persigue el presente informe es, por tanto, evaluar la afección del proyecto de hibridación del PFV Augusto II, sobre los espacios de la Red Natura 2000 presentes en un radio de 10 km en torno al módulo fotovoltaico El Campillo presentando este informe como anexo al Estudio de Impacto Ambiental para facilitar su análisis en el marco de la evaluación ambiental del proyecto. El proyecto en estudio no se solapa espacialmente con ningún espacio de la Red Natura 2000, no obstante, y debido a su cercanía, se considera necesario analizar su posible afección indirecta.

2. Metodología

Se ha seguido la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* que recomienda el siguiente proceso para obtener la información necesaria para la evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000:

- **Paso 1**. Decisión sobre si se aborda o no una evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000.
- **Paso 2.** Consideraciones sobre el proyecto a evaluar y los antecedentes de la evaluación.
- **Paso 3**. Identificación preliminar de los espacios Red Natura 2000 que pueden verse afectados por el proyecto, y en su caso de otros elementos del paisaje primordiales para la coherencia de la Red
- **Paso 4.** Recogida de una primera información básica sobre los espacios RN2000 identificados.
- **Paso 5.** Recopilación de información de detalle sobre los objetivos de conservación de cada lugar potencialmente afectado por el proyecto, y en su caso de otros elementos del paisaje con importancia primordial para la coherencia de la Red.
- **Paso 6.** Identificación preliminar de los impactos previsibles del proyecto sobre los objetivos de conservación del lugar.
- **Paso 7**. Recogida de información real, detallada y actual en campo.
- **Paso 8.** Determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto.
- **Paso 9.** Consideración de impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas.
- **Paso 10.** Determinación de las medidas preventivas y correctoras, del impacto residual, de las medidas compensatorias ordinarias y de las especificidades de seguimiento y vigilancia.
- **Paso 11.** Síntesis de resultados, comparación de alternativas y conclusiones.

Para abordar el **primer paso** y la decisión sobre si se aborda o no una evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, en la guía *Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E* se proponen las siguientes preguntas de filtrado:

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que	Si

hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación campeo, etc.)?	Si
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	Duda

Tabla 1. Preguntas de filtrado planteadas para determinar la existencia de alguna posibilidad de afección sobre espacios de la Red Natura 2000. Fuente: Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.

Al obtener una respuesta afirmativa en dos de las preguntas y existir duda en otra de ellas, se debe realizar la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000.

Para continuar con el paso 2 es preciso identificar el objetivo que se pretende conseguir con el proyecto y sus alternativas. Este módulo eólico se pretende hibridar a un parque fotovoltaico que obtuvo Declaración de Impacto Ambiental favorable. De esta manera se optimiza el recurso renovable y su infraestructura de evacuación porque sin necesidad de duplicar la infraestructura de evacuación se obtiene energía de una u otra fuente. En el apartado 5 se exponen las alternativas evaluadas y en el apartado 6 se describe el proyecto.

Los **pasos 3, 4, 5 y 6** se desarrollan en el apartado 7, en el cual se identifican los lugares de la Red Natura, su relación con otros espacios de interés y sus objetivos de conservación.

El **paso 7** se refiere a la información recogida en campo. Para realizar el presente documento se han tenido en cuenta los resultados obtenidos del estudio de avifauna.

El apartado 8 Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000 desarrolla el **paso 8** de determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto.

La valoración de los impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas (**paso 9**) se recoge en el Anexo IV – Estudio de Sinergias del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente se exponen las medidas preventivas y correctoras y en el Estudio de Impacto Ambiental se detalla el Plan de Vigilancia Ambiental.

3. Localización del proyecto

El área de implantación del proyecto se localiza en la provincia de Huesca, en el término municipal de Gurrea de Gállego, perteneciente a la comarca Hoya de Huesca. El núcleo urbano más próximo es el de Gurrea de Gállego, el cual se localiza a menos de 2.3km del tramo final del aerogenerador HIBAU2-01 y Las Pedrosas, a 2.1 km del tramo final de la zanja soterrada de media tensión.

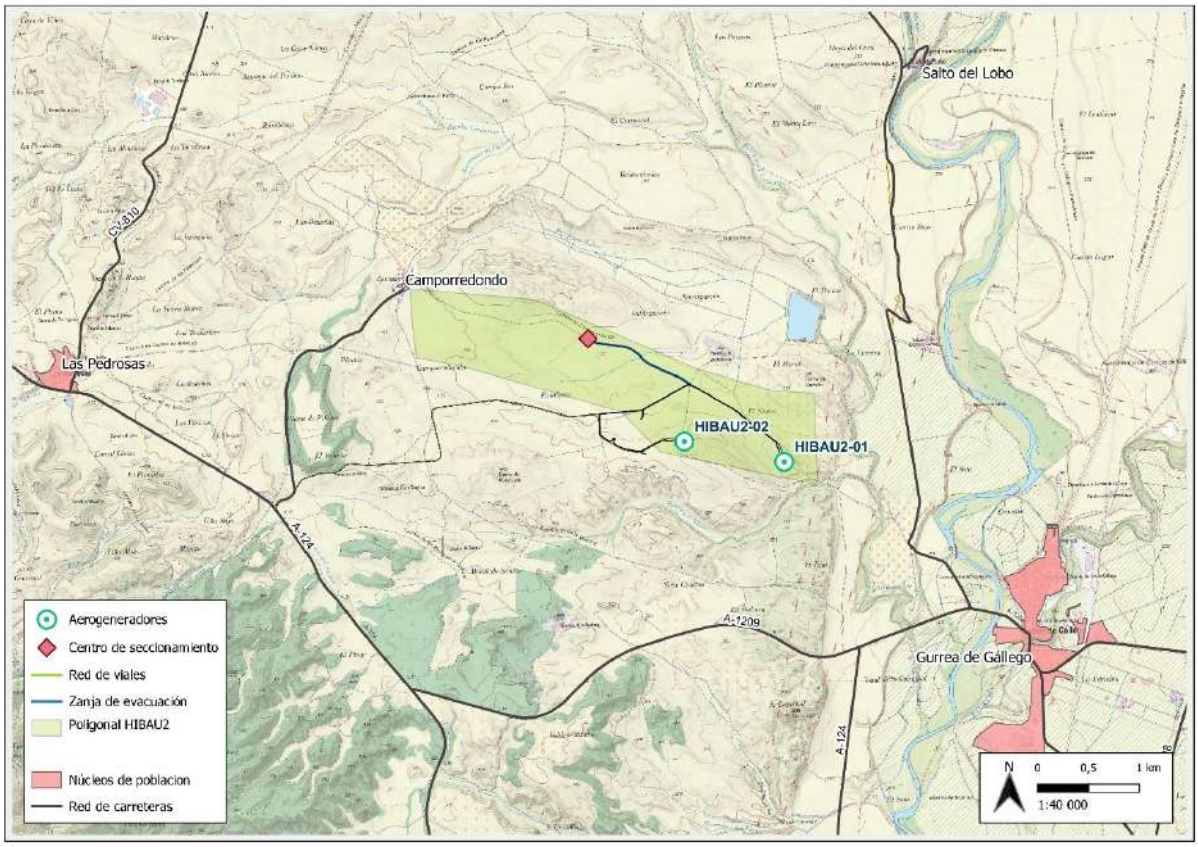


Figura 1. Localización del proyecto objeto de estudio. Fuente: elaboración propia.

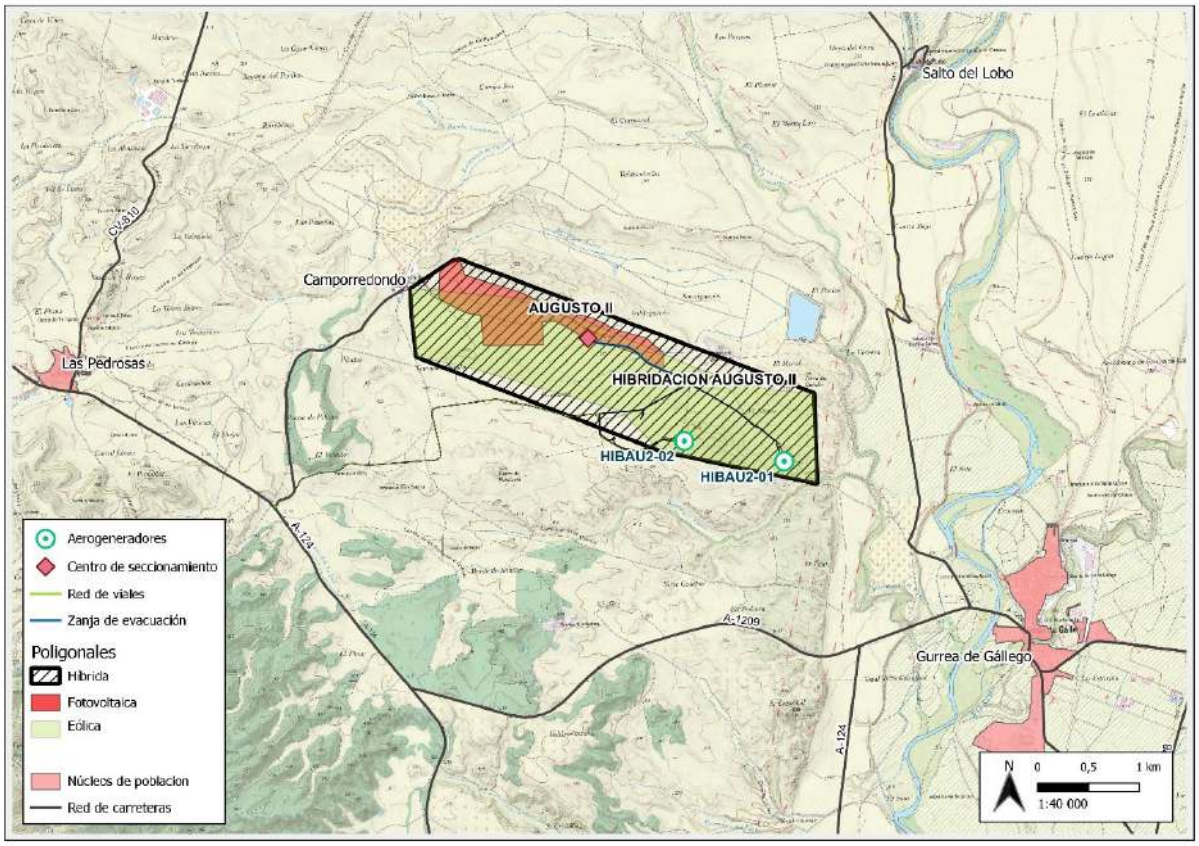


Figura 2. Localización del Proyecto de Hibridación El Campillo. Fuente: elaboración propia e IDEAragón

4. Descripción, características y ubicación del proyecto

El Proyecto consiste en la hibridación de una planta solar fotovoltaica, Augusto II con un módulo de generación eólico compuesto por 2 aerogeneradores GE6.1MW 158RD-120,9HH de 120,9 metros altura de buje y 6,1 MW de potencia unitaria, por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,2 MW, cuya instalación de generación se ubica en el término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal.

4.1. Situación y emplazamiento

Las instalaciones de generación del Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW afectan al término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red

de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal

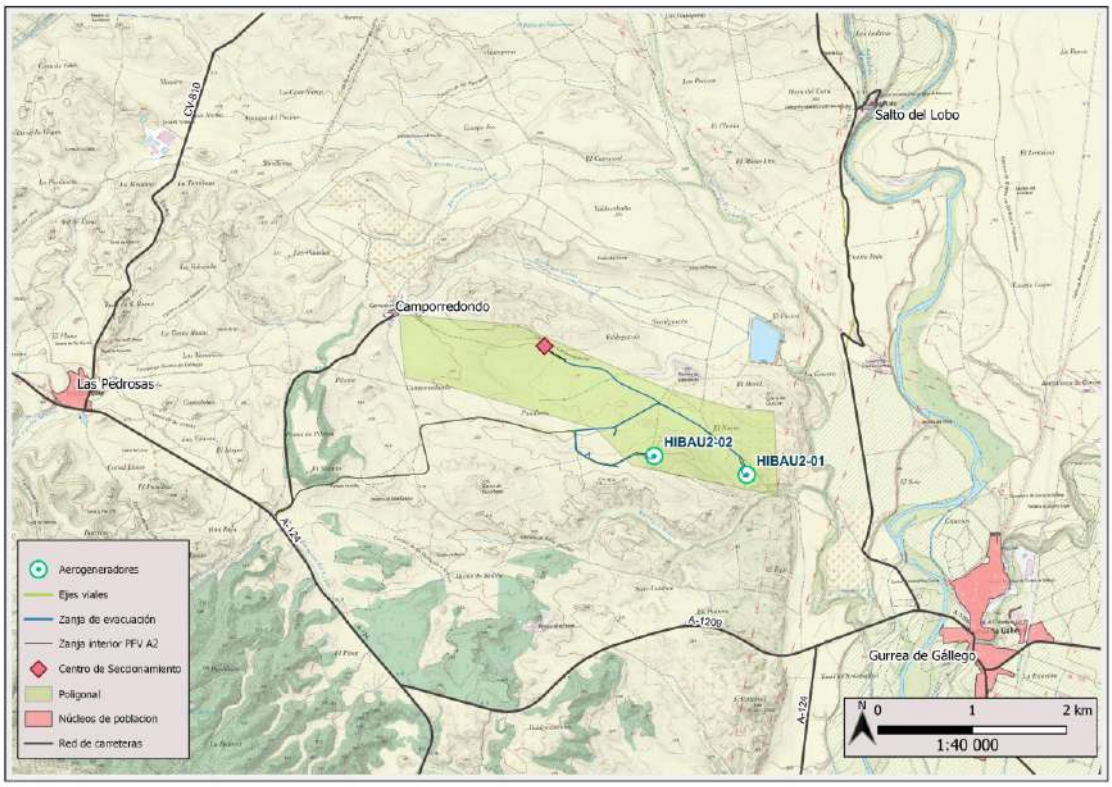


Figura 3. Localización del módulo eólico Augusto II junto a su línea de evacuación. Fuente: IDEE Aragón, IGN

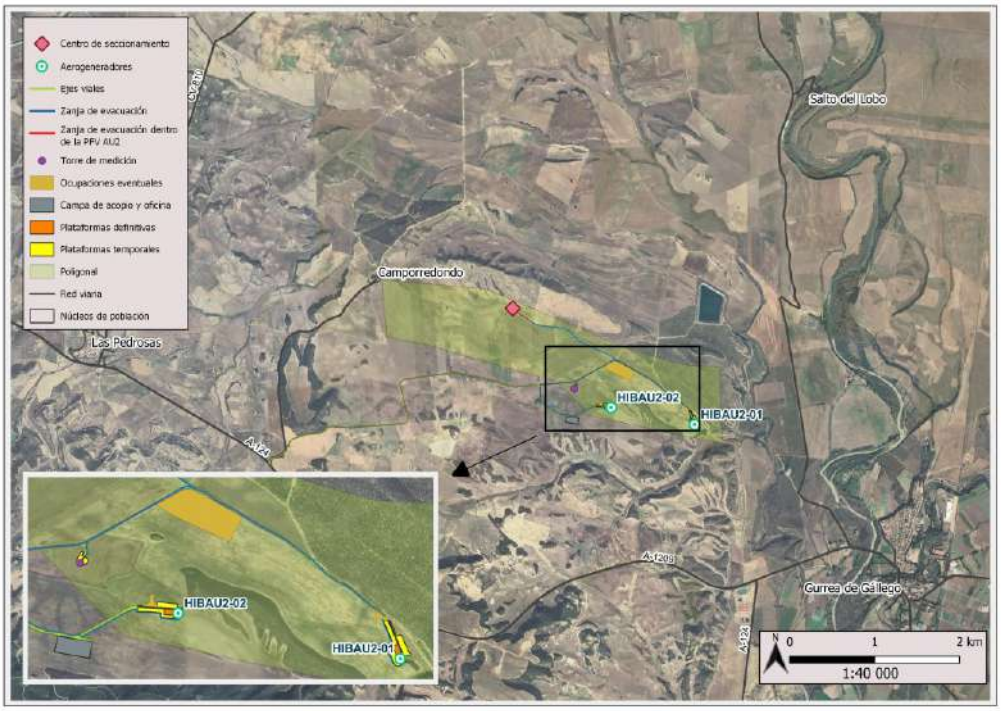


Figura 4 . Localización del proyecto híbrido que incluye el módulo eólico y fotovoltaico Augusto II. Fuente: IDEE Aragón, IGN

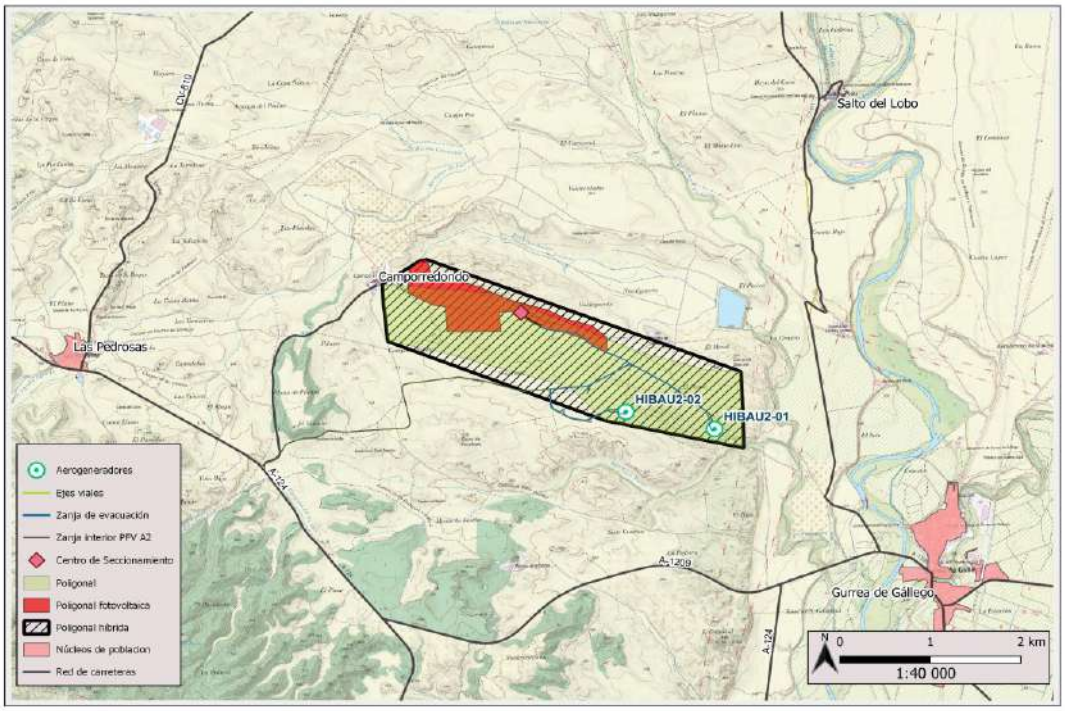


Figura 5. Situación del Parque.

En los terrenos donde se propone la construcción del módulo de generación eólico se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación.

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la siguiente tabla:

PUNTO	X	Y
P1	683216	4654992
P2	683185	4655888
P3	682762	4655914
P4	682034	4656128
P5	681672	4655315
P6	681286	4655708
P7	680455	4656804
P8	679725	4656154
P9	679277	4656240
P10	679230	4656656
P11	679218	4656912

Tabla 2. Coordenadas de la poligonal del módulo de generación eólico Augusto II UTM ETRS89 HUSO 30

4.2. Recurso eólico

Para la realización del estudio de recurso eólico es imprescindible contar con los datos registrados del viento en la zona de implantación y la implantación de los aerogeneradores para poder realizar la modelización del flujo de viento en el emplazamiento. Con los datos del recurso eólico se realiza el análisis de producción anual del proyecto.

MÓDULO EÓLICO	Pérdidas Totales %	Producción Anual P50 MWh/y	Horas Equivalentes P50 h/y
HIBAU2-01	11.8	17925	2938
HIBAU2-01	12.1	18381	3013
PARQUE	12.0	36306	2976

Tabla 3 Resultado de producción anual neta (P50) del P.E.

En el Anejo 9 “Recurso eólico” de la documentación técnica se incluyen con mayor detalle los resultados del estudio de recurso eólico del proyecto.

4.3. Componentes principales

4.3.1. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Augusto II consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca, dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona.

NOMBRE	X	Y	Tipo de Aerogenerador	Término municipal

HIBAU2_01	682891	4655215	GE 158-6.1MW	GURREA DE GÁLLLEGO
HIBAU2_02	681910	4655415	GE 158-6.1MW	GURREA DE GÁLLLEGO

Tabla 4 Coordenadas de los Aerogeneradores.

Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Augusto II serán modelo GE 158-6.1MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

Cada aerogenerador está conectado a su correspondiente transformador instalado en el interior de este. En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de entrada y salida de cables de media tensión procedentes de otras torres y de las celdas de protección del transformador.

La conexión del parque con la subestación se realizará por medio de circuitos eléctricos enterrados en zanjas dispuestas junto a los caminos, por las que también discurrirá el cable de control, tal y como se ha descrito previamente.

Las principales características de los aerogeneradores son:

4.3.1.1. Generador

Generador	
Type	Asynchronous doubly-fed induction
Maximum power	5530 kW
Nominal Speed	1692 / 1692 / 1824 / 1824 rpm (50 hz)

Tabla 5 Datos del generador

4.3.1.2. Rotor

Rotor	
Type	3 bladesHorizontal axis wind turbine with variable rotor speed
Position	Upwind
Diameter	158 m
Swept área	19607 m2
Power regulation	Pitch control
Rotor tilt	4 degrees

Tabla 6 Datos del rotor

Palas

Palas	
Type	LM 77.4p
Blade length	77491 m
Max chord	4.0 m
Aerodynamic brake	Full feathering
Material	E-glass and carbon fibre reinforced polyester
Surface gloss	60 - 80 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Surface color	RAL 7035 (light grey) and RAL 7023 (concrete grey, for concrete sections of hybrid tower only)

Tabla 7 Datos de las palas

4.3.1.4. Multiplicadora

Multiplicadora	
Type	Planetary helical gearbox
Gear ratio	188.15
Lubrication system	The gearbox is lubricated by a forced, cooled lubrication system and a filter assist to maintain oil cleanliness

Tabla 8 Datos de la multiplicadora

4.3.1.5. Torre

Torre	
Type	Tubular steel
Hub height	120.9 m
Surface gloss	30 - 60 gloss units measured at 60° as per ISO 2813
Color	RAL 7035 (light grey)

Tabla 9 Datos de la torre

4.3.1.6. Transformador

AEROGENERADOR GE 158-6.1 MW	
Potencia nominal	6.100 kVA
Relación de transformación	0,69/30 kV
Grupo de conexión	Dyn11yn11

Regulación de tensión	+/-2 x 2.5%
Frecuencia	50 Hz
Tipo de aislamiento	ONAN

Tabla 10 Datos del transformador

4.3.2. Torre de medición del módulo

La torre de medición del módulo de generación eólico Augusto II estará instalada en la siguiente ubicación:

Coordenadas UTM zona 30N (ETRS89)			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
HIBAU2_TP	681479	4655636	380.86

Tabla 11 Coordenadas de la torre de medición

La torre de medición denominada HIBAU2_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBAU2_02.

La torre será de 118,4 metros de altura, tipo Carl-C o similar y estará equipada con cuatro anemómetros a las alturas de torre de 120,9; 116,9; 114,4 y 41,9 metros y de tres veletas a las alturas de medición de la torre de 116,9; 114,4 y 41.9 metros.

La caracterización de la torre de medición quedará de la siguiente manera:

- Altura 120,9 metros: 1 anemómetro
- Altura 116,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 114,4 metros: 1 anemómetro y 1 veleta
- Altura 41,9 metros: 1 anemómetro y 1 veleta

Los sensores de velocidad de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class Advance (4.3351.10.000).

Las veletas o sensores de viento o anemómetro será tipo cazoletas modelo Thies First Class (4.3151.10.001).

El resto de equipamiento con el que contará la torre de medición será:

Altura 2,00 metros: Un sistema de adquisición de datos tipo DATALOGGER NRG Symphonie Pro.

Altura de 116,9 m. Una Weather Station (WS) compuesta por un sensor de temperatura, de humedad y de presión tipon Lufft WS300.

La cimentación de la misma será sobre 3 pilaretes de lado 1m y una altura 1.4m, apoyados sobre una zapata cuadrada de lado 11 m y 0.6 m de canto.

La torre de parque se alimentará desde el aerogenerador más cercano. También estará unida a los anillos de telecomunicaciones del módulo mediante cable fibra óptica.

El trazado de la zanja transcurrirá paralelo al vial de acceso a la torre, desde la base de la cimentación de la torre hasta entroncar con la zanja del módulo. La longitud de esta canalización es de 1.775 m, con un movimiento de tierras de 928 m3.

El acceso a la torre se situará en pk 4+378 del vial HIBAU2_01 y tendrá una longitud de 60 metros y un ancho de 3 metros. En la siguiente tabla se detallan los volúmenes de movimiento de tierras y firmes asociados a la construcción del vial.

Desbroce (m2)	Tierra Vegetal (m3)	Terraplén (Suelo Seleccionado >95% PM (m3)	Desmonte (m3)	Base Granular (ZA-20 98% PM) (m3)	Subase Granular (Suelo Seleccionado 95% (PM) (m3)
1069,86	320,96	23,86	28,98	33,31	51,91

Tabla 12 Tabla de mediciones del vial de acceso a la torre.

4.3.3. Inversor

4.3.4. Acceso al módulo de generación eólico

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente.

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a los aerogeneradores es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

4.3.5. Instalaciones complementarias

4.3.5.1. Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

4.3.5.2. Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

4.4. Descripción de la evacuación

La energía producida por el Módulo de Generación Eólico AUGUSTO II será transportada mediante una red subterránea de 30kV con cables de aislamiento de polietileno reticulado XLPE (RHZ1-2OL) de núcleo de aluminio y secciones de 240 y 400 mm2 y se conectará a una Celda de Línea de 30 kV en el Centro de Seccionamiento asociado al Parque Fotovoltaico AUGUSTO II. Ambos, objeto de otro proyecto.

El centro de seccionamiento (HIBAU2_CS) al que se conectará el módulo eólico Augusto II, se ubicará dentro de uno de los recintos vallados del parque FV Augusto II. El centro de seccionamiento dispondrá, entre otros sistemas, de los dispositivos de protección y control, así como los elementos de medida para el parque fotovoltaico Augusto II, el módulo eólico de hibridación Augusto II y la totalizadora.

La energía recolectada de esta manera será transportada hasta la SET AUGUSTOS. Una vez allí, se eleva la tensión de 30 a 220kV, para finalmente transportar la energía mediante una Línea Aérea de Alta Tensión hasta el punto de conexión de REE (SE GURREA 220KV).

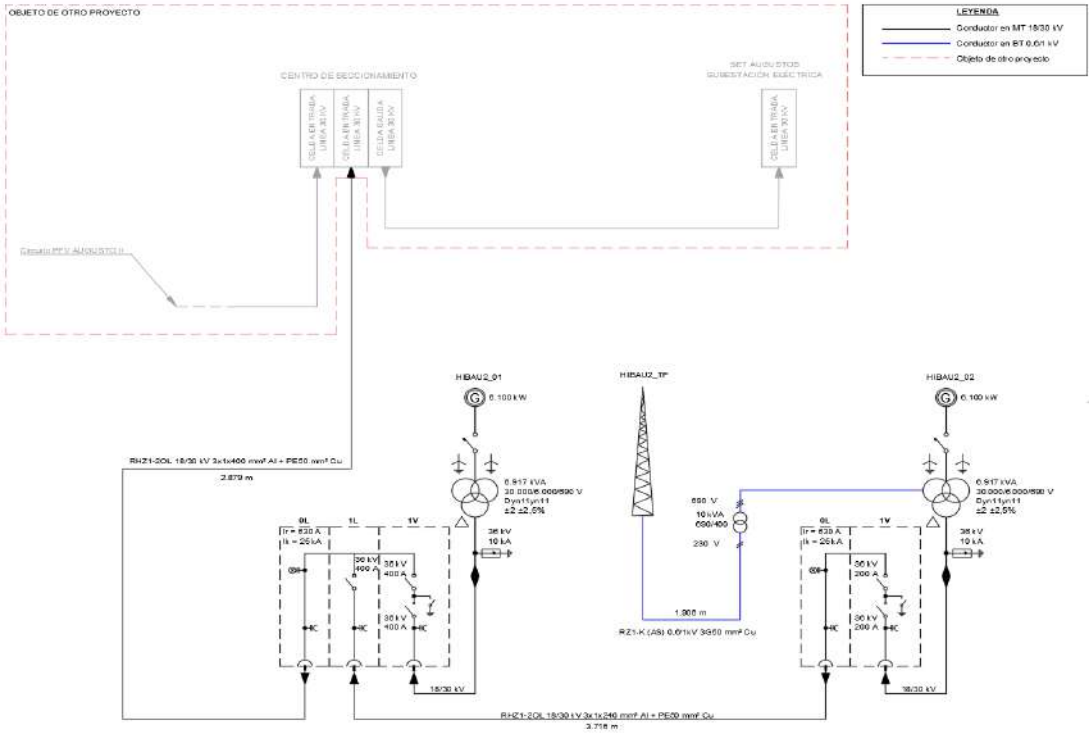


Figura 6 Diagrama de la infraestructura de evacuación

4.5. Obra civil y estructura

4.5.1. Vial de acceso-conexión viales existentes

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente.

4.5.1.1. Resumen movimientos de tierras

Acceso-HIBAU2_01 (60m)	Volumen (m³)
AC22 BIN BC 50/70 (10cm)	120,00
AC16 SURF BC 50/70 (10cm)	120,00

Tabla 13 Movimientos de tierras viales de acceso

4.5.1.2. Sección de firme

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

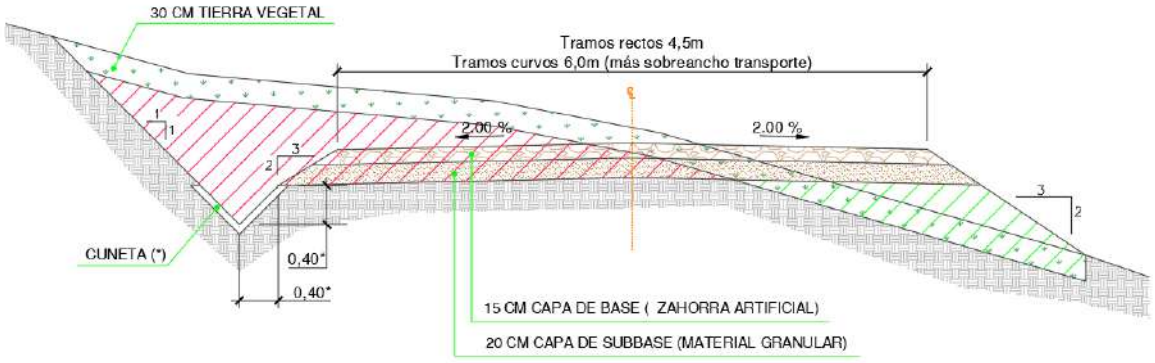


Figura 7 Sección vial granular

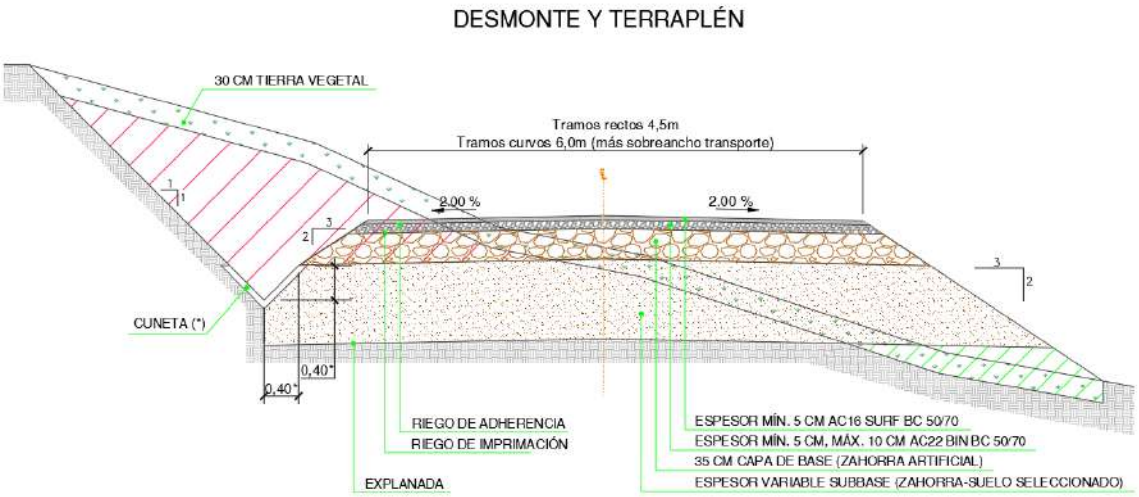


Figura 8 Sección vial aglomerado

4.5.2. Red de viales del módulo

Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 4 viales con una longitud de unos 7 km acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

Las características requeridas para este tipo de viales son las que se reflejan a continuación:

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4.5 m en tramos rectos y en tramos curvos 6 m marcha hacia adelante, marcha atrás tendrían una anchura mínima con vehículos cargados en tramos rectos de 5 m y con vehículos descargados un mínimo de 4.5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158. Para el acceso a las torres de medición se plantea una anchura de vial de 3 metros. Se aplican sobreanchos según simulación de transporte.

- Se han seguido las prescripciones del fabricante a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido de 60 metros.
- Acuerdo vertical mínimo KV 700.
- Pendiente máxima del 14%.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.

4.5.2.1. Resumen movimiento de tierras

Vial	Excavación T. Veg (m³)	Desmonte (m³)	Terraplén (m³)
EJE HIBAU2_01	4550,20	15113,98	5311,39
EJE HIBAU2_02	903,73	212,70	1553,09
EJE HIBAU2_Oficinas	2015,39	2201,70	1580,59
EJE HIBAU2_TP	320,96	28,98	23,86

Tabla 14 Movimientos de tierras viales del módulo

4.5.2.2. Secciones de firmes

Se ha definido los siguientes tipos de firmes:

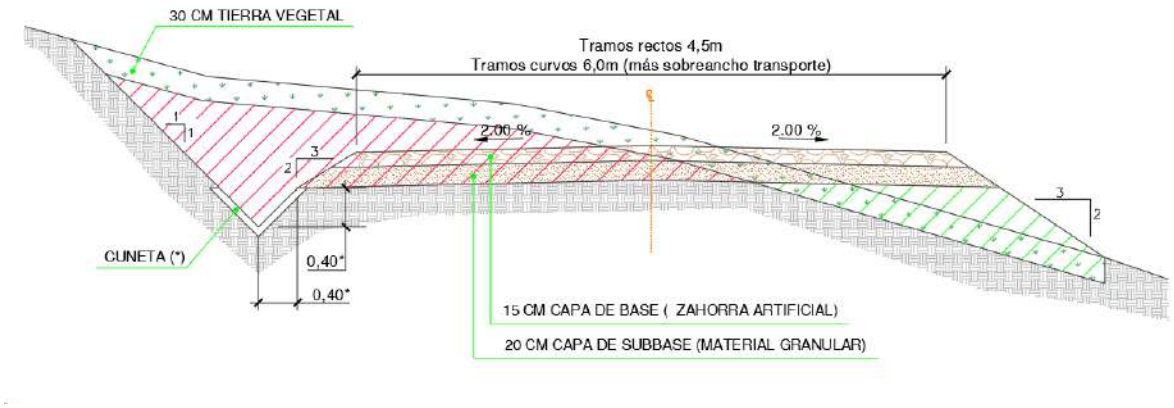


Figura 9 Sección tipo

A continuación, se muestra un resumen de los materiales empleados para la formación de los viales:

Vial	Zahorra (m³)	S. Seleccionado (m³)
EJE HIBAU2_01	4705,54	6888,60
EJE HIBAU2_02	216,95	318,91
EJE HIBAU2_Oficinas	466,62	682,64
EJE HIBAU2_TP	33,31	51,91

Tabla 15 Materiales utilizados por vial

4.5.3. Zonas de giro

Se denominan zonas de giro a aquellas maniobras diseñadas para cambiar el sentido de la marcha de los vehículos que acceden al parque, principalmente los camiones que llevan las palas de los aerogeneradores.

El diseño de la zona de giro es:

- Maniobra de movimiento con pala descargada: en la que una vez descargada la pala y recogida la extensión del camión de transporte requiere menor superficie y menores radios de giro, estas zonas de giro se han ubicado en los cruces de viales y cuentan con 2 zonas de giro ubicadas con la siguiente disposición: Zona de Giro 01 en la plataforma HIBAU2_01 y Zona de Giro 02 en la plataforma HIBAU2_02.

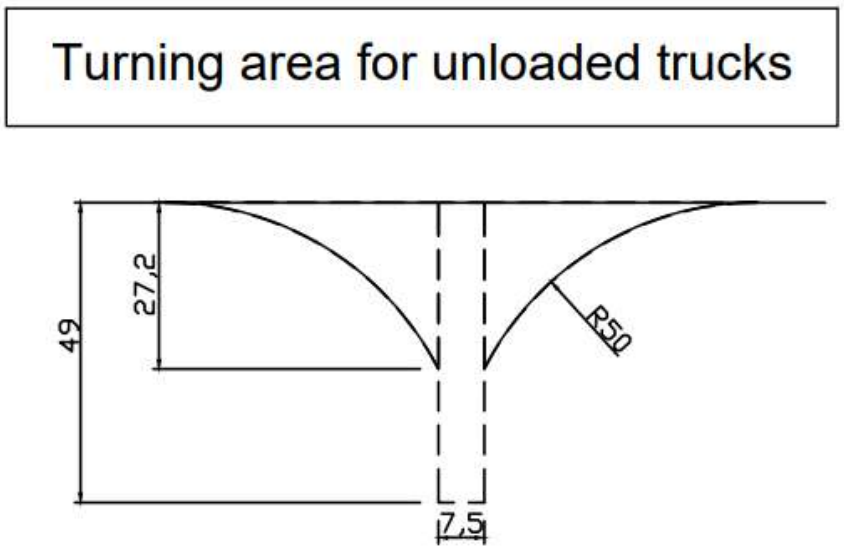


Figura 10 Zona de giro

Las distintas zonas de giro que se han diseñado para este parque y las ubicaciones de cada una de estas zonas pueden apreciarse en los planos “HIBAU2-231205-CE-DW-04” del proyecto.

4.5.4. Zonas de cruce

Se disponen 4 zonas de cruce, según aparece en los planos “HIBAU2-231205-CE-DW-04” del proyecto, para posibilitar el cruce de camiones durante la fase de construcción. Se dispondrá de un sobreancho de 4 metros sobre el vial, con una longitud de unos 40 metros aprovechables. La disposición de estas zonas de cruce es la siguiente: Zona de Cruce 1 Pk 0+950 del Vial-HIBAU2_01, Zona de Cruce 2 Pk 1+550 del Vial-HIBAU2_01, Zona de Cruce 3 Pk 2+840 del Vial-HIBAU2_01 y Zona de Cruce 4 Pk 3+390 del Vial-HIBAU2_01.

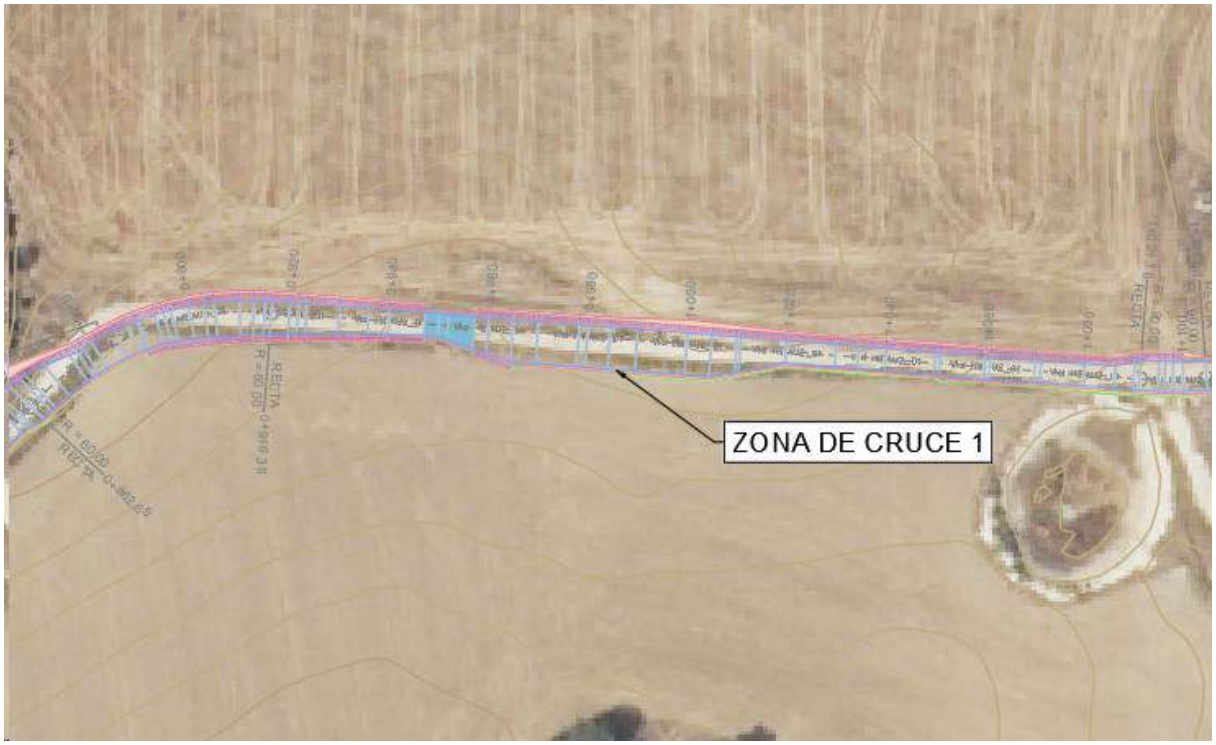


Figura 11 Zona de cruce

4.5.5. Hidrología y drenaje

4.5.5.1. Características físicas de las cuencas

La zona de implantación se encuentra en Gurrea de Gállego (Huesca).

Para modelar el relieve dentro de las zonas de estudio se ha utilizado el MDT con paso de malla de 5m.

Se han estudiado las cuencas interceptadas por los viales del parque y se han dimensionado las obras de drenaje transversal y las cunetas necesarias para dar continuidad al flujo de agua natural. Para ello, se ha priorizado el cruce mediante vados hormigonados, que no alteran la morfología de los cauces interceptados.

En el resto de los casos, se han dimensionado las obras de drenaje necesarias para garantizar la continuidad hidrológica del cauce, evitando sobrepresiones o desbordamientos que pudieran provocar daños en los caminos.

A continuación, se muestran las distintas cuencas y cauces que afectarían a la implantación:

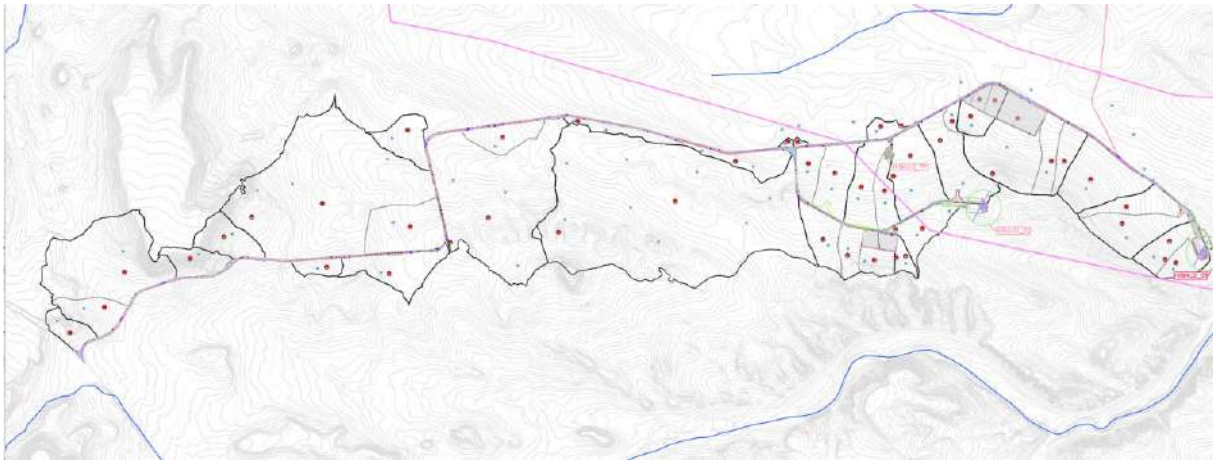


Figura 12 Movimientos de tierras viales de acceso

4.5.5.2. Drenaje transversal

El objeto principal del drenaje transversal es garantizar la continuidad del cauce natural interceptado, afectando lo menos posible al flujo en su estado natural.

El drenaje transversal se resuelve, como primera opción, con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las cuencas de drenaje definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces en los que el drenaje no se puede resolver con vados, se proyectan tubos o marcos. Los tubos son obras transversales de hormigón armado de sección circular. Los marcos son obras transversales de hormigón armado de sección rectangular.

Las ODT diseñadas en el proyecto son las siguientes:

ODT	VIAL	PK	CUENCA	PTE. TRANSVERSAL	DIÁMETRO (m)	CAUDAL Del PROYECTO (m3/s)	CAPACIDAD HIDRAULICA (m3/s)	VELOCIDAD (m/s)
02	HIBAU2_01	0+340	2	1	0.8 (2 ud)	2.013	2,090	2,584
03	HIBAU2_01	0+765	3	1	0.6	0.185	0,485	2,133
13	HIBAU2_Oficinas	0+360	13	1	0.8	0.927	1,045	2,584
15	HIBAU2_Oficinas	0+610	15	1	0.6	0.264	0,485	2,133
16	HIBAU2_02	2+250	16	1	0.8	0.524	1,045	2,584
17	HIBAU2_01	4+515	17+ODT 16 y 30	1	1 (2 ud)	2.767	3,790	2,999
18	HIBAU2_01	4+735	18	1	0.8	1.027	1,045	2,584
20	HIBAU2_01	5+075	20	1	0.6	0.375	0,485	2,133

29	HIBAU2_01	5+740	29	1	1	1.318	1,895	2,999

Tabla 16 ODT tubos

ODT	EJE	PK	CUENCA	PTE. TRANSVERSAL	LONGITUDVADO (m)	CAUDAL DE PROYECTO (m3/s)	CAPACIDAD HIDRAULICA (m3/s)	VELOCIDAD SECCIÓN LLENA (m/s)
01	HIBAU2_01	0+035	1	2	6	0.333	1.79	2.60
04	HIBAU2_01	0+955	4	2	6	0,402	1.79	2.60
05	HIBAU2_01	1+240	5	2	6	0,275	1.79	2.60
06	HIBAU2_01	1+650	6	2	6	0,691	1.79	2.60
08	HIBAU2_01	2+075	8 + ODT 05 y 06	2	11	5,028	5.50	3.15
09	HIBAU2_01	2+230	9	2	6	0,476	1.79	2.60
10	HIBAU2_01	2+825	10 + ODT 08 y 09	2	15	8,288	8.58	3.31
11	HIBAU2_Oficinas	0+050	11	2	13	5,633	7.04	3.24
12	HIBAU2_01	4+050	12 + ODT 11 y 13	2	13	6,889	7.04	3.24
19	HIBAU2_01	4+920	19	2	6	0.620	1.79	2.60
21	HIBAU2_01	5+260	21	2	7	2,000	2.51	2.78
22	HIBAU2_01	5+990	22	1	7	1,250	1.77	1.97
28	HIBAU2_01	3+845	28	2	6	0,785	1.79	2.60
30	HIBAU2_TP	0+020	30 + ODT 15	2	6	1.318	1.79	2.60

Tabla 17 ODT Vado inundable

4.5.5.3. Drenaje longitudinal

Se plantea la ejecución de cunetas en las zonas en las que hay desmonte para recoger la escorrentía de los viales y plataformas, así como, la de las zonas de las cuencas en las que el flujo es disperso y discurre a lo largo de las laderas, sin zonas de paso bien marcadas

Las cunetas recogen estos caudales difusos, los agrupan y los conducen hasta obras de drenaje transversal o puntos en los que termina el desmonte y el agua puede incorporarse a la red natural sin necesidad de obra de drenaje transversal.

Al igual que en las obras de drenaje transversal, para el cálculo hidráulico de las cunetas se aplica la ecuación de Manning.

Se plantea una geometría de cuneta triangular con taludes 1:1 y 0,40 m. de profundidad como cuneta tipo 1, el tipo 2 será talud 1:1 con una profundidad de 0,6m y el tipo 3 con un talud 1:1 y una profundidad de 1 m. Las cunetas se revestirán cuando la pendiente de las mismas sea superior al 7%, para evitar la erosión, o en casos concretos en los que sea necesario para aumentar su capacidad de desagüe.

Cuando la pendiente de los viales supere el 7%, la cuneta irá revestida de hormigón, manteniendo las dimensiones interiores, y añadiendo un revestimiento de 10cm.

La longitud total de las cunetas instaladas es de 10209,05 metros sin revestir y 1871,41 metros de cuneta revestida.

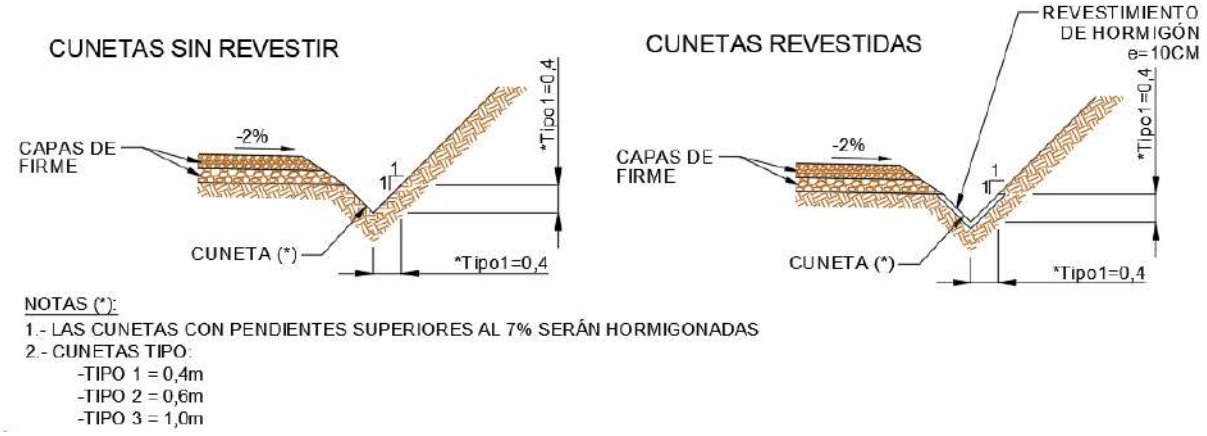


Figura 13 Secciones tipo cunetas

4.5.6. Plataformas

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 2 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las plataformas que se han empleado tienen la siguiente tipología:

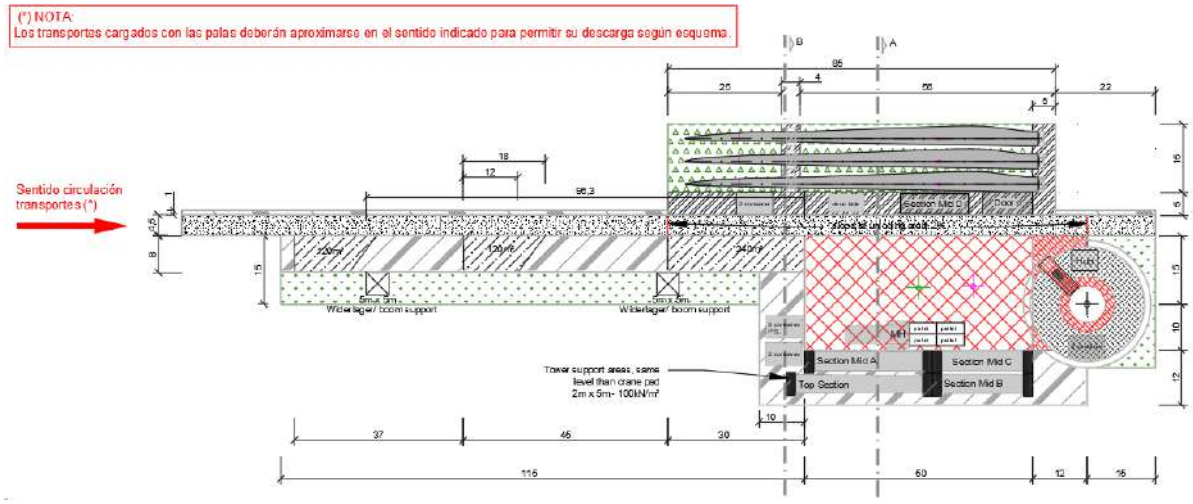


Figura 14 Tipología de la Plataforma de acceso al aerogenerador

4.5.6.1. Resumen movimiento de tierras

A continuación, se muestra el movimiento de tierras realizado para todas las posiciones:

CUBICACIÓN PLATAFORMAS y EXPLANADAS								
Plataforma	**Área (m²)**	**Desmonte (m³)**	**Terraplén (m³)**	**Neto (m³)**	**Desbroce (30cm)(m³)**	**Zahorra (15cm) (m³)**	**S.Seleccionado (m³)**	
Expla. Machaqueo	42219,24	9143,69	5950,03	3193.67<Desmonte>	12665,77	--	e=25cm	10003,91
Expla. Oficinas	11443,83	2850,35	3295,52	445.18<Terraplén>	3433,15	--	e=25cm	2673,71
PLT-HIBAU2_01	9144,47	8414,39	3357,58	5056.82<Desmonte>	2743,34	404,35	e=35&20cm	1286,85
Giro-HIBAU2_01	1473,23	396,59	115,66	280.93<Desmonte>	441,97	--	e=35cm	420,70
PLT-HIBAU2_02 & Giro	9703,38	2942,02	4506,59	1564,57<Terraplén>	2911,01	404,35	e=15&20cm	1707,55
Expla. HIBAU2_TP	1611,61	88,05	150,58	62.53<Terraplén>	483,48	484,48	e=35cm	--
Intersección Vial HIBAU2_01 & A124	1607,85	331,27	89,13	242.13<Desmonte>	0*	194,80	e=20cm	259,74

CUBICACIÓN PLATAFORMAS y EXPLANADAS								
Plataforma	**Área (m²)**	**Desmonte (m³)**	**Terraplén (m³)**	**Neto (m³)**	**Desbroce (30cm)(m³)**	**Zahorra (15cm) (m³)**	**S.Seleccionado (m³)**	
Intersección Vial HIBAU2_01 & HIBAU2_Oficinas	2451,69	931,05	2,32	928.73<Desmonte>	0*	279,67	e=20cm	372,89
Intersección Vial HIBAU2_Oficinas & HIBAU2_02	620,86	1,12	335,07	333.95<Terraplén>	0*	80,51	e=20cm	107,34
Σ	80276,16	25098,53	17802,48	7296.05<Desmonte>	22678,73	1848,16	16832,69	

Tabla 18 Cubicación de plataformas y explanadas

4.5.7. Cimentaciones

Las cimentaciones previstas para los aerogeneradores se realizan mediante una zapata troncocónica de hormigón armado.

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,40 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,12 m de altura.

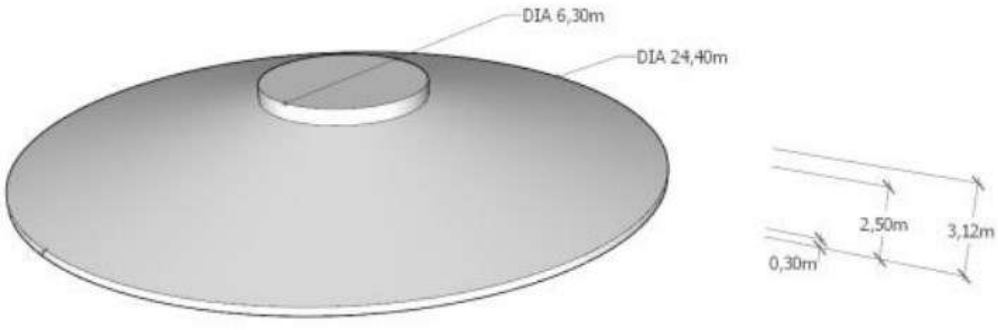


Figura 15 Dimensiones Cimentaciones

4.5.7.1. Resumen movimiento de tierras

MOVIMIENTO DE TIERRAS LA CIMENTACIÓN DE AEROGENERADORES			
Desbroce (m2)	**Tierra Vegetal (m3)**	**Rellenos Localizados (m3)**	**Excavación de pozos en suelos (m3)**
1523,64	457,09	2458	3852

Tabla 19 Movimientos de tierras de la cimentación de aerogeneradores

4.5.8. Zanjas y canalizaciones

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, la línea de baja tensión que alimentará la torre de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con el centro de seccionamiento que se ubica dentro del vallado del Parque FV Augusto II (objeto de otro proyecto), donde se conectará el Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW.

Esta red de zanjas se tenderá en general en el interior de los viales o paralelos a los mismos en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de las plataformas permanentes.

Para señalizar las zanjas se utilizarán hitos de señalización de 15 x 15 cm. y de 65 cm. de longitud situados cada 50 m y en los cambios de dirección, cruces de caminos y empalmes.

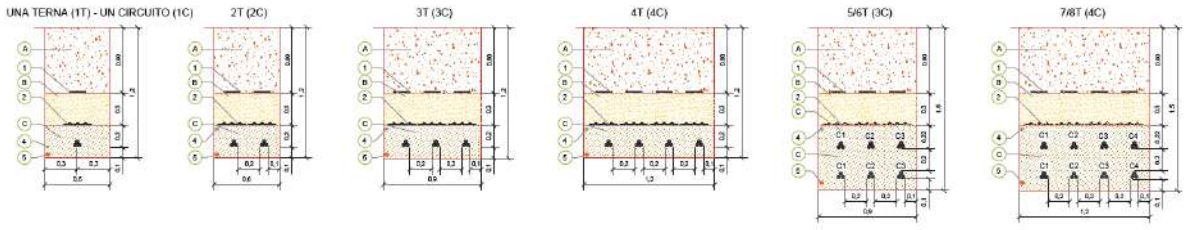


Figura 16 Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrados:

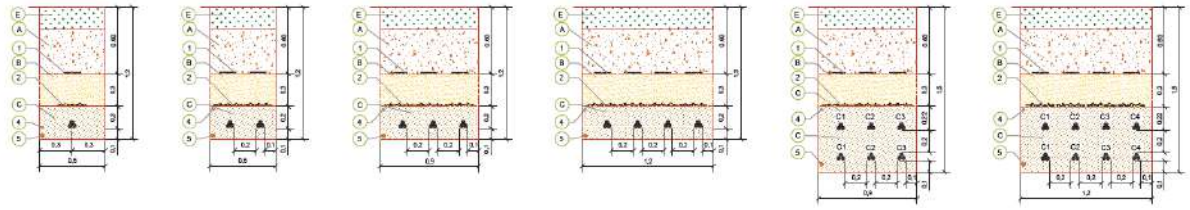


Figura 17 Zanjas de Media Tensión para circuitos directamente enterrados en terrenos agrícolas:

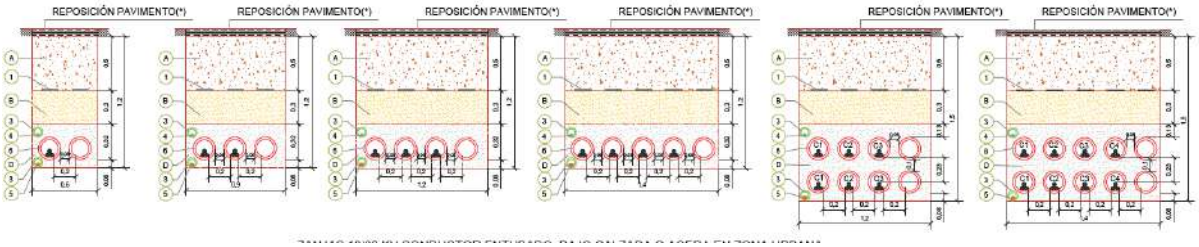


Figura 18 Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo viales/caminos o drenajes

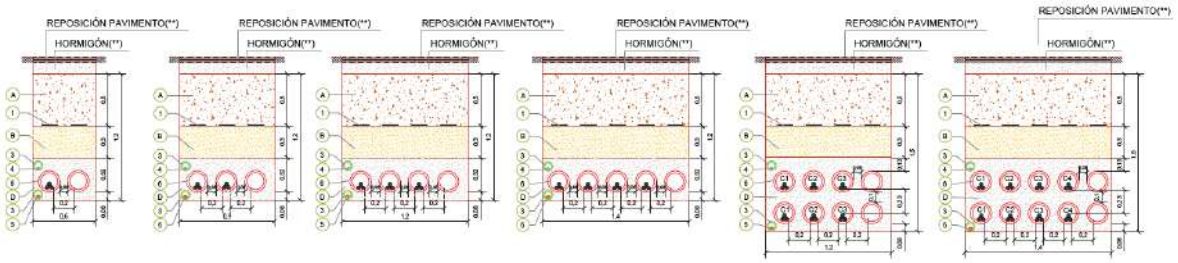


Figura 19 Zanjas de Media Tensión para circuitos entubados bajo calzada o acera en zona urbana

A modo de resumen se muestra una tabla con las principales longitudes de zanjas:

MOVIMIENTO DE TIERRAS ZANJAS					
Tipo de zanja	**Longitud (ml)**	**Desbroce (m2)**	**Tierra Vegetal (m3)**	**Rellenos Localizados (m3)**	**Excavación de pozos en suelos (m3)**
Zanja 1 BT	102,84	61,70	18,51	37,02	74,04
Zanja 1 BT Bajo vial	3,44	2,06	0,62	1,03	2,48
Zanja 1MT Bajo Vial	515,44	309,26	92,78	154,63	371,12
Zanja 1 MT + 1BT	999,01	599,41	179,82	359,64	719,29
Zanja 1 MT + 1BT Bajo Vial	21,34	19,21	5,76	9,60	23,05
Zanja 2MT	255,04	153,02	45,91	91,81	183,63
Zanja 2MT Bajo Vial	427,41	512,89	153,87	256,45	615,47
Zanja 2MT + 1BT Bajo Vial	213,03	255,64	76,69	127,82	306,76
Zanja 3MT	287,25	172,35	51,71	206,82	413,64
Zanja 3MT + 1BT Bajo Vial	434,98	608,97	182,69	304,49	730,77
Zanja 3MT Bajo Vial	1108,53	1330,24	399,07	665,12	1596,28
Zanja 4MT Bajo Vial	633,53	886,94	266,08	443,47	1064,33

Tabla 20 Cubicación de zanjas

4.5.9. Instalaciones complementarias

Como se ha comentado en varios de los puntos anteriores, el módulo cuenta con zonas de parking, zona de campa de acopio y oficinas.

4.5.10. Resumen de superficies ocupadas

La construcción del módulo de generación eólico supondrá la realización de diferentes obras con la necesidad de realizar movimientos de tierras. El diseño del parque y sus infraestructuras asociadas se ha realizado intentando minimizar dichos movimientos, aprovechando al máximo accesos existentes y procurando que el balance global de movimientos quede neutralizado en la medida de lo posible.

A modo de resumen, las parcelas afectadas por el módulo de generación eólico Augusto II son las siguientes:

Municipio	Ref. Cat	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de cultivo	Superficie total de viales	Sup.Servidumbre de Paso de zanja	Sup.Servidumbre Vuelo	Superficies eventuales durante fase construcción	Superficie de Viales Temporales	Superficie Total de la Subparcela	Superficie Total de la Parcela
Gurrea de Gállego	22167B5040 0027	504	27	a	Olivos regadio	975,88	1,82	0	744,37	0	4678	7012
Gurrea de Gállego	22167B5040 0028	504	28	a, b	Labor o Labradio secano, Pastos	205,59	0	0	683,83	0	57758	72379
Gurrea de Gállego	22167B5040 0030	504	30	aq, au	Labor o Labradio secano, Pastos	0	1866,88	0	27,17	0	4763	4763
Gurrea de Gállego	22167B5040 0031	504	31	a	Labor o Labradio secano	0	0	0	130,57	0	20310	20310
Gurrea de Gállego	22167B5040 0034	504	34	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	34,06	0	4362	4362
Gurrea de Gállego	22167B5040 0035	504	35	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	73,76	0	87137	161339
Gurrea de Gállego	22167B5040 0039	504	39	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	4,65	0	56132	161339

Gurrea de Gállego	22167B5040040	504	40	0	Labor o Labradio secano	0	0	0	37,35	0	13721	161339
Gurrea de Gállego	22167B5040043	504	43	0	Labor o Labradio secano	316,43	0	0	521,22	0	4349	161339
Gurrea de Gállego	22167B5040044	504	44	0	Labor o Labradio secano	20,73	0	0	183,28	0	2590	2590
Gurrea de Gállego	22167B5040048	504	48	0	Labor o Labradio secano	0	43,9	0	0	0	15410	26165
Gurrea de Gállego	22167B5040049	504	49	a, c, b	Labor o Labradio secano	48,71	0	0	204,29	0	10755	26165
Gurrea de Gállego	22167B5040050	504	50	0	Labor o Labradio secano	0	512,75	0	0	0	15940	15940
Gurrea de Gállego	22167B5040051	504	51	0	Labor o Labradio secano	0	142,28	0	0	0	2898	2898
Gurrea de Gállego	22167B5040052	504	52	0	Labor o Labradio secano	0	146,3	0	0	0	19577	19577
Gurrea de Gállego	22167B5040053	504	53	0	Labor o Labradio secano	0	204,23	0	0	0	13195	13195

Gurrea de Gállego	22167B50400054	504	54	0	Labor o Labradio secano	0	217,48	0	0	0	1051	1051
Gurrea de Gállego	22167B50400055	504	55	0	Improductivo	0	5,79	0	0	0	13512	13512
Gurrea de Gállego	22167B50400056	504	56	0	Labor o Labradio secano	0	244,14	0	81,19	0	10153	10153
Gurrea de Gállego	22167B50400057	504	57	0	Labor o Labradio secano	0	187,16	0	9,09	0	54121	71649
Gurrea de Gállego	22167B50400058	504	58	0	Labor o Labradio secano	15,05	0	0	62,85	0	2894	71649
Gurrea de Gállego	22167B50409002	504	9002	0	Via de comunicacion de dominio publico	0	19,13	0	0	0	2764	71649
Gurrea de Gállego	22167B50409007	504	9007	0	Via de comunicacion de dominio publico	5006,7	6695,26	0	0,14	0	2751	2751
Gurrea de Gállego	22167B50409008	504	9008	0	Via de comunicacion de dominio publico	20242,9	152,86	0	4504,13	0	10363	10363
Gurrea de Gállego	22167B50500007	505	7	a	Pinar maderable	916,09	0	0	632,48	0	118693	224904

Gurrea de Gállego	22167B5050 0008	505	8	0	Labor o Labradio secano	95,69	0	0	87,79	0	76538	224904
Gurrea de Gállego	22167B5050 0009	505	9	b	Labor o Labradio secano	21,84	0	0	77,08	0	29673	224904
Gurrea de Gállego	22167B5050 0010	505	10	0	Labor o Labradio secano	298,09	0	0	556,18	0	2773	2773
Gurrea de Gállego	22167B5050 0011	505	11	a	Labor o Labradio secano	104,54	0	0	348,3	0	4152	13798
Gurrea de Gállego	22167B5050 0012	505	12	0	Labor o Labradio secano	11,17	0	0	83,26	0	8177	9858
Gurrea de Gállego	22167B5050 0013	505	13	a, c	Labor o Labradio secano, Pastos	650,94	0	0	878,28	0	9414	9414
Gurrea de Gállego	22167B5050 0015	505	15	a	Labor o Labradio secano	257,12	0	0	380,8	0	4394	4394
Gurrea de Gállego	22167B5050 0016	505	16	a	Pastos	640,97	0	0	439,01	0	3602	3602
Gurrea de Gállego	22167B5050 0017	505	17	0	Labor o Labradio secano	7,58	0	0	31,46	0	11135	11135

Gurrea de Gállego	22167 B5050 0019	505	19	a, h, i, g	Labor o Labradio secano, Pastos, Improductivo	363 6,28	0	0	2071,94	0	8742	8742
Gurrea de Gállego	22167 B5050 0025	505	25	a	Labor o Labradio secano	0	0	0	451,04	0	87261	100579
Gurrea de Gállego	22167 B5050 0026	505	26	a, b	Labor o Labradio secano, Pastos	159, 79	0	0	204,93	0	4510	12821
Gurrea de Gállego	22167 B5050 0027	505	27	0	Labor o Labradio secano	71,2 6	0	0	144,53	0	8861	10898
Gurrea de Gállego	22167 B5050 0054	505	54	0	Labor o Labradio secano	13,5 4	0	0	43,12	0	4555	4555
Gurrea de Gállego	22167 B5050 9001	505	90 01	0	Via de comunicacion de dominio publico	325 5,68	0	0	740,29	0	2568	2568
Gurrea de Gállego	22167 B5050 9003	505	90 03	0	Via de comunicacion de dominio publico	193 4,5	0	0	109,94	0	5910	6468
Gurrea de Gállego	22167 B5050 9005	505	90 05	0	Via de comunicacion de dominio publico	746 8,28	0	0	1015,7	0	4019	4019
Gurrea de Gállego	22167 B5050 9006	505	90 06	0	Via de comunicacion de dominio publico	0	0	0	5,78	0	6243	6243

Gurrea de Gállego	22167B50600001	506	1	0	Labor o Labradio secano	628,47	0	0	432,14	0	1228	1228
Gurrea de Gállego	22167B50600002	506	2	0	Labor o Labradio secano	241,71	0	0	609,2	0	21109	21109
Gurrea de Gállego	22167B50600003	506	3	0	Labor o Labradio secano	3,73	0	0	236,41	0	21203	21203
Gurrea de Gállego	22167B50600004	506	4	a	Labor o Labradio secano	55,95	0	0	190,56	0	2018	2018
Gurrea de Gállego	22167B50600008	506	8	a, b	Labor o Labradio secano, Pastos	448,75	0	0	951,22	0	1477	1477
Gurrea de Gállego	22167B50600009	506	9	0	Labor o Labradio secano	16,29	0	0	61,1	0	453	453
Gurrea de Gállego	22167B50600010	506	10	a	Labor o Labradio secano	30,08	0	0	45,64	0	3846	3846
Gurrea de Gállego	22167B50600011	506	11	a	Labor o Labradio secano	307,7	0	0	450,16	0	2447	2447
Gurrea de Gállego	22167B50600012	506	12	a, c, d	Labor o Labradio secano, Pastos	1264,67	0	0	776,13	0	20818	20818

Gurrea de Gállego	22167B5060 0015	506	15	0	Labor o Labradio secano	713,1	16,05	0	719,66	0	22591	51602
Gurrea de Gállego	22167B5060 0016	506	16	0	Labor o Labradio secano	51,71	0	0	168,9	0	27772	51602
Gurrea de Gállego	22167B5060 0017	506	17	0	Labor o Labradio secano	635,67	609,85	0	322,35	0	2867	3093
Gurrea de Gállego	22167B5060 0018	506	18	a, r, u	Labor o Labradio secano, Pastos	12828,04	8226,21	34700,71	49196,1	460,94	699	699
Gurrea de Gállego	22167B5060 0078	506	78	0	Labor o Labradio secano	53,15	0	0	63,94	0	10333	10333
Gurrea de Gállego	22167B5060 9001	506	9001	0	Via de comunicacion de dominio publico	691,91	143,48	0	0	0	30387	37833
Gurrea de Gállego	22167B5070 9001	507	9001	0	Via de comunicacion de dominio publico	357,22	0	0	19,72	0	9410	161034

Tabla 21 Parcelas afectadas

En el anejo de RBDA "HIBAU2-231211-TN-DO-01 RBDA" de la documentación técnica se incluye en detalle las parcelas y superficies afectadas.

4.5.11. Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del módulo de generación eólico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares. (En el caso de los aerogeneradores debe ser restituido todo lo que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación)
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el anteproyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

4.5.12. Acceso a parcelas

Con objeto de asegurar la permeabilidad territorial y la servidumbre de paso, se intentará mantener la ubicación de los accesos existentes, y los que se viesen alterados por la construcción del módulo de generación eólico se adaptarán en la mejor ubicación posible. En todo caso se adecuará un vial acceso de 4m de ancho, si la ejecución de este vial acceso, implica el corte de las aguas lluvias encauzadas mediante cunetas, se colocará una obra de

drenaje transversal tipo paso salvacunetas de diámetro 400 en hormigón armado prefabricado, para así permitir la continuidad de esta escorrentía.

4.6. Infraestructura eléctrica

4.6.1. Descripción de las instalaciones eléctricas

El módulo de generación eólico objeto de este proyecto, cuenta con una potencia instalada de 12,2 MW, constituido por 2 aerogeneradores de 6,1 MW de potencia unitaria, modelo General Electric GE158. La generación de energía eléctrica de este módulo, se realiza a una tensión de 690 V en el generador, siendo elevada a 30 kV mediante el transformador. Las celdas para protección del transformador y conexión a la red subterránea de media tensión se dispondrán en la base de la torre de la turbina.

Los circuitos eléctricos de media tensión del módulo de generación eólico Augusto II se disponen en 30 kV y se conectan, en un extremo, a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina y, en su otro extremo, con una Celda de Línea de 30 kV en el Centro de Seccionamiento asociado al Parque Fotovoltaico Augusto II objeto de otro proyecto. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas en el interior de los caminos o en paralelo a los mismos para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Desde el punto de vista técnico, el sistema de potencia implicado en el módulo de generación eólico se podría estructurar en los siguientes subsistemas:

- **Aerogeneradores**. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.
- **Centros de transformación Baja/Media Tensión en los aerogeneradores**. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del módulo de generación eólico.
- **Red de Media Tensión para la interconexión de los aerogeneradores**. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 95 mm², 240 mm², 400 mm² y 630 mm^2. Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm².
- **Red de comunicaciones**. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación.

El centro de seccionamiento (CS) al que se conectará el módulo eólico Augusto II estará ubicado dentro de uno de los recintos vallados del parque FV Augusto II. El desarrollo de este proyecto y su CS corresponderá a este otro proyecto que ya está admitido a trámite para la obtención de Autorización Administrativa Previa y de Construcción, habiéndose generado expediente número AT-31/2021.

En este centro de seccionamiento estarán, entre otros sistemas, los dispositivos de protección y control de esta instalación, así como los elementos de medida para el parque fotovoltaico Augusto II, el módulo eólico de hibridación Augusto II y la totalizadora.

La energía recolectada de esta manera será transportada hasta la SET AUGUSTOS. Una vez allí, se eleva la tensión de 30 a 220kV, para finalmente transportar la energía mediante una Línea Aérea de Alta Tensión hasta el punto de conexión de REE (SE GURREA 220KV).

En paralelo a los caminos y por la zona diseñada para ello, discurrirá una zanja donde se tenderán los cables de M.T y el cable de F.O de comunicaciones.

A continuación, se muestra una Imagen de la distribución eléctrica del proyecto:

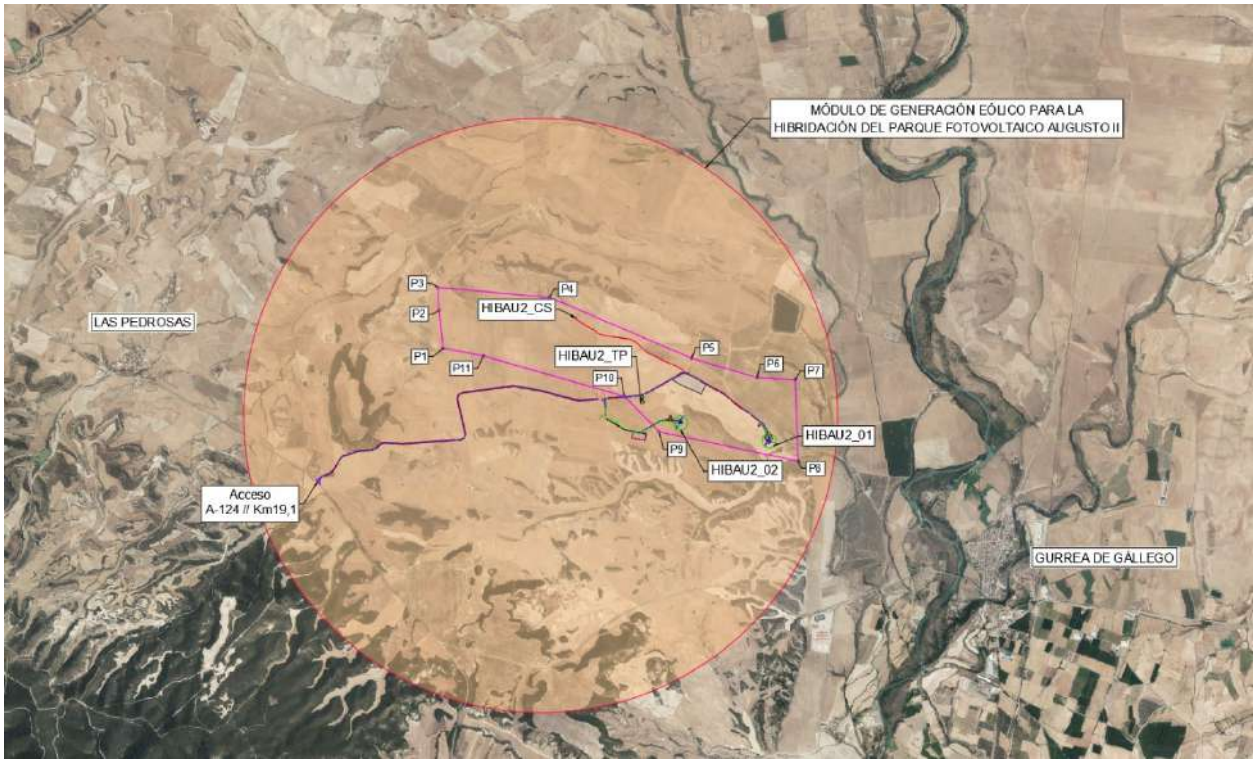


Figura 20 Distribución eléctrica aerogeneradores

4.6.2. Centros de transformación / Celda de MT

En el interior de cada uno de los aerogeneradores se instalará un centro de transformación (C.T.) para incorporar la energía producida a la red de Media Tensión (M.T.). Los cables de la red de media tensión del módulo de generación eólico irán entrando y saliendo en cada celda para unir todos los aerogeneradores conectados al circuito previsto de 30 kV.

Los C.T. se ubican en la parte de atrás de la góndola, cada uno de ellos con el transformador y la celda de M.T. correspondiente, además de los elementos de conexión necesarios para realizar la entrada y la salida de los cables.

Los elementos que conforman los centros de transformación son los siguientes:

- Transformador baja/media tensión.
- Celdas de media tensión. El tipo de celda que se instalará en cada uno de los aerogeneradores dependerá de la posición que este ocupe en el circuito de interconexión entre aerogeneradores.
- Cableado de conexionado de baja y media tensión.
- Elementos de protección y material de seguridad.

Todas las celdas que se instalarán serán de corte y aislamiento en hexafluoruro de azufre, con características eléctricas 36 kV, 630 A, 25 kA. Las celdas se instalan en la parte inferior de la torre del aerogenerador.

4.6.3. Protección contra descargas atmosféricas

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierra.

Las palas del rotor están equipadas con receptores de rayos montados en la pala. La turbina está conectada a tierra y blindada para protegerla de los rayos; sin embargo, los rayos son una fuerza de la naturaleza impredecible y es posible que un rayo pueda dañar varios componentes a pesar de la protección contra rayos empleada en la turbina eólico.

4.6.4. Red de media tensión

El módulo está formado por 2 aerogeneradores agrupados en 1 circuito de aerogeneradores respectivamente tal y como se indica en la tabla siguiente:

Circuito	Aerogeneradores
1	HIBAU2_01, HIBAU2_02

Tabla 22 Agrupación de aerogeneradores

La red de Media Tensión está proyectada para recoger la energía producida por los aerogeneradores que integran el Módulo Eólico y conectarlos a la infraestructura eléctrica existente.

Transporta la energía producida por los aerogeneradores desde los centros de transformación de las turbinas hasta la subestación transformadora.

Para los cálculos de los circuitos de media tensión, se ha considerado la distancia hasta la subestación transformadora.

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La interconexión de los Centros de Transformación de cada circuito se realizará mediante 1 terna de cable unipolar de aislamiento seco tipo XLPE 18/30 kV (RHZ1-OL) Al de diferentes secciones:

- 240 mm2
- 400 mm2

Las secciones del conductor se adaptarán en cada tramo de circuito a las cargas máximas previsibles en condiciones normales de servicio evitando altas temperaturas en el conductor, caídas de tensión demasiado altas y disminuyendo las pérdidas de potencia.

La capacidad utilizada en cada una de las secciones de cable está de acuerdo con las recomendaciones de la ITC-LAT 06 (Instrucción Técnica Complementaria de Líneas Subterráneas con Cables Aislados), para las condiciones específicas de tendido de cada uno de los circuitos.

Los circuitos son los siguientes:

	INICIO	FIN	P TOTAL (W)
CIRCUITO MW - 1	HIBAU2_02	HIBAU2_01	6,1
	HIBAU2_01	CS	12,2

Tabla 23 Agrupación de circuitos y aerogeneradores

Para calcular la caída de tensión en cada uno de los tramos especificados en la tabla anterior se utiliza la fórmula aproximada:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times L \times I \times \left(R \times \cos \Phi + X \times sen\Phi\right)$$

Para hallar la potencia perdida a carga nominal que se origina en cada tramo por efecto Joule, se utiliza la expresión:

$$\Delta P\ tramo = 3 \times I^2 \times R_L \times L$$

La conexión de los cables a las celdas de entrada y salida de los aerogeneradores se realizará mediante conectores enchufables, acodados y apantallados con envolvente semiconductora conectada a tierra. Estos conectores dispondrán de contacto roscado de cobre para mantener una presión uniforme con el pasatapas de la celda y el manguito de empalme del conductor.

Los cables aislados se instalarán directamente enterrados en zanjas, las cuales discurrirán pegadas a los caminos de acceso, siempre que sea posible, facilitando las labores de tendido y minimizando la afección sobre el terreno.

Los conductores se alojarán en zanjas de dimensión variable en función del tipo de canalización que se defina, para permitir las operaciones de apertura y tendido.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, de un espesor de 10 cm, sobre la que se depositarán los cables correspondientes al circuito de 30 kV a instalar.

Por encima del cable irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 20 cm. Si se empleara tierra procedente de la misma zanja habría que cribarla. Sobre esta se colocará una protección mecánica de placa cubre-cables, losetas de hormigón, rasillas o ladrillos colocados transversalmente sobre el trazado del cable. Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación, de 30 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra se tenderá un tubo de HDPE corrugado doble capa de diámetro 90 mm, que contendrá los cables de control, protegidos a su vez con placa cerámica a una distancia mínima del suelo de 50 cm y a 30 cm de la parte superior de los cables de control se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

Por cada terna de cables unipolares se colocarán tanto la protección mecánica como la cinta de señalización. Por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación, medios mecánicos.

Los cables subterráneos a su paso por caminos, carreteras y aquellas zonas en las que se prevea tráfico rodado se canalizarán en zanjas tipo cruce en las cuales se realizará a través de canalizaciones entubadas en tubo HDPE corrugado doble capa de Ø 200 mm recubiertas con 20 cm de hormigón y, siempre que sea posible, en dirección perpendicular al vial. El mismo tipo de canalización se utilizará en el caso de cruzamientos con cursos fluviales.

Por otro lado, en el caso de cruzamiento con otros servicios, como líneas eléctricas subterráneas o conducciones de combustibles se respetarán las directrices marcadas por la empresa propietaria del servicio afectado de cara a fijar las distancias mínimas de separación, establecer la necesidad de protecciones adicionales, elegir el punto óptimo para el cruzamiento o cualesquiera otras restricciones que se justifiquen. En caso necesario, se estudiará la utilización de alguno de los métodos existentes de canalización y tendido de cables sin zanja. Se realizarán sondeos previos del terreno en la zona afectada para conocer con exactitud la situación de la canalización existente y replantear el cruzamiento con precisión. En cualquier caso, el cruzamiento se producirá con un ángulo lo más próximo posible a la perpendicular y no coincidirá con puntos singulares de ninguna de las canalizaciones, es decir soldaduras o accesorios de tuberías o bien empalmes de cable.

Para cualquier cruzamiento, el número mínimo de tubos será de tres y en caso de varios cables o ternas de cables será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de plástico del mismo tipo a los usados en los cruzamientos. En el acceso a cada torre, los tubos discurrirán sobre la zapata de cimentación recubiertos por una capa de hormigón y después de atravesar la virola de cimentación se situarán embebidos en el pedestal, subiendo por el interior de la virola hasta llegar a la base del aerogenerador.

En el interior de cada tubo se situará una única terna de cables.

En el capítulo 10.1.8 Zanjas y Canalizaciones se muestran las secciones de zanja, y a continuación se muestran las mediciones de zanjas diferenciadas por tipos (directamente enterrad. / reforz. y nº de circuitos):

Tipo de zanja	Longitud (ml)
Zanja 1 BT	102,84
Zanja 1 BT Bajo vial	3,44
Zanja 1MT Bajo Vial	515,44
Zanja 1 MT + 1BT	999,01
Zanja 1 MT + 1BT Bajo Vial	21,34
Zanja 2MT	255,04
Zanja 2MT Bajo Vial	427,41
Zanja 2MT + 1BT Bajo Vial	213,03
Zanja 3MT	287,25
Zanja 3MT + 1BT Bajo Vial	434,98
Zanja 3MT Bajo Vial	1108,53
Zanja 4MT Bajo Vial	633,53

Tabla 24 Mediciones de zanjas

4.6.5. Sistema de puesta a tierra

Cada aerogenerador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Se instalará una única red de tierras para las masas metálicas del aerogenerador, equipos de alta y baja tensión y generador. A esta misma malla se conectarán los neutros de los equipos eléctricos.

El diseño de la citada malla de tierras se ha realizado teniendo en cuenta las normas (RD 842/2002) de baja tensión, la IEC-61400, el RD 337/2014 sobre Condiciones técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí, y que estará unido a la red de tierra del centro de seccionamiento. Este conductor, instalado en el fondo de la excavación, actuará como electrodo horizontal mejorando en gran medida la resistencia de tierra de la instalación. Así, se configurará una red equipotencial en toda la instalación.

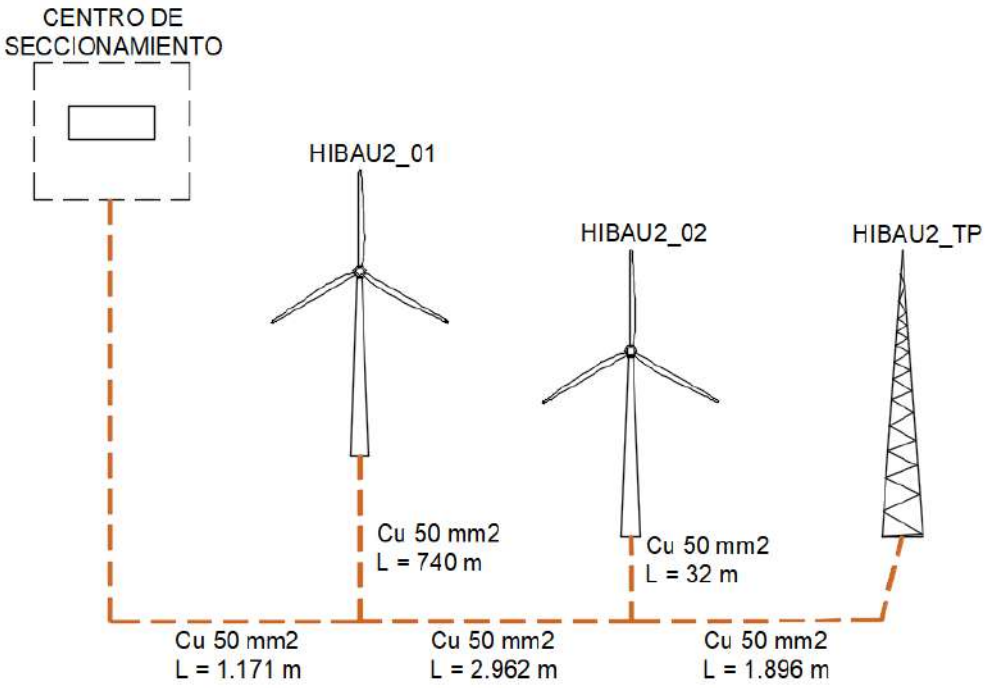


Figura 21 Diagrama PaT de los aerogeneradores

La puesta a tierra del aerogenerador se realizará mediante cable desnudo de cobre de 50 mm2 de sección, consistiendo en la ejecución de dos anillos:

- -Fuera de la cimentación alrededor del pedestal a una profundidad de 0,5 m.
- -Fuera de la cimentación en contacto directo con el suelo a aproximadamente 0,25 m del borde externo de la cimentación y a una profundidad superior a 1 m.

El anillo inferior se unirá en cuatro puntos a las armaduras de la cimentación mediante cable de cobre desnudo de 50 mm2 y soldadura aluminotérmica, y ambos anillos estarán unidos entre sí en dos puntos mediante cable de cobre de la misma sección, por su parte, el anillo superior estará unido a la jaula de pernos en varios puntos, mediante el mismo tipo de conductor.

Las pantallas de los cables unipolares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo, uniéndolas a la pletina de cobre situada en la celda de media tensión. De esta forma, en el caso de un defecto a masa lejano, se evitará la transmisión de sobretensiones peligrosas.

Se realizarán mediciones de tensiones de paso y contacto en los accesos a cada torre para comprobar que se encuentran por debajo de las admisibles en cada caso, teniendo en cuenta lo prescrito en la ITC MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. En caso de no cumplirse con alguno de los valores, se estudiarán las mejoras de tierra necesarias.

4.1. Sistemas de monitorización, control y sistema de seguridad

4.1.1. SADA

El módulo de generación Eólico dispondrá de un sistema de control y gestión de datos operacionales que interferirá con los sistemas de control individuales de cada aerogenerador, con el fin de monitorizar y controlar el funcionamiento del módulo de generación eólico en su conjunto. Todas las señales de control y monitorización de cada aerogenerador se integran en un sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA) que se instalará en el edificio de control de la subestación del módulo de generación Eólico.

El SCADA es un sistema totalmente integrado que mejora la productividad y la rentabilidad del módulo de generación eólico, de alta confiabilidad, integridad y gestión avanzada de datos en una única plataforma. Este sistema permite un control total a los operadores de la planta y obtener informes a nivel de módulo de generación eólico y de aerogenerador individual para monitorizar y analizar el funcionamiento y el rendimiento históricos del módulo de generación eólico.

Entre las funciones estándar de estos sistemas SCADA se encuentran las siguientes:

- Visualización de parámetros de funcionamiento de todos los aerogeneradores
- Visualización de parámetros de funcionamiento del sistema eléctrico
- Visualización de datos proporcionados por la/s torre/s meteorológica/s
- Control y actuación sobre los aerogeneradores: arranque, parada y gestión de alarmas
- Control y gestión de la energía generada por cada aerogenerador y el módulo de generación eólico
- Generación de gráficos históricos y tendencia
- Predicción de energía producida

La definición de detalle y configuración final del sistema SCADA será proporcionada por el suministrador de los aerogeneradores del módulo de generación eólico.

4.1.2. Wind Controller (PPC)

El controlador de la planta (Power Plant Controller, PPC) permite regular el voltaje y la potencia del módulo de generación eólico en tiempo real, haciendo que pueda funcionar como una planta de energía convencional. El sistema es capaz de controlar la potencia reactiva a la red cuando se necesita, regular el voltaje del sistema, estabilizar redes débiles y controlar o limitar la potencia generada del módulo de generación eólico.

El controlador de la planta puede incluir, entre otras, las siguientes funciones dependiendo de la necesidad en el punto de conexión del módulo de generación eólico:

- Limitar la potencia máxima generada
- Regulación de frecuencia
- Definición de rampas de potencia

- Regulación de voltaje
- Regulación de reactiva y factor de potencia
- Control integrado del banco de condensadores/reactores, si es necesario

El controlador de la planta se instalará en el mismo edificio que el sistema SCADA permitiendo controlar y visualizar las variables necesarias a través de dicho sistema SCADA.

El controlador y sistema SCADA se comunican con cada aerogenerador del módulo de generación eólico mediante un bucle de control cerrado que lee los parámetros eléctricos reales del módulo de generación eólico (voltaje, intensidad, y potencia activa y reactiva) en el punto de interconexión y ajusta los parámetros de funcionamiento de cada aerogenerador individual para que el módulo de generación eólico en su conjunto opere dentro de los parámetros previstos y requeridos.

4.1.3. Comunicaciones de fibra óptica

La red de comunicaciones del módulo de generación eólico estará constituida por un conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el sistema SCADA ubicado en el centro de control (edificio de la subestación del módulo de generación eólico).

El estándar utilizado en los módulos de generación eólicos para el cableado de la red de comunicaciones y transmisión de datos al sistema SCADA consiste en fibra óptica monomodo de 24 fibras por cable conectando los aerogeneradores entre ellos y con el centro de control. Se definirán diferentes bucles de control independientes de forma que se enlacen aerogeneradores pertenecientes a un mismo circuito eléctrico de media tensión con el fin de optimizar la operación y el mantenimiento del módulo de generación eólico. La fibra monomodo será del tipo 9/125 µm y se tenderá en la misma zanja que los cables de la red de media tensión del parque.

4.1.4. Sistemas de control Coordinados del Módulo Eólico y Parque Fotovoltaico

Según la Disposición adicional primera del Real Decreto 1183/2020 “Sistemas de control coordinados para garantizar que no se supera la capacidad de acceso otorgada”, las instalaciones de generación de electricidad cuya potencia total instalada supere la capacidad de acceso otorgada en su permiso de acceso deberán disponer de un sistema de control, coordinado para todos los módulos de generación e instalaciones de almacenamiento que la integren, que impida que la potencia activa que esta pueda inyectar a la red supere dicha capacidad de acceso.

Este control se realizará a nivel de SCADA para limitar la potencia inyectada para no superar en el punto de conexión a la red.

4.2. Informe de servidumbres aeronáuticas

En cumplimiento de la reglamentación vigente, el Promotor ha solicitado a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, informe preceptivo para garantizar que el proyecto no afecta a servidumbres aeronáuticas, o, en su caso, informe de que la instalación de los aerogeneradores, pese a su altura superior a 100 m., no compromete la Seguridad Aérea.

En el Anejo 15 “Informe servidumbres aeronáuticas afectadas” del documento técnico se incorporan las solicitudes enviadas a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

4.3. Medidas previstas de protección contra incendios

En cumplimiento de la reglamentación vigente, el Promotor ha solicitado a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, informe preceptivo para garantizar que el proyecto no afecta a servidumbres aeronáuticas, o, en su caso, informe de que la instalación de los aerogeneradores, pese a su altura superior a 100 m., no compromete la Seguridad Aérea.

En el Anejo 15 “Informe servidumbres aeronáuticas afectadas” del documento técnico se incorporan las solicitudes enviadas a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

4.3.1. Medidas previstas de protección contra incendios

Los aerogeneradores cumplen con la Directiva Europea de Máquinas 2006/42/EC, con la Directiva Europea de Baja Tensión 2014/35/UE, con la Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE y con la Directiva Europea de RoHS 2011/65/UE.

El aerogenerador es una máquina que no tiene prevista ocupación, tan solo en periodos muy limitados para mantenimiento o modificaciones de las condiciones de explotación. Se puede concluir, por tanto, que la ocupación de éste es nula o muy ocasional.

De este modo no se considera de aplicación la condición de estabilidad estructural del apartado 4 del Anexo II del RSCIEI. Del mismo modo que no se considera de aplicación la sectorización, según el apartado 5 del Anexo II del RSCIEI, ya que es un área abierta sin otros sectores próximos a los que propagar el incendio.

El tipo de construcción y los materiales usados, en su mayoría no inflamables, es una medida de minimización de riesgos de incendios y su propagación.

4.4. Desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones se hará acorde a las especificaciones técnicas desarrolladas en el pliego correspondiente.

En caso de cese permanente de la actividad se procederá a restituir los terrenos ocupados por el módulo de generación eólico a las condiciones anteriores a la construcción, minimizando así la afección al medio ambiente.

Al término de la fase de explotación, se procederá a realizar las siguientes operaciones de desmantelamiento y restauración:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen los aerogeneradores
- Restauración de las zonas ocupadas por los elementos desmantelados.

El Plan de Desmantelamiento previsto se desarrolla para la retirada de las instalaciones e infraestructuras realizadas, así como la recuperación y revegetación de los terrenos afectados durante la explotación del módulo de generación eólico.

El presente Plan de Desmantelamiento incluye:

- Identificación del área de actuación
- Residuos generados en los trabajos de desmantelamiento
- Restauración vegetal de los terrenos afectados
- Definición y valoración económica de los trabajos efectuados

El Módulo de Generación Eólico Augusto II se va a ubicar en el término municipal de Gurrea de Gállego, provincia de Huesca.

Está compuesto por 2 aerogeneradores GE158 de 120,90 metros altura de buje y 6,1 MW de potencia unitaria, por lo tanto, la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico será de 12,2 MW.

Los aerogeneradores presentan las siguientes características:

- **Rotor tripala**: El rotor estará compuesto de tres palas, el buje y todos los mecanismos necesarios para la regulación y seguridad del aerogenerador (protección contra descargas atmosféricas, posicionamiento de las palas, sistema de ajuste, sistema de frenado o parada, etc.).
- **Góndola**: En la góndola se localizan los diferentes elementos del aerogenerador: buje y acoplamientos, eje y rodamientos principales, multiplicadora, generador y sistema de orientación.
- **Torre:** La torre del aerogenerador será de 120,9 m de altura y estará construida y dimensionada para las cargas existentes en el emplazamiento. Estará construida de acero y hormigón. En su interior se podrá instalar un ascensor para acceder a la góndola, provisto de sistemas de seguridad.

4.4.1. Trabajos de desmantelamiento:

Los trabajos necesarios para el desmantelamiento de los aerogeneradores serán los siguientes:

- Bajado de palas con grúa.
- Bajado de góndola con grúa.
- Retirada de góndola a taller para su desmantelamiento.
- Desmontaje de la torre por tramos y bajado con grúa.
- Retirada de tramos de torre y transporte hasta punto de recuperación.
- Retirada de cableado de comunicación y de media tensión.

Los trabajos se realizarán en serie, aprovechando la presencia de la grúa para la retirada de la totalidad de los elementos de los aerogeneradores.

Con el objetivo de limitar cualquier intervención sobre el terreno circundante se ha optado por evacuar palas y góndolas a taller para realizar las tareas de desguace y recogida de aceites.

El desmantelamiento de las torres se realizará en campo, desguazando las piezas en dimensiones acorde con las solicitudes de las empresas revalorizadores del material usado.

4.4.2. Desmontaje de la línea de evacuación MT hacia SET

- Retirada del cableado subterráneo mediante excavación de zanja, cuando sea técnicamente viable.
- Separación del aislamiento (resto plástico) de la sección de Aluminio
- Envío de restos plásticos (aislamiento) a centro de reciclaje de plásticos
- Valoración y envío de las secciones metálicas aluminio (o cobre) a centro de recogida de residuos metálicos

4.4.3. Residuos generados

Todos los inertes generados en el proceso de desmantelamiento y restauración se llevarán a un vertedero controlado. Estos materiales pueden proceder de las siguientes labores:

- Todo tipo de fragmentos hormigonados y metálicos.
- Materiales de balastro de las explanadas de los caminos.
- Ladrillos y hormigones de la rotura de las arquetas de las conducciones eléctricas.

Todos estos materiales deberán ser transportados hasta vertedero controlado de residuos inertes.

Por su parte los materiales especiales siguientes deberán ser conducidos hasta instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes, o en su caso, para su depósito controlado:

- Fragmentos metálicos, estructuras metálicas…
- PVC o similares provenientes de los aerogeneradores, apoyos y sistemas eléctricos, incluida la conducción eléctrica, tornillería, etc.
- Aceites de rotores, transformadores etc.
- Inversores, equipos electrónicos y de potencia…

4.4.4. Recuperación del suelo afectado

Se elabora un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas estructuras sensibles de recuperación y nuevos usos para su reutilización. El objetivo principal es devolver a los terrenos ocupados por los distintos elementos del módulo de generación eólico, de forma que queden en condiciones óptimas para su uso.

El proyecto definirá, de acuerdo con las autoridades municipales y propietarios de los terrenos, el destino de los caminos, indicando los tramos a conservar y los tramos a eliminar. Como medida general, se aconseja la

conservación de caminos principales y eliminación de secundarios. Deberán eliminarse aquellos tramos que no discurran por linderos. Se mantendrán los viales que permitan a los propietarios el acceso a sus parcelas donde estén realizando alguna actividad.

4.4.4.1. Caminos

Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes acciones:

- Retirada del firme de los viales.
- Escarificado superficial de hasta 10 cm de espesor.
- Añadido de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.

4.4.4.2. Cimentaciones

En el plan de desmantelamiento no se considera la demolición de las cimentaciones ya que su eliminación generaría unos volúmenes de residuos muy grandes y sobre todo una importante afección a los terrenos circundantes. Como se puede ver más adelante, se propone como medida correctora su ocultación cubriendo las mismas con un grueso de tierra de 40 cm.

4.4.4.3. Conducciones eléctricas

En cuanto a la eliminación de la red eléctrica interna generaría igualmente una afección muy elevada sobre el terreno consolidado y revegetado durante la vida útil del módulo. Es por ello que se propone únicamente el desmontaje y demolición de arquetas de paso y registro y la retirada de los hitos de señalización.

4.4.4.4. Plataformas de montaje

Se recuperará la superficie de las plataformas, descompactando el terreno y realizando una hidrosiembra posterior.

4.4.4.5. Subestación

Se retirará la subestación de parque, recuperando el suelo aplicando el mismo tratamiento que en las plataformas y caminos.

4.4.4.6. Zanjas de interconexión y evacuación

El cableado extraído en esta fase será tratado acorde a la legislación vigente en cuestión de residuos, primando el tratamiento sostenible mediante reciclaje u otras formas de gestión. Tras la extracción del cableado será necesario volver a cerrar la zanja, utilizando para ello la misma tierra extraída, y revegetar posteriormente.

Para los casos en los que no sea posible la extracción de un tramo concreto por el motivo que fuere, se plantea la opción de mantener el cableado soterrado como alternativa.

4.4.5. Restauración vegetal de los suelos afectados

Son las medidas de carácter medioambiental a efectuar sobre los valores naturales de ámbito territorial de la zona afectada por el módulo de generación eólico y su línea de evacuación.

4.4.5.1. Trabajos previstos

Se propone la revegetación de las superficies afectadas, que serán:

- Viales de acceso a aerogeneradores.
- Plataformas de montaje/desmontaje y cimentaciones de los aerogeneradores.
- Superficies ocupadas por la subestación.

Se propone un plan de recuperación de suelos y revegetación, la cual se llevará a cabo mediante la siembra de una mezcla semillas de especies herbáceas y arbustivas en la que las primeras representen el 80% del total.

A la hora de llevar a cabo la elección de la composición de especies se ha seguido las siguientes premisas:

- Presencia en el entorno.
- Adaptabilidad al sustrato.
- Futuro desarrollo y capacidad de colonización.
- Disponibilidad de la semilla en el mercado.

Por otro lado, se considera oportuno emplear una mezcla de semillas que combinen distintos sistemas radiculares, con el objetivo de propiciar una mejor y más adecuada sujeción del suelo, con la consiguiente mayor protección contra la erosión.

Además, debido a la baja pluviometría de la zona, también se pondrá especial atención en la elección de especies resistentes a los ambientes secos.

Otros criterios importantes en la elección de especies son:

- Adaptación a las condiciones edafológicas de la zona (adaptabilidad al sustrato).
- Facilidad de establecimiento en el terreno.
- Rapidez germinativa.
- Rapidez de crecimiento (prestación de una protección al terreno apreciable y rápida).
- Poder tapizante.
- Enraizamiento vigoroso.
- Persistencia.
- Autoctoneidad (presencia de las especies en las asociaciones vegetales de la zona).
- Período vegetativo prolongado.

En el caso de las herbáceas, es primordial conseguir una implantación rápida, pues de su éxito depende que la posterior evolución colonizadora se realice o no. Por tanto, la capacidad de desarrollo y colonización cobra especial importancia en la elección de la composición de especies herbáceas.

Además de semillas de especies herbáceas, la mezcla contendrá semillas de especies arbustivas.

La implantación de arbustos similares a la vegetación existente en la zona permite realizar una revegetación que cumpla los objetivos previstos:

- Disminución del impacto paisajístico.
- Disminución de los efectos de escorrentía y por lo tanto mejora de la estabilidad por disminución de la erosión.
- Sentar bases ya definitivas para una aproximación arbustiva – arbórea del entorno.
- La composición final en peso de la mezcla de semillas será la que indique el plan de vigilancia ambiental.

La dosis de siembra será de 400 kg/Ha (40g/m2). El periodo más propicio para la siembra es el de marzo-abril, aunque también puede realizarse con éxito en los meses de otoño (octubre-noviembre).

La técnica que será utilizada para la implantación de la vegetación es la hidrosiembra, operación que consiste en la proyección de una mezcla de semillas y agua, y generalmente abono y otros elementos a presión sobre la superficie a revegetar.

Antes de proceder a la hidrosiembra, si la inclinación del terreno lo permite, se preparará físicamente la superficie. Por ejemplo, si es desigual, se intentará nivelar haciendo que desaparezcan los surcos, rellenando oquedades o, si es pedregosa, retirando las piedras mayores, o se rayará horizontalmente el terreno par a facilitar el arraigo de las semillas.

La mezcla de la hidrosiembra contendrá los siguientes elementos:

- Semillas
- Abonos
- Estabilizadores-fijadores
- Mulches protectores
- Agua

La operación se lleva a cabo con una hidrosembradora, en la cual hay un depósito en el que se mezcla o remueve el líquido mediante un agitador. Para hacer la mezcla, primero se introduce agua en el tanque hasta cubrir las paletas del agitador. A continuación, se acciona el agitador y se añade el mulch, agitando hasta se consiga una mezcla homogénea. Después, se completa el agua hasta el nivel previsto y se añaden las semillas y el abono, sin dejar de agitar. Por último, se añade el estabilizador, y se sigue agitando para que la mezcla se mantenga homogénea.

4.5. Seguridad y Salud

En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud que se adjunta en el documento correspondiente de este proyecto.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción. El artículo 4 de dicho RD establece la obligatoriedad del promotor de la obra a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud de las obras.

El Estudio de Seguridad y Salud es un documento en el que se establecen las medidas de prevención y protección técnica, que son vitales para la realización de una obra en las condiciones correctas de seguridad, salud y protección de riesgos laborales.

El Estudio de Seguridad y Salud debe ser realizado por un técnico especializado y competente, designado por el promotor de la obra.

De acuerdo con el ya citado artículo, “dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.”

Según lo establecido en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en aquellas obras donde se cumplan algunas de las siguientes condiciones:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En los proyectos que no pertenezcan a ninguno de los apartados anteriores, el/la promotor/a debe elaborar un estudio básico de seguridad y salud durante la fase de redacción.

4.6. Residuos y vertidos

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del módulo de generación eólico, así como del emplazamiento.

Dichos Estudios se han elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. También se ha tenido en cuenta el 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.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular) los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en una obra de estas características.

A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

4.6.1. Tierras y pétreos

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

4.6.2. RCD

- RCD de naturaleza pétrea
  - 17.01.01. Hormigón.
  - 17.01.02. Ladrillos.
  - 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
  - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
- RCD de naturaleza no pétrea
  - 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
  - 17.02.03 Plásticos
  - 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
  - 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

4.6.3. Otros residuos

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.

- 15.01.11 Aerosoles
- 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
- 17.05.03. Tierras contaminadas
- 20.01.21 Tubos fluorescentes

- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.
- 16.07. Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13).

En concreto, para este proyecto existe un Plan de Gestión de Residuos en el que se clasifican los residuos previstos y se estiman las cantidades esperadas. A continuación, se enumeran los tipos de residuos a generar junto a su código LER.

Tipo	RESIDUOS	LER
NO PELIGROSOS	Envases de papel y cartón	15 01 01
	Envases de plástico	15 01 02
	Envases de madera	15 01 03
	Hormigón	17 01 01
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07
	Madera	17 02 01
	Plástico	17 02 03
	Mezclas bituminosas	17 03 01
	Cobre, bronce, latón	17 04 01
	Aluminio	17 04 02
	Hierro y acero	17 04 05
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04
	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02
	Residuos de la silvicultura	20 02 07
	Mezclas de residuos municipales	20 03 01
	Lodos de fosas sépticas	20 03 04

PELIGROSOS	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10
	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02
	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	15 01 11

Tabla 25. Tipos de residuos a generar en la fase de construcción del Módulo eólico, identificados con su código LER. Fuente: Plan de Gestión de Residuos del módulo eólico

En resumen, la estimación de los residuos generados en el módulo de generación eólico durante la fase de construcción, son los siguientes:

Tipo	RESIDUOS	LER	Actividad origen	t
NO PELIGROSOS	Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	13
	Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	25
	Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales. Palés.	30
	Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	60,51
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	10
	Madera	17 02 01	Procedente de elementos estructurales de madera y palés.	30
	Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado canalización eléctrica, línea subterránea MT, peladura de conductor String, BT y MT	34
	Mezclas bituminosas	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. Procedente del pavimento de los accesos al emplazamiento del aerogenerador.	25

	Cobre, bronce, latón	17 04 01	Restos conductores de cobre	1
	Aluminio	17 04 02	Restos conductores de aluminio	2
	Hierro y acero	17 04 05	Restos estructura de módulos. Procedentes de los perfiles estructurales y de la las armaduras de las estructuras de HA.	5
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Exceso de tierra y piedras resultantes de las actividades de movimiento de tierras en la construcción de vías de acceso, cimentaciones y zanjas.	4499,79
	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	Procedentes de la ejecución de las instalaciones auxiliares.	5
	Residuos de la silvicultura	20 02 07	Restos de desbroce y poda de vegetación	108,75
	Mezclas de residuos municipales	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	1
	Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	1
PELIGROSOS	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	2
	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	3
	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	15 01 11	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	2

Tabla 26. Residuos generados durante la fase de obra para el proyecto eólico Augusto II

4.7. Emisiones de CO_2 evitadas

Durante la fase de explotación del módulo eólico, este va a producir energía proveniente de una fuente de energía renovable, como es el Sol. Este calienta la superficie terrestre y las masas de aire situadas en las capas bajas de la atmósfera, lo que genera energía cinética creando las corrientes de viento. Al producir energía a partir de una fuente renovable, se evita que esta se genere con otros métodos menos respetuosos con el medio ambiente, como son las fuentes de energía convencionales y no renovables (carbón, gas natural, petróleo…). Por ende, cuanta más energía renovable se utilice para cubrir la demanda energética de la población, menos energía no renovable será necesaria para cubrir dicha demanda.

Teniendo en cuenta la problemática medioambiental actual, uno de los principales problemas a los que se enfrenta el planeta es la aceleración del cambio climático. Se trata de un proceso natural que suele darse a intervalos de

tiempo amplios, aunque se tiene constancia de que las actividades antrópicas están acelerando dicho proceso. Una de las principales implicadas en esta aceleración es la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que tienden a aumentar la temperatura del planeta provocando el Efecto Invernadero, lo cual favorece los efectos nocivos del Cambio Climático. El uso de energía de origen no renovable supone incrementar estos gases de forma considerable, por lo que hay que buscar alternativas a su uso. Por ello, el presente proyecto surge como una medida de descarbonización energética, utilizando el viento para generar energía eléctrica.

Para conocer exactamente la cantidad de emisiones de GEI evitadas por este proyecto cuando genera energía, se puede hacer uso del Mix eléctrico nacional. Este es aportado anualmente por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) y relaciona las empresas con Garantía de Origen renovable (Gdo) y las que no lo tienen (sin Gdo). El mix resultante es una media de la cantidad de GEI emitidos por el conjunto de energías de origen no renovable cada año.

En la siguiente tabla se estima el equivalente de emisiones de CO_2 evitadas durante la vida útil del proyecto.

Proyecto	Producción anual neta (MWh/año)	Factor de emisión (Mix eléctrico nacional 2023) ($kgCO_2e/kWh$)	Global Warming Potential (GWP) aerogenerador Modelo SG170 6.6 MW	Huella de carbono (Teq CO_2) en 25 años	Emisiones de CO_2e evitadas al año (Teq CO_2/año)	Emisiones CO_2 evitadas en vida útil (Teq CO_2) en 25 años
Augusto II	36.306	0,260	8,83 g CO_2e/kWh	320,59	9.439	235.996

Tabla 43: Emisiones de CO2 equivalentes evitadas por la instalación del parque eólico Augusto II.

Por tanto, las emisiones evitadas durante toda la vida útil del módulo eólico de Augusto II son de 235.672,41 Teq CO_2.

4.8. Consumos

En las diferentes fases del proyecto (construcción y explotación) existen consumos asociados de agua y energía.

El consumo de agua se produce por el propio consumo de los trabajadores y por el riego y humectación de las diferentes superficies. Durante la fase de construcción del módulo eólico se estima en 5 m^3 por día y trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 16 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 1113,18 m^3. Además, durante la explotación se consumirá por trabajador 62 L/persona por día, con un tiempo de funcionamiento de 30 años sean 2.036,7 m^3 de agua. El consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del Módulo. En este caso corresponde a 9,08 MWh/año.

4.9. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 49 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 2 personas en explotación y de 37 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para le construcción de la instalación es de 16 semanas, para la explotación es de 30 años y para la fase de desmantelamiento será de 20 semanas.

5.Análisis de alternativas al proyecto

La normativa ambiental vigente exige la consideración de varias opciones durante la fase de planificación preliminar de cualquier proyecto que cumpla las características de lo dispuesto en el Artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre). Estas opciones, nominadas "Alternativas" en la jurisprudencia, también implicarán una serie de impactos ambientales, sociales y económicos potenciales que deben ser estudiados y valorados convenientemente. Las conclusiones de estas valoraciones deben ser plasmadas dentro del Documento Ambiental, y deben justificarse los motivos por los cuales se han rechazo las alternativas menos óptimas.

El marco legislativo actual plantea que deben considerarse al menos tres alternativas de proyecto viables para garantizar que la opción finalmente seleccionada sea realmente la óptima. Adicionalmente, siempre debe considerarse la alternativa de no actuación con igual grado que las alternativas de proyecto.

A la hora de seleccionar la alternativa más favorable para la ubicación de la planta y su evacuación, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Localización del recurso energía solar.
- Minimización de pérdidas por la disposición en los elementos (orientación, inclinación y sombras del sistema generador).
- Estado actual de la parcela (cultivos y edificaciones).
- Inexistencia de vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, monte público y/o taxones de flora protegida en la parcela de actuación.
- Distancia considerable hasta espacios con alguna figura de protección.
- Topografía y pendiente de la zona.
- Localización de la subestación en la que verter la energía producida.
- Distancia adecuada a los núcleos de población.
- Necesidad de generar empleo y riqueza en y para el municipio.
- Debe encontrarse a suficiente distancia de arroyos para evitar la afección y contaminación de estos. Será necesario respetar en todo caso la zona de servidumbre de la red hidrográfica existente.
- Se respetarán los yacimientos arqueológicos catalogados y su perímetro de protección.

Por último, el criterio de ubicación que nos permite cumplir con las exigencias normativas descritas en el RD 1955/2000 Anexo II y en el RD 1183/2020 Cap. VIII para que sea considerada la misma instalación que la planta fotovoltaica hibridada a efectos de derechos de acceso y conexión a la Red de Distribución Eléctrica. Este criterio nos marca un área de análisis definido por un radio de 10 km desde el centro de la instalación inicial fotovoltaica.

"Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Anexo II Criterios para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados.

1. A efectos de la concesión de los permisos de acceso y conexión solicitados y de la vigencia de los permisos de acceso y conexión ya otorgados, se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:

c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros."

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, la selección de la alternativa más razonable, se realiza teniendo en cuenta diversos tipos de alternativas:

- Alternativas de emplazamiento.
- Alternativas de evacuación.

5.1. Alternativa 0.

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0). La principal ventaja de esta alternativa es que no habría afección alguna al entorno al no darse lugar las obras necesarias para la construcción del módulo eólico "Augusto II" ni las afecciones producidas por la explotación del mismo. Es decir, los terrenos sobre los que asentaría el proyecto no se verían alterados, lo que sería positivo tanto para el suelo, como la flora, la fauna y el paisaje. En cuanto al suelo, no se vería afectada la calidad ni la estructura del mismo, ni aumentaría el riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra necesarios durante la fase de obra. Respecto a flora, no se vería afectada la cobertura vegetal, ni la diversidad y riqueza de la zona; aunque las infraestructuras se localizan principalmente sobre zonas de cultivo sí que hay alguna zona de vegetación natural afectada. El principal impacto positivo de la no construcción del proyecto en cuanto a fauna, sería que no se daría la mortalidad que se da de avifauna durante la fase de explotación, tampoco habría perdida de hábitat ni fragmentación del mismo, ni sufrirían las molestias que se dan principalmente durante la fase de explotación. Y, por último, el paisaje, no se generaría el impacto negativo de las infraestructuras sobre el mismo.

Mencionar también, que la no construcción del proyecto conllevaría también un ahorro tanto de materiales, como de recursos naturales, y se evitaría la emisión de gases y residuos que se generan tanto para la producción de materiales como en el transporte y construcción.

Por otro lado, no apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía de origen renovable, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP22, CoP24 y CoP2. Tampoco se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa a la vez que se perdería una nueva fuente de empleo asociados al módulo de generación fotovoltaico.

Así mismo, en el caso del proyecto eólico para la hibridación de P.F.V. Augusto II encontramos que la mayor parte de la implantación se sitúa sobre terreno agrícola, de tal forma que, mediante la construcción de este tipo de infraestructuras se podría dar lugar a una reducción de la presión efectuada por la agricultura intensiva tanto sobre

la calidad del suelo, como sobre la red hidrográfica del área de estudio, reduciendo el consumo de recursos hídricos, así como la contaminación difusa por el uso de fitosanitarios, abonos, etc.

La no construcción de este proyecto tendría también un efecto negativo en el desarrollo económico de la zona, tanto por la pérdida de una nueva fuente de empleo asociado al módulo eólico, como para los propietarios de los terrenos sobre los que se sitúan las infraestructuras y el municipio.

Igualmente, es importante mencionar que la construcción del módulo eólico para la hibridación de P.F.V. Augusto II permitirá reducir la emisión de X toneladas equivalentes de CO2/año.

Por lo tanto, esta alternativa de no realización del proyecto queda **descartada**, ya que la no ejecución de este proyecto no supondría un incremento de las fuentes de energía renovables, lo que, a su vez, no se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética, disminución de la producción de los gases de efecto invernadero, mayor sostenibilidad y no contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

5.2. Alternativas de emplazamiento.

5.2.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico.

El primer planteamiento de las alternativas se centra en buscar zonas con mayor rendimiento energético, es decir, se analizó el recurso eólico de la zona. Por otra parte, se realizó una consulta de la zonificación de sensibilidad y aptitud ambiental para proyectos de energías renovables realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dentro del área de estudio de 10 km desde el centroide de la instalación del PFV Augusto II se ha podido comprobar que es una zona idónea parala instalación de los aerogeneradores, lo que asegura su viabilidad técnica y económica. En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de las alternativas y el mapa de viento (Global Wind Atlas). El resultado ha sido una velocidad media a una altura de 100m de 7,4 m/s.

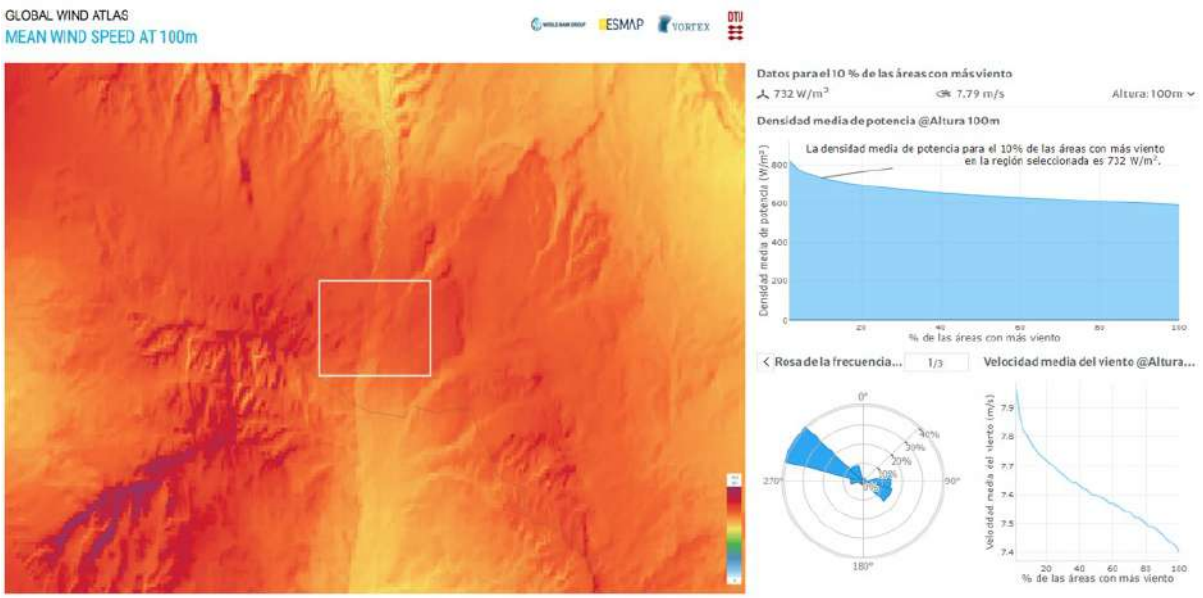


Figura 22. Imagen del recurso eólico para el proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Global Wind Atlas

Con respecto a las zonas de sensibilidad ambiental, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha definido una serie de mapas que permiten zonificar las diferentes regiones de España en función del impacto ambiental que los proyectos de energías renovables (eólico y fotovoltaico) puedan causar en el medio ambiente. Estos se determinan a partir de valores ponderados de los factores significativos para el medio ambiente como pueden masas de agua, humedales de importancia internacional incluidos en el convenio Ramsar, Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs), Lugares Patrimonio Cultural de la Unesco, etc.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los aerogeneradores de las Alternativas del Módulo de Generación Eólica para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II.

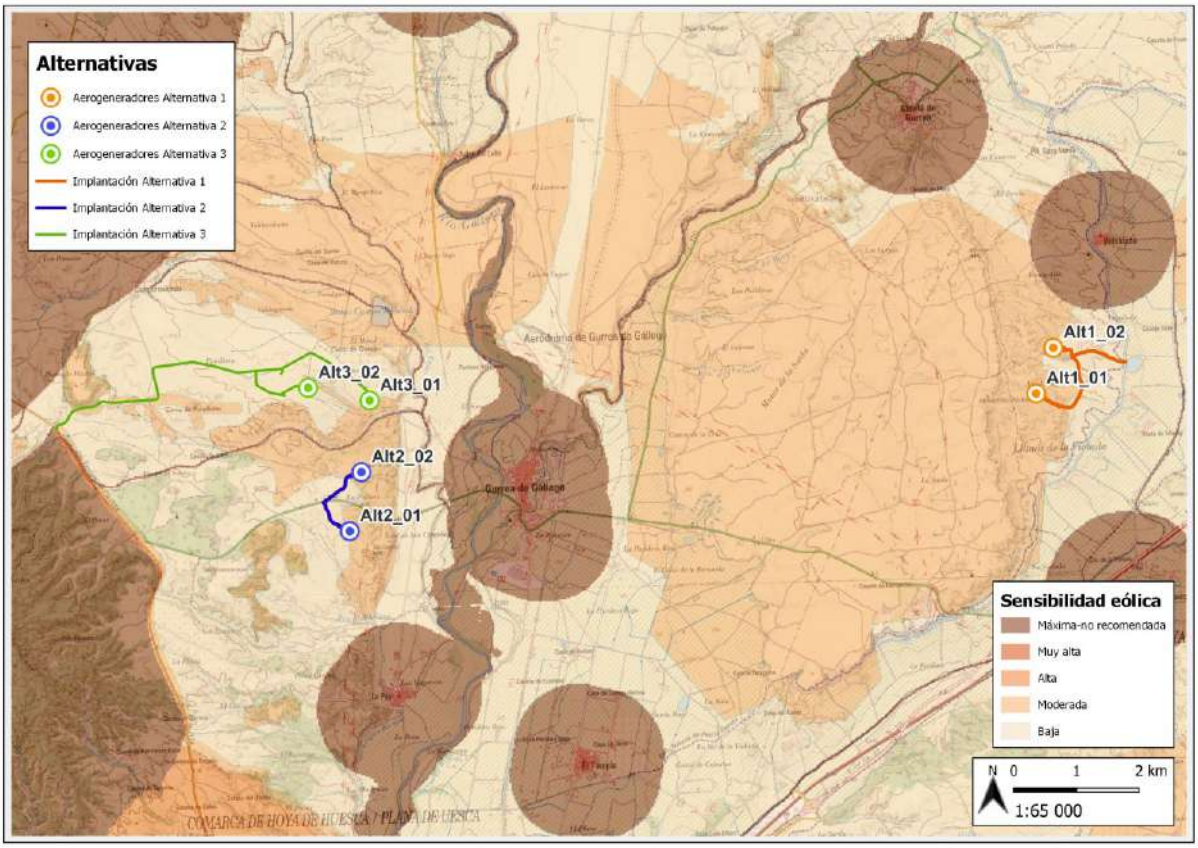


Figura 23. Sensibilidad ambiental para proyectos eólicos en el entorno de las alternativas planteadas para el módulo eólico de Augusto II. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

El resultado de la valoración realizada es que los aerogeneradores tanto de la Alternativa 1 como la Alternativa 2 se encuentran en zona de sensibilidad media, mientras que los aerogeneradores de la Alternativa 3 se localizan en zona de sensibilidad baja. Las zonas marcadas en la imagen como sensibilidad máxima- no recomendada (en marrón oscuro) son superficies de 1km desde los núcleos urbanos.

5.2.2. Criterios de referencia para el análisis de alternativas

El emplazamiento de los aerogeneradores ha sido seleccionado teniendo en cuenta los condicionantes que a continuación se detallan:

- Máximo aprovechamiento energético: se han identificado las zonas con mayor recurso eólico dentro del área objeto de estudio.
- Acceso y viales: se han aprovechado en la medida de lo posible los caminos existentes para la implantación de las instalaciones y viales compartidos con otras instalaciones en desarrollo, con el fin de reducir al mínimo los movimientos de tierras y afección a la cubierta vegetal. El acceso a la alternativa 1 se realiza desde la CHE-1430, la alternativa 2 desde la carretera A-1209 y la alternativa 3 desde la carretera A-124
- Zonas pobladas cercanas: los aerogeneradores se han dispuesto a una distancia suficiente de todas las edificaciones existentes.

- Geomorfología y suelos: Los trazados y emplazamientos de las instalaciones se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar la creación de fuentes de erosión.
- Paisaje: Se ha procurado minimizar el impacto visual de la instalación analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio.
- Bienes de interés patrimonial: se han tenido en cuenta las restricciones patrimoniales de la zona, de forma que incidan lo menos posible sobre los elementos protegidos.
- Zonas ambientalmente sensibles: se han evitado los espacios de la Red Natura 2000, los espacios naturales protegidos y sus zonas de protección de la Comunidad Autónoma de Aragón, el ámbito territorial de los planes de ordenación de los recursos naturales (PORN), los humedales (Ramsar) y humedales singulares de Aragón, áreas comprendidas en los planes de protección de especies amenazadas, las áreas de alimentación de especies necrófagas (muladares) donde se establece un área de 3 km desde el muladar base al Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón y los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).
- Fauna: el diseño de los parques eólicos se ha tenido en cuenta, en la medida de lo posible, los resultados de un estudio de avifauna y quirópteros realizado aprovechándose los datos recogidos en los estudios realizados para el parque eólico Augusto II.
- Zonas de interés ambiental no incluidas como sensibles: según la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón:
  - Dominio Público Forestal.
  - Dominio Público Pecuario.
- Canteras y minas

5.2.3. Descripción de las alternativas de ubicación del módulo eólico.

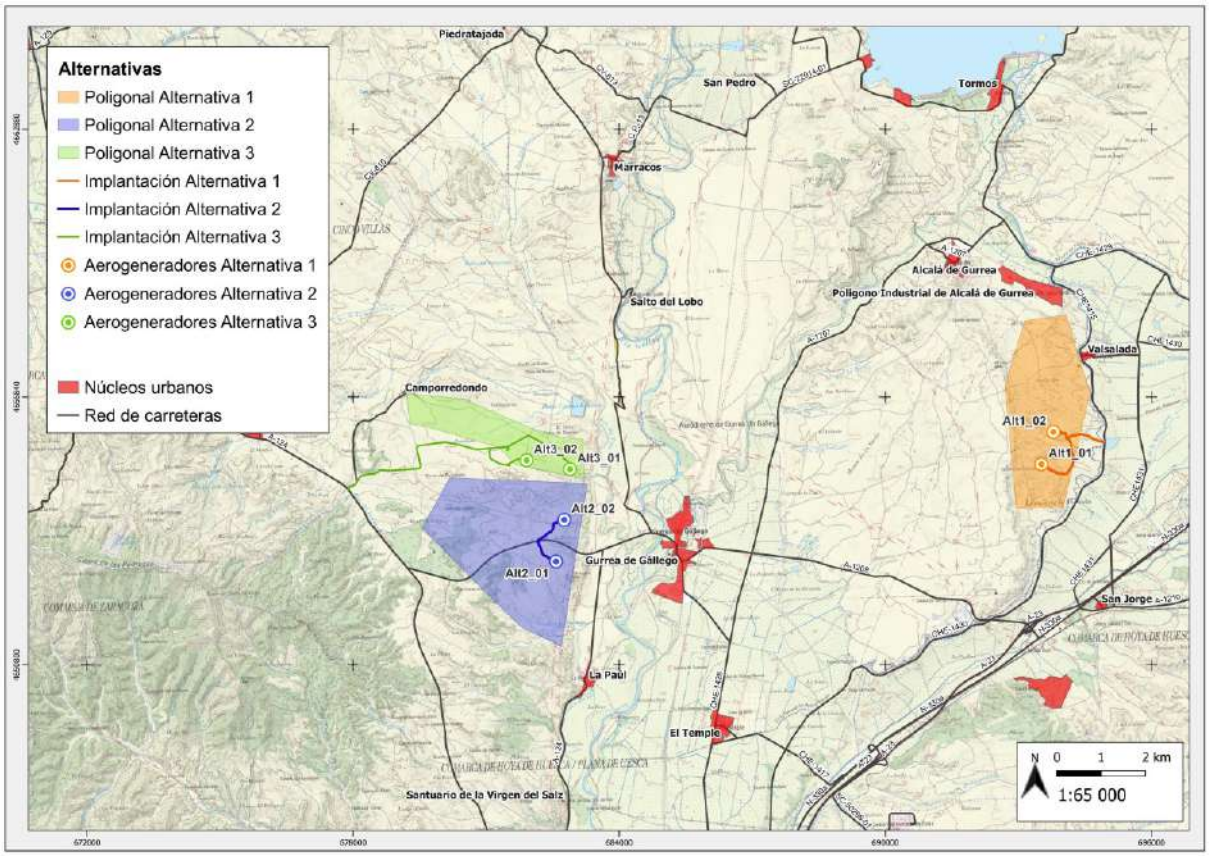


Figura 24. Localización de las distintas alternativas de emplazamiento para el módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

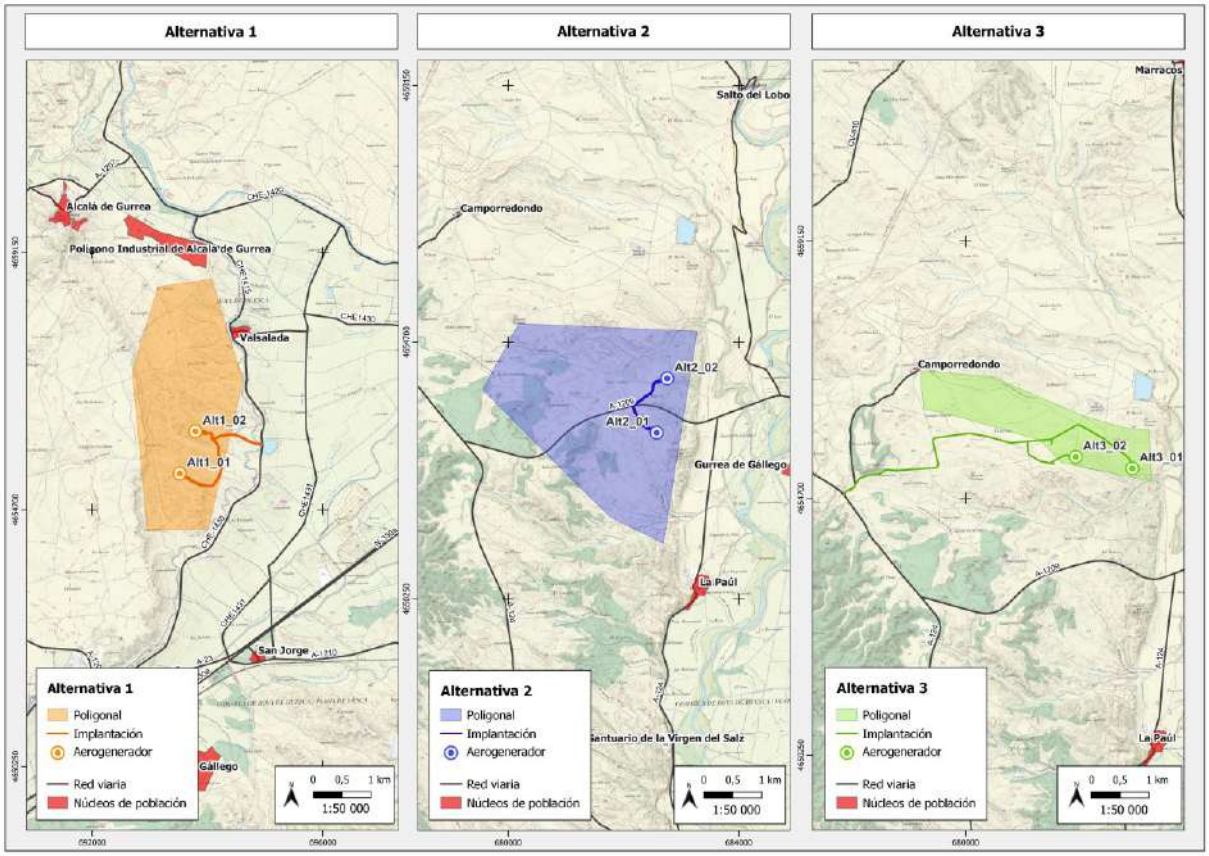


Figura 25. Implantación de las diferentes alternativas del módulo eólico Augusto II. Fuente: Elaboración propia

5.2.3.1. Localización y carreteras

La alternativa 1 propuesta para el módulo eólico Augusto II cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6.1MW y se ubican los 2 en el término municipal de Almudévar. Respecto a carreteras el módulo se encuentra localizado junto a la CHE-1430, siendo desde esta carretera desde la cual sale el vial de acceso al módulo eólico.

La alternativa 2 del módulo eólico Augusto II cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6.1MW, ambos aerogeneradores se localizan en el término municipal de Gurrea de Gállego. En este caso, se localizan a ambos lados de las carreteras A-1209, siendo desde esta carretera desde la cual sale el vial de acceso al módulo eólico.

Respecto a la alternativa 3 del módulo eólico Augusto II también cuenta con 2 aerogeneradores GE158-6.1MW y se ubican también en el término municipal de Gurrea de Gállego. En este caso la vía más cercana es la A-1209, siendo desde esta carretera desde la cual sale el vial de acceso al módulo eólico.

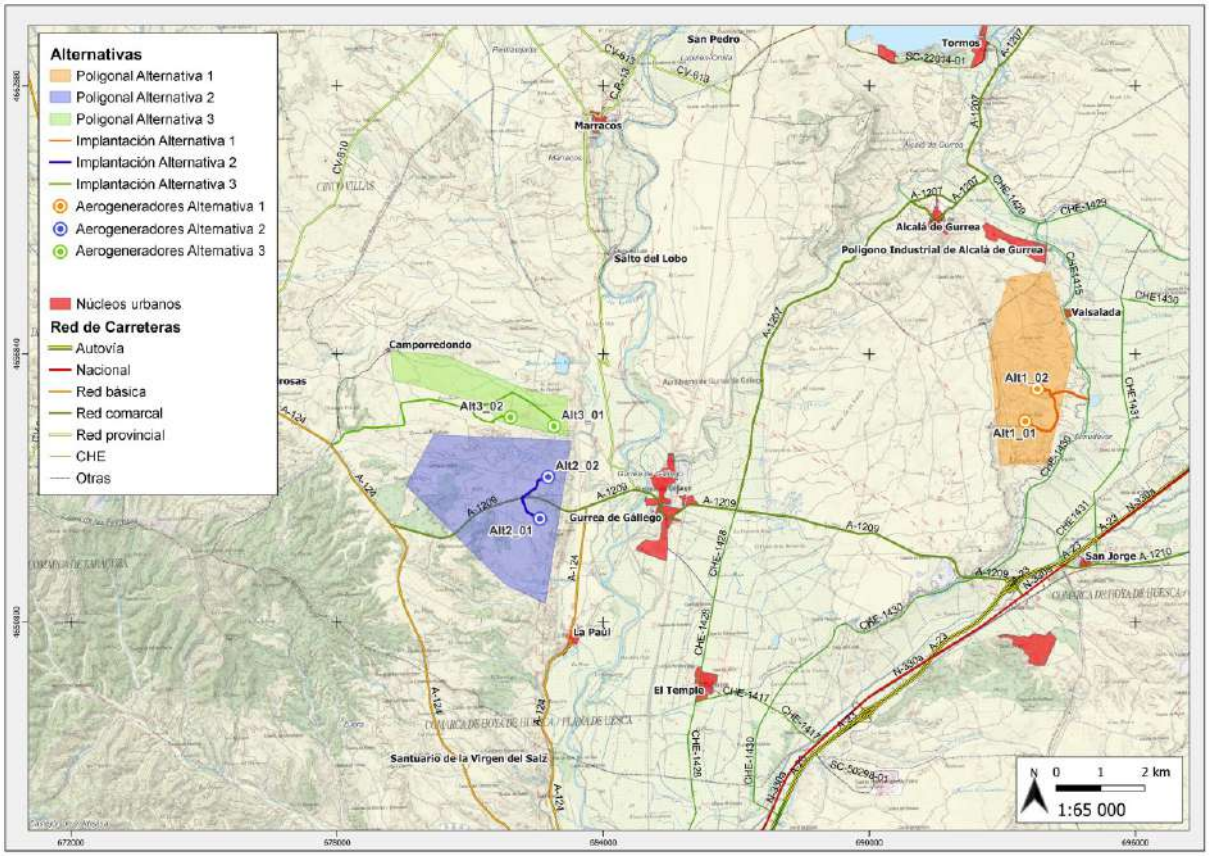


Figura 26. Carreteras y límites municipales en el ámbito de las alternativas del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

5.2.3.2. Atmósfera

En el caso de los impactos sobre la atmósfera, la alternativa 1 es la que conlleva un mayor movimiento de tierras, mientras que la alternativa 3 es la que conllevaría el menor movimiento de tierras. La construcción de este tipo de proyectos de energías renovables supone una reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera, en comparación con otras fuentes de energía utilizadas actualmente como son los combustibles fósiles. Por ello, en la tabla 30 se presenta la producción de energía de cada alternativa en base a sus características estructurales.

Como se observa en la tabla, la alternativa que más recurso de energía renovable genera es la alternativa 1, aunque la diferencia con el resto de alternativas es mínima. Mientras que la diferencia en movimientos de tierras sí que es notable.

5.2.3.3. Hidrología

En cuanto a afecciones a la red hidrográfica hay variaciones entre las tres alternativas. Esto es debido a la orografía del territorio la cual presenta una gran cantidad de barrancos de carácter estacional. Además, tanto la Alternativa 2 como la Alternativa 3 se localizan en las inmediaciones del río Gállego. También hay presencia de acequias en la zona.

En el caso de la alternativa 1, los aerogeneradores se localizan a una distancia de entre 800 y 1.000 m de la acequia de la Violada y de una Acequia Sin Nombre y encontramos que el vial de acceso a los aerogeneradores parte de la carretera CHE-1430, por lo que tiene que atravesar la acequia de la Violada, así como otra Acequia Sin Nombre, y por tanto afectar directamente tanto a la zona de policía como a la propia acequia. Del mismo modo, encontramos una balsa de riego a menos de 40 metros de los viales de acceso, que sin una correcta actuación y gestión de los residuos podría verse afectada.

Respecto a la alternativa 2, el aerogenerador 1 se localizaría a menos de 500 m del Barranco Nuevo y a unos 900 m del Barrando el Tejar. Mientras que el aerogenerador 2 se encuentra a unos 400 metros de un barranco sin nombre. Para esta Alternativa encontramos que ninguna de las infraestructuras de la implantación afecta de forma directa sobre la red hidrográfica.

Finalmente, en la alternativa 3 los aerogeneradores se localizan a 300 y 600 m del Barranco Nuevo; y a 750m y 1,6 km del Barranco del Tejar. Para esta Alternativa encontramos que el vial de acceso al parque afecta a una balsa semipermanente de junquillos y ranúnculos, la cual se verá afectada de forma directa por el mismo.

Ninguno de los aerogeneradores de las tres alternativas está localizado sobre zonas con riesgo aluvial o zonas protegidas de aguas potables.

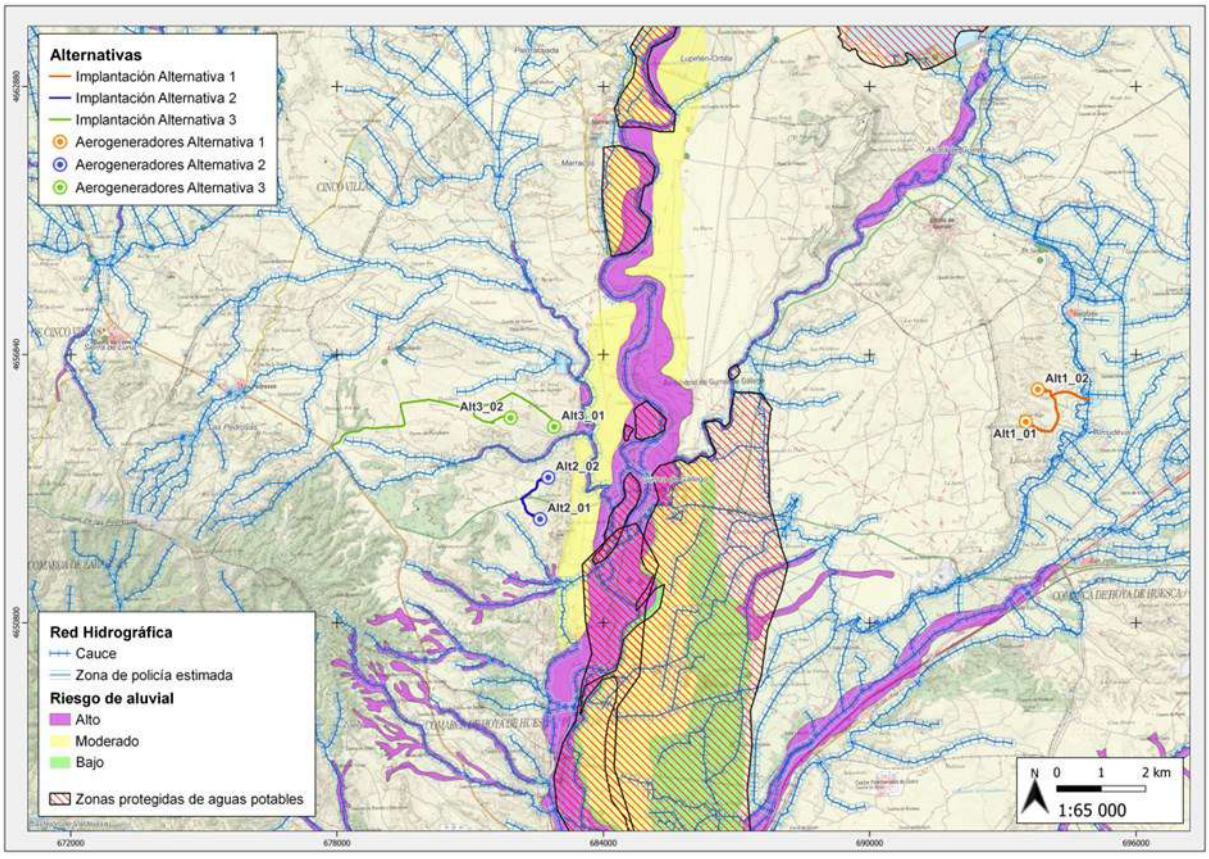


Figura 27: Red hidrográfica de las alternativas del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IGN e IDE Aragón

5.2.3.4. Usos del suelo

Respecto al uso del suelo según la Norma técnica de planeamiento, tanto la Alternativa 1 como las Alternativa 3 se sitúan sobre Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G). Mientras que en el caso de la Alternativa 2, el aerogenerador 01 se sitúa en Suelo No Urbanizable Genérico y el aerogenerador 02 se sitúa en Suelo No Urbanizable Especial – Protección del Ecosistema Natural.

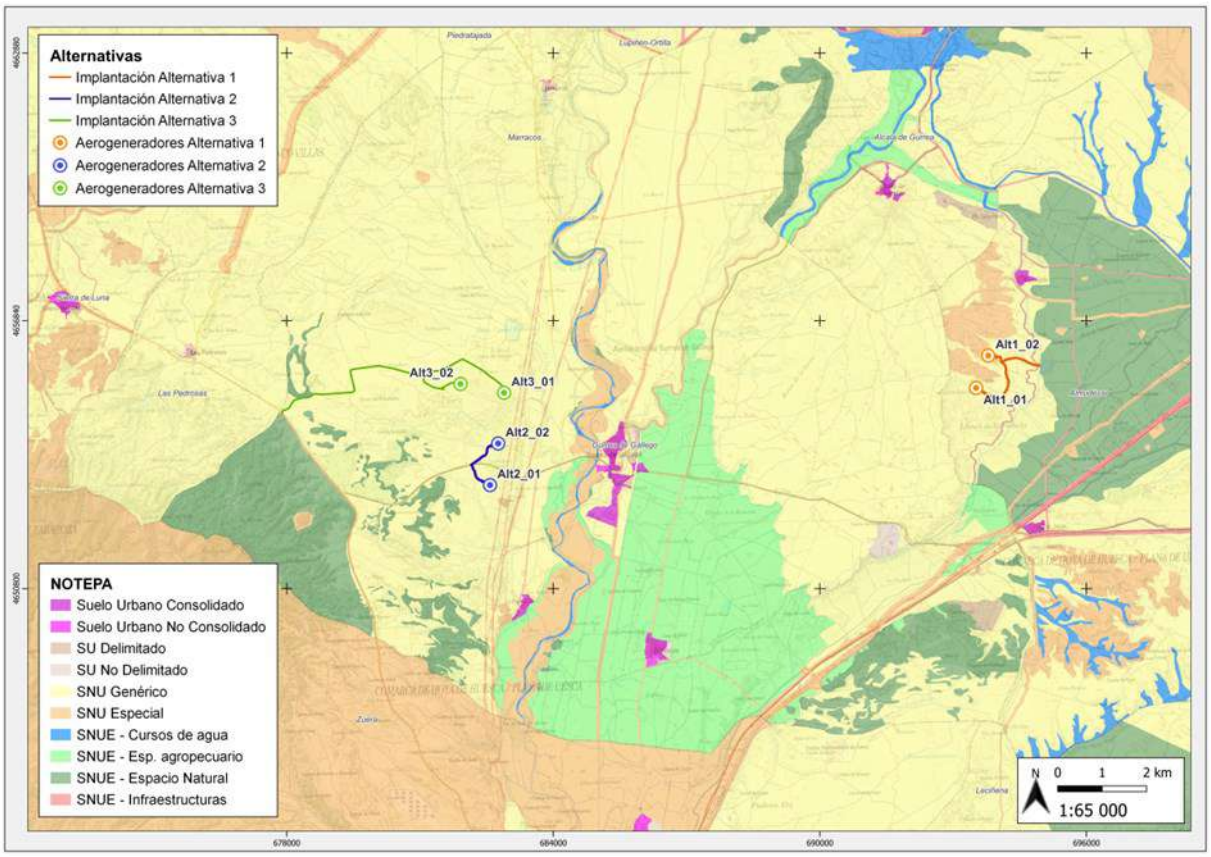


Figura 28. Clasificación y usos del suelo en el ámbito de las alternativas de implantación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Planes Generales de Ordenación Urbana

5.2.3.5. Vegetación

La afección a la vegetación es uno de los factores claves para evaluar las alternativas y su viabilidad.

Los aerogeneradores de la alternativa 2 y 3 se ubican sobre terreno agrícola y los aerogeneradores de la alternativa 1 se ubican en sobre terreno agrícola, y parte de sus plataformas definitivas están ubicadas sobre terreno de vegetación natural (Matorral).

Cabe destacar, que la unidad de Matorral recoge muchos tipos de comunidades diferentes. Se ha decidido utilizar el MFE50 para hacer el análisis de las alternativas puesto que la vegetación natural de la zona parece estar mejor cartografiada en esta área respecto al CLC de 2018.

	Alternativa 1 (m^2)	Alternativa 2 (m^2)	Alternativa 3 (m^2)
Agrícola	44585	27836	61436

Infraestructura	584	0	0
Matorral	8626	0	0

Tabla 27: Afecciones a la vegetación según el Mapa forestal de España 1:50000

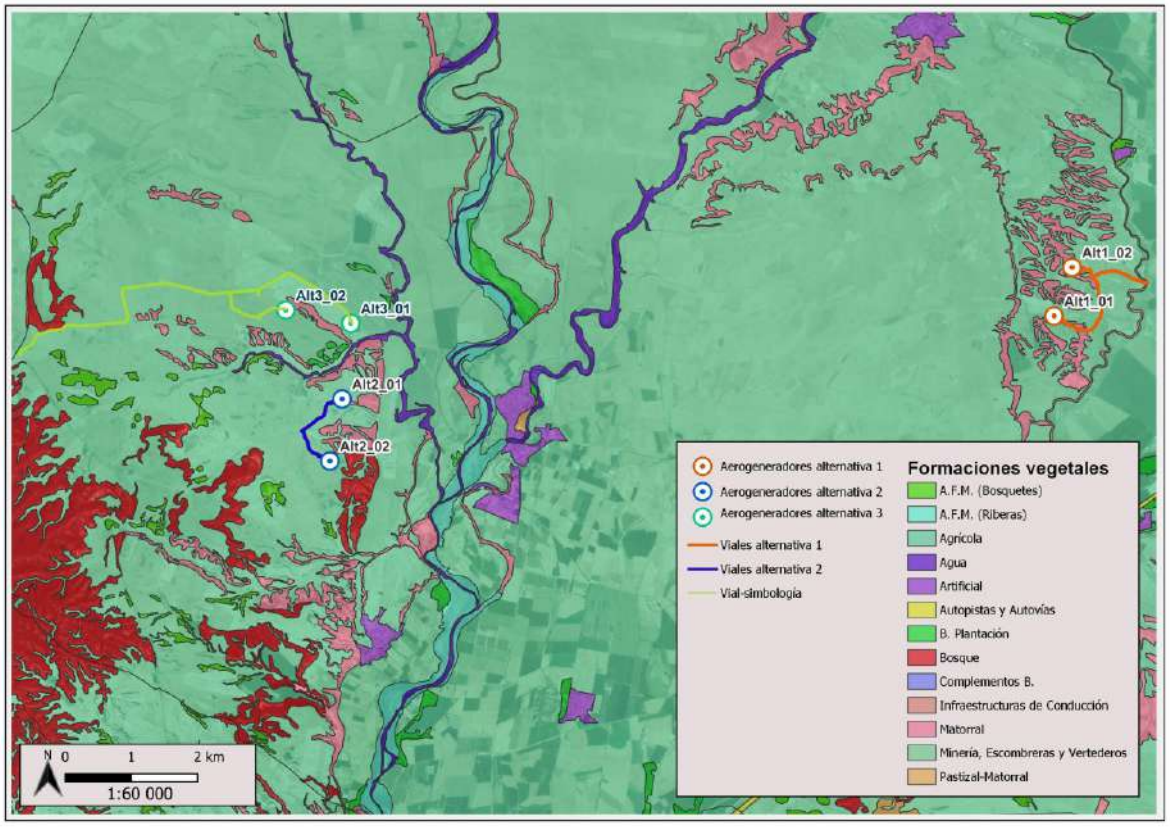


Figura 29. Vegetación presente en el área de estudio. Fuente: MFE 50

5.2.3.6. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

En cuanto a los HIC, la alternativa 1 tiene las dos plataformas situadas sobre superficie cartografiada como HIC 1430 y 1520, además, parte de sus ejes viales cruzan estas superficies. El HIC 1420 hace referencia a 1430 Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea) y el HIC 1520 hace referencia a la vegetación gipsófila mediterranea (*Gypsophiletalia*). La alternativa 2 tiene una plataforma y parte de la otra en superficie cartografiada como HIC 1520 y HIC 5210. Siendo los matorrales arborescentes de *Juniperus* spp los recogidos por el HIC 5210 (Y los coscojares basófilos aragoneses). Por último, en la alternativa 3, parte de los viales ocupan superficies de los HICs 1520 y 5210.

Cabe destacar, que la cartografía de HICs es bastante deficiente y en el caso de las 3 alternativas, aunque se marque afección a HICs, la gran parte de la superficie afectada se encuentra sobre campos de cultivo cartografiados como HICs. Siendo la alternativa 1 la que mayor afección a HICs real supone, seguida de la alternativa 2 y 3 (Ambas muestran muy poca afección a vegetación natural cartografiada como HICs.

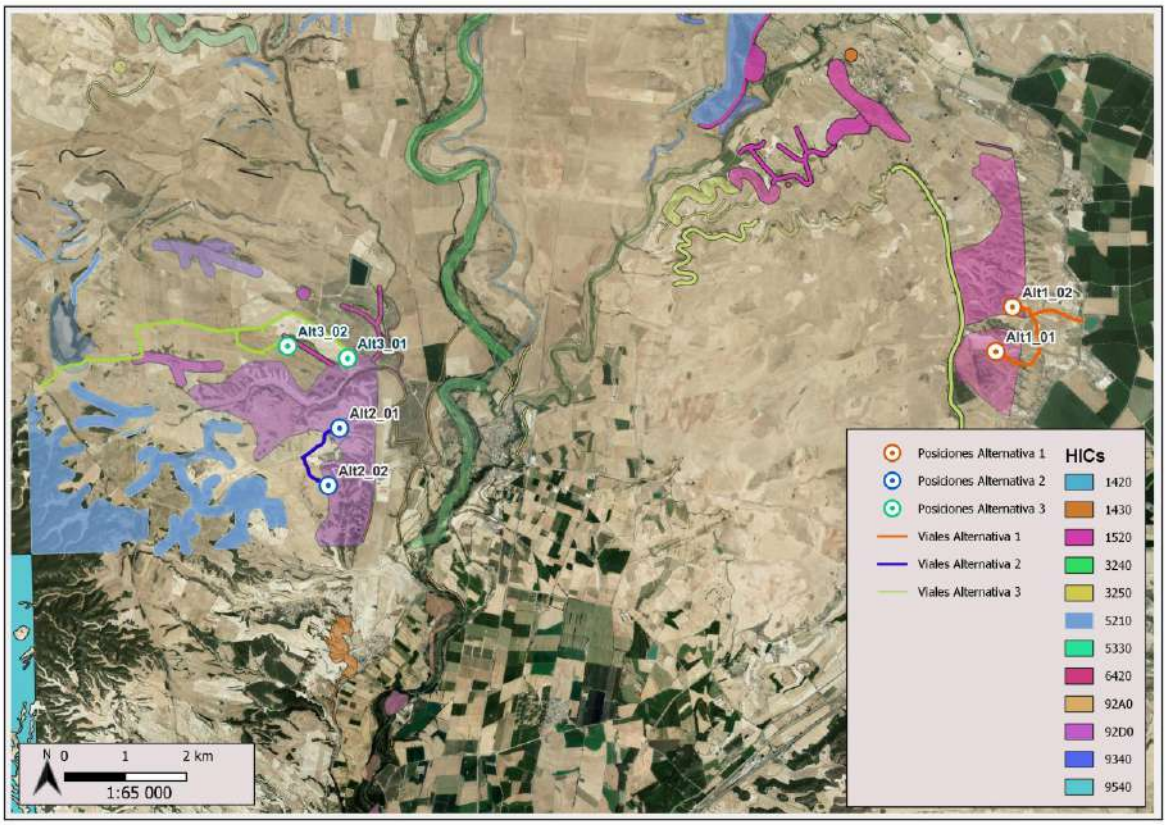


Figura 30. Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas del proyecto del módulo eólico AUGUSTO II. Opacidad representada con el campo de cobertura + 15ptos. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

	Alternativa 1 (m^2)	**Alternativa 2 (m^2)**	**Alternativa 3 (m^2)**
1430	13953		0
1520	23519	12131	1897
5210	0	12131	5824

Tabla 28 Afecciones a Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas del proyecto del módulo eólico AUGUSTO II. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

5.2.3.7. Fauna

Ninguna de las 3 alternativas se localiza dentro de un ámbito de protección de alguna especie protegida ni en área critica.

En la alternativa 1, ninguno de los aerogeneradores, ni la implantación, están localizados sobre ningún área crítica, encontrándose la más cercana, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), a 6,4 km del aerogenerador HIBAU2-02. Respecto a ámbitos de protección, encontramos que el aerogenerador más cercano de la Alternativa 1 al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se encuentra a 7,5 km; por otro lado, el aerogenerador más cercano al ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) se encuentra a 8,1 km.

Respecto a la alternativa 2, ninguno de los aerogeneradores ni la implantación está localizada sobre ningún área crítica localizándose la más cercana, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), a 5 km del aerogenerador HIBAU2-01. Respecto a ámbitos de protección, encontramos que el aerogenerador más cercano de la Alternativa 2 al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se encuentra a 4,2 km; por otro lado, el aerogenerador más cercano al ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en dicha alternativa se encuentra a 13,7 km.

La alternativa 3, ninguno de los aerogeneradores ni la implantación está localizada sobre ningún área crítica localizándose la más cercana, área crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), a 3 km del aerogenerador HIBAU2-02. Respecto a ámbitos de protección, encontramos que el aerogenerador más cercano de la Alternativa 3 al ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se encuentra a 6 km; por otro lado, el aerogenerador más cercano al ámbito de protección del águila perdicera (*Aquila fasciata*) en dicha alternativa se encuentra a 14,5 km.

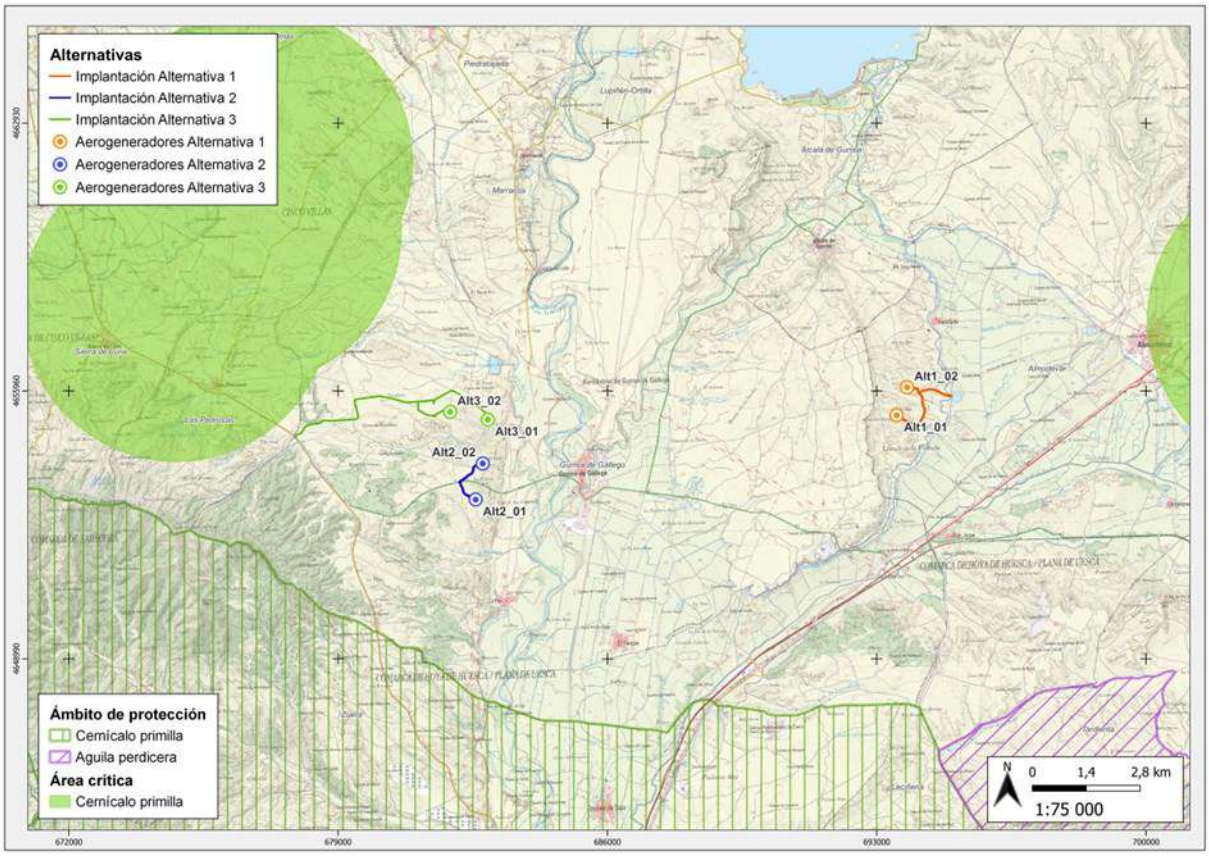


Figura 31. Figuras de Protección y de interés para la avifauna en la zona de emplazamiento de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: DGA.

Por último, es importante destacar que en la zona de estudio se identificaron múltiples cuadrículas de alto valor natural agrario. Estas áreas se caracterizan por presentar un índice de biodiversidad medio-alto y ofrecen un entorno propicio para la preservación de una amplia diversidad de especies. Como se puede apreciar en la siguiente figura adjunta, la totalidad de aerogeneradores de las alternativas 1 y 2 se encuentran sobre cuadrículas de alto valor natural (AVN), mientras que en el caso de la alternativa 3, uno de los aerogeneradores se encuentra sobre una cuadricula de estas características mientras que el otro aerogenerador, Alt3_02, se encuentra en el

límite de las mismas. Igualmente, la totalidad de la implantación de las Alternativas 1 y 2 se encuentran sobre cuadrículas de alto valor natural (AVN), sin embargo, en el caso de la Alternativa 3, la mayor parte de la implantación se encuentra fuera de dichas cuadrículas.

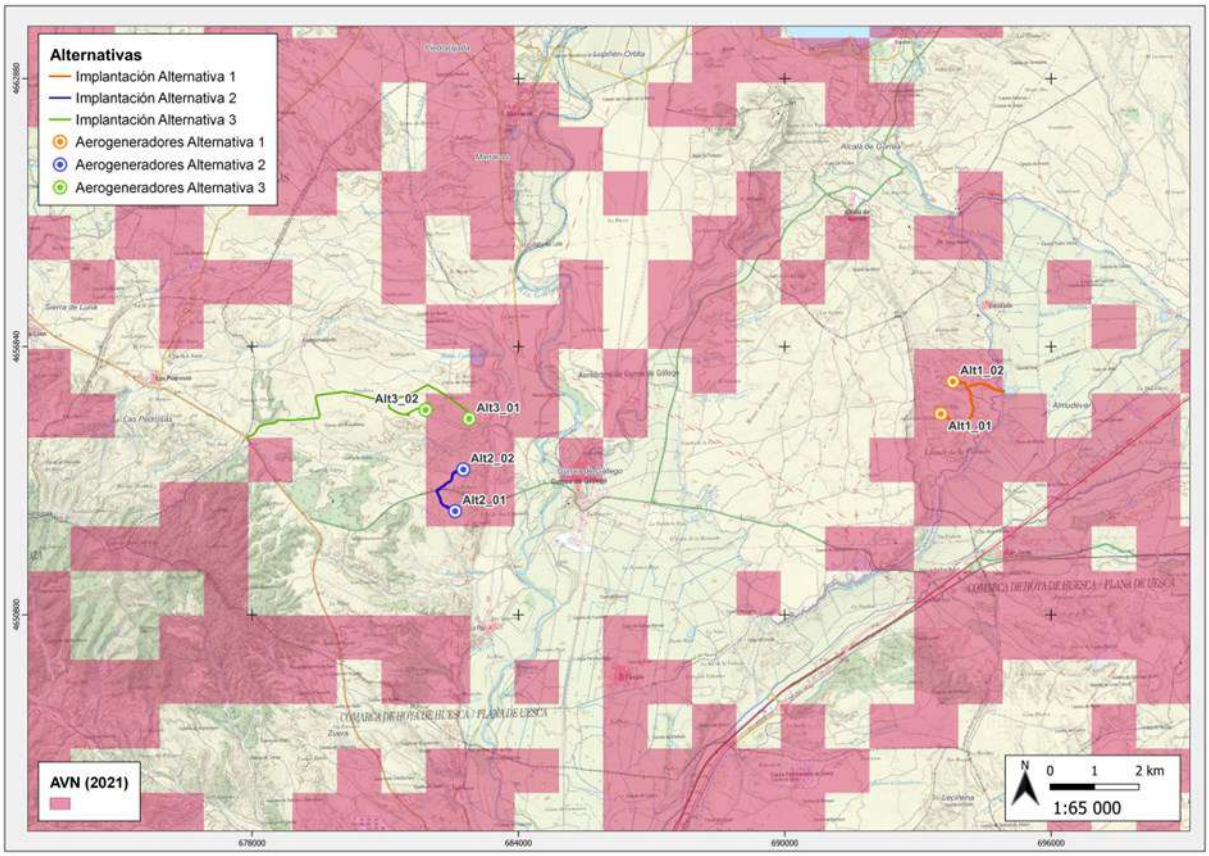


Figura 32: Cuadrículas 1x1 km de alto valor natural agrario en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITECO.

5.2.3.8. Montes de Utilidad Pública (MUP) y Vías pecuarias

Ninguno de los aerogeneradores de ninguna de las tres alternativas afecta ni a Montes de Utilidad Pública ni a vías pecuarias del entorno.

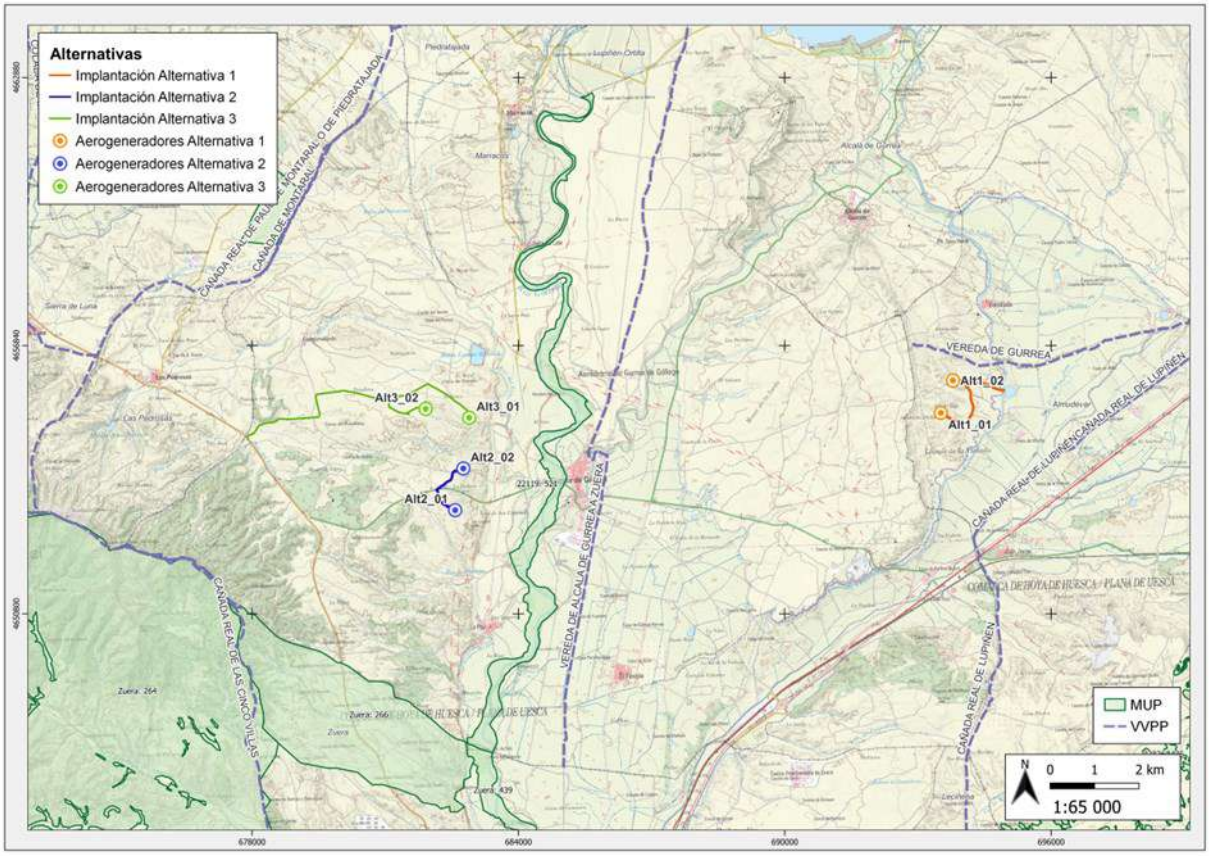


Figura 33. Montes de utilidad pública de Aragón y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

5.2.3.9. Espacios protegidos

En cuanto a la afectación a áreas de protección natural, se ha observado que ninguna de las alternativas se encuentra ubicada dentro de estos espacios. Los aerogeneradores más cercanos a un espacio protegido serían los de la Alternativa 1, que se encuentran a 2,1 y 2,8 km del ZEC “Bajo Gállego”. Del mismo modo, el vial de acceso asociado a la Alternativa 3 se encuentra a menos de 100 metros de los límites del ZEC “Montes de Zuera” y de la ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”

La siguiente figura presenta la situación de estos espacios con respecto a las alternativas propuestas.

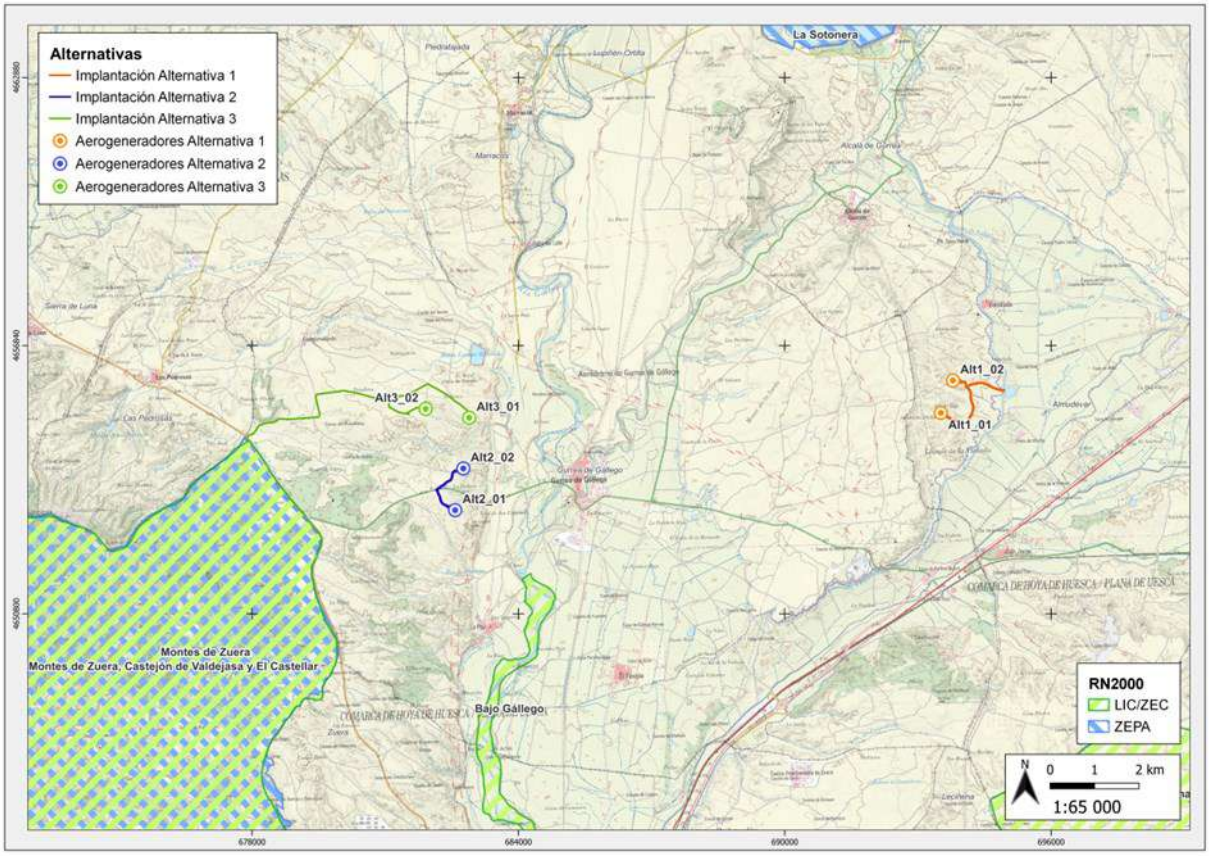


Figura 34.Red Natura 2000 (ZEC/LIC y ZEPA) y espacios naturales protegidos en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

5.2.3.10. Paisaje

Las tres alternativas se desarrollan en paisajes similares, predominantemente compuesto por matorrales esclerófilos y por terrenos agrícolas, así como pequeños parches forestales con predominio de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Según se puede apreciar en la figura adjunta, las tres alternativas se ubican mayoritariamente en áreas con una calidad paisajística media. A excepción del Alt1_02, que se localiza en zona con una calidad paisajística 5, todos se encuentran en zona de calidad paisajística 4. Del mismo modo, la práctica totalidad de las implantaciones de todas las Alternativas se localiza sobre zonas de calidad paisajística 4.

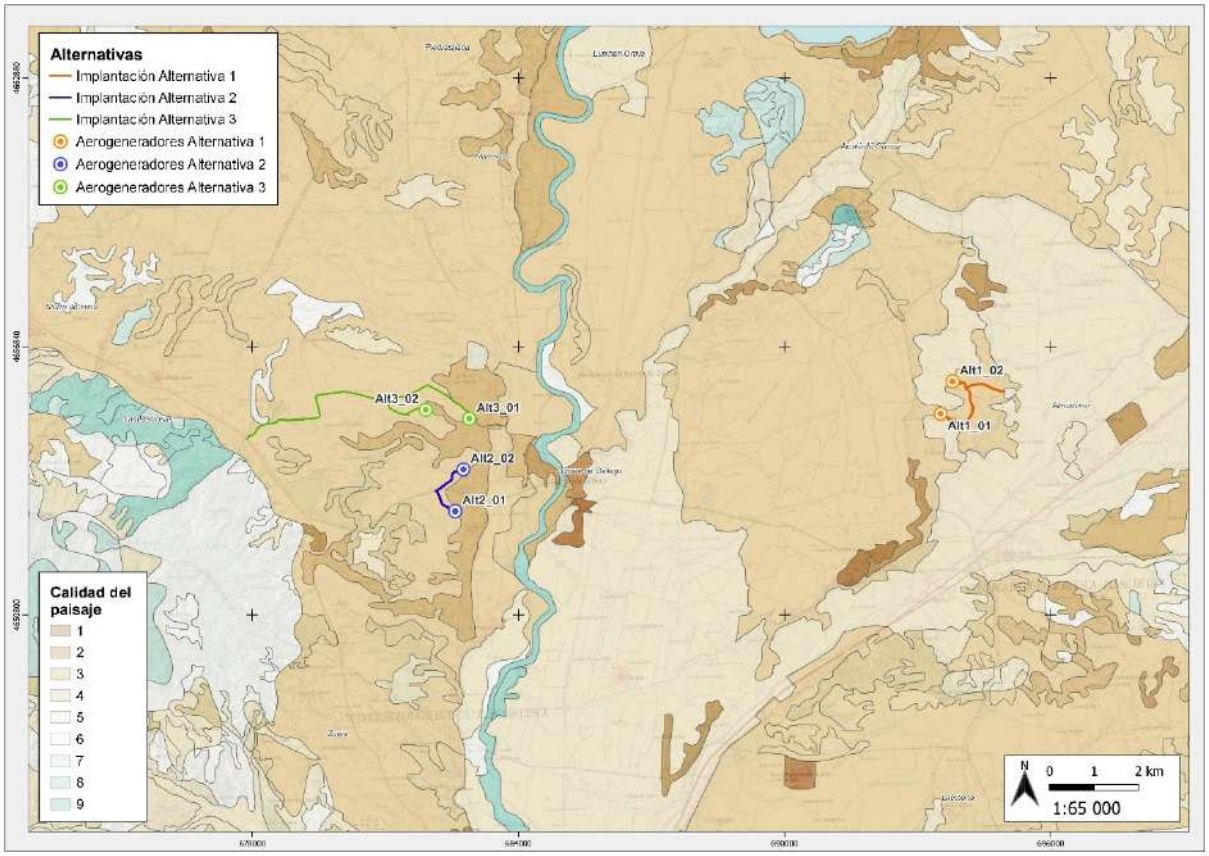


Figura 35. Calidad del paisaje en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente. Miteco

Otro aspecto importante que afecta al paisaje, es la incidencia visual de las implantaciones en el entorno. La construcción de infraestructuras siempre va a generar una intrusión visual en el paisaje donde se ubiquen, por lo que es importante cuantificar dicha intrusión a fin de elegir la alternativa que mejor se adapte a su entorno visual. El grado de visibilidad de las instalaciones desde su entorno dependerá principalmente de su altura, de la orografía del terreno, de la distancia a la que se localicen y de los observadores potenciales que se encuentren en la zona.

Para realizar los cálculos de visibilidad, se han establecido puntos de observación en la posición de los aerogeneradores de cada alternativa, a fin de conocer qué zonas del entorno tendrán visibilidad directa de las infraestructuras a instalar. En el caso del presente proyecto, se ha calculado la cuenca visual de las infraestructuras en un rango de 5 km, teniendo en cuenta que la altura de los aerogeneradores será de 200 m. También se ha utilizado la información cartográfica de los Modelos Digitales de Terreno (MDT05), para tener en consideración el relieve de la zona.

Como se puede observar en la siguiente figura, así como en los datos cuantificados en la tabla, la alternativa más visible en su entorno cercano (5 km) es la Alternativa 1, que presenta un 90,8% de visibilidad en la zona de implantación, siendo visibles ambos aerogeneradores desde el 88 % del mismo. La visibilidad en esta Alternativa es homogénea en la mayor parte del ámbito de estudio, disminuyendo la visibilidad de los aerogeneradores al noroeste, cerca de la población de Alcalá de Gurrea, y al suroeste del ámbito de estudio. Esto se debe a que los aerogeneradores son infraestructuras de gran altura, y que la orografía del terreno presenta semejanzas de altitud.

La alternativa 2 presenta una visibilidad inferior ya que serán visibles desde el 86,6 % del territorio. Esta Alternativa es la que menor cuenca visual presenta, siendo ambos aerogeneradores visibles desde un 81,22% del ámbito de estudio, y solamente uno de los aerogeneradores desde el 5,4% del mismo. En este caso, la cuenca visual resulta menos homogénea, encontrando mayor visibilidad de los aerogeneradores en el entorno del río Gállego, al este del área de estudio, debido a una menor altitud del terreno, y a que la orografía es más heterogénea al oeste del área de estudio.

Respecto a la alternativa 3 presenta una visibilidad similar a la Alternativa 2, siendo los aerogeneradores visibles desde el 87,6% del ámbito de estudio, siendo ambos aerogeneradores visibles desde el 82% y únicamente uno de ellos desde el 5,6 %. Como vemos en la figura expuesta a continuación, la cuenca visual es muy similar a la descrita anteriormente, con mayor visibilidad de los aerogeneradores en el entorno del río Gállego, al este del área de estudio, debido a una menor altitud del terreno, y a que la orografía es más heterogénea al oeste del área de estudio.

A continuación, se muestran los datos obtenidos de las cuencas visuales para cada alternativa:

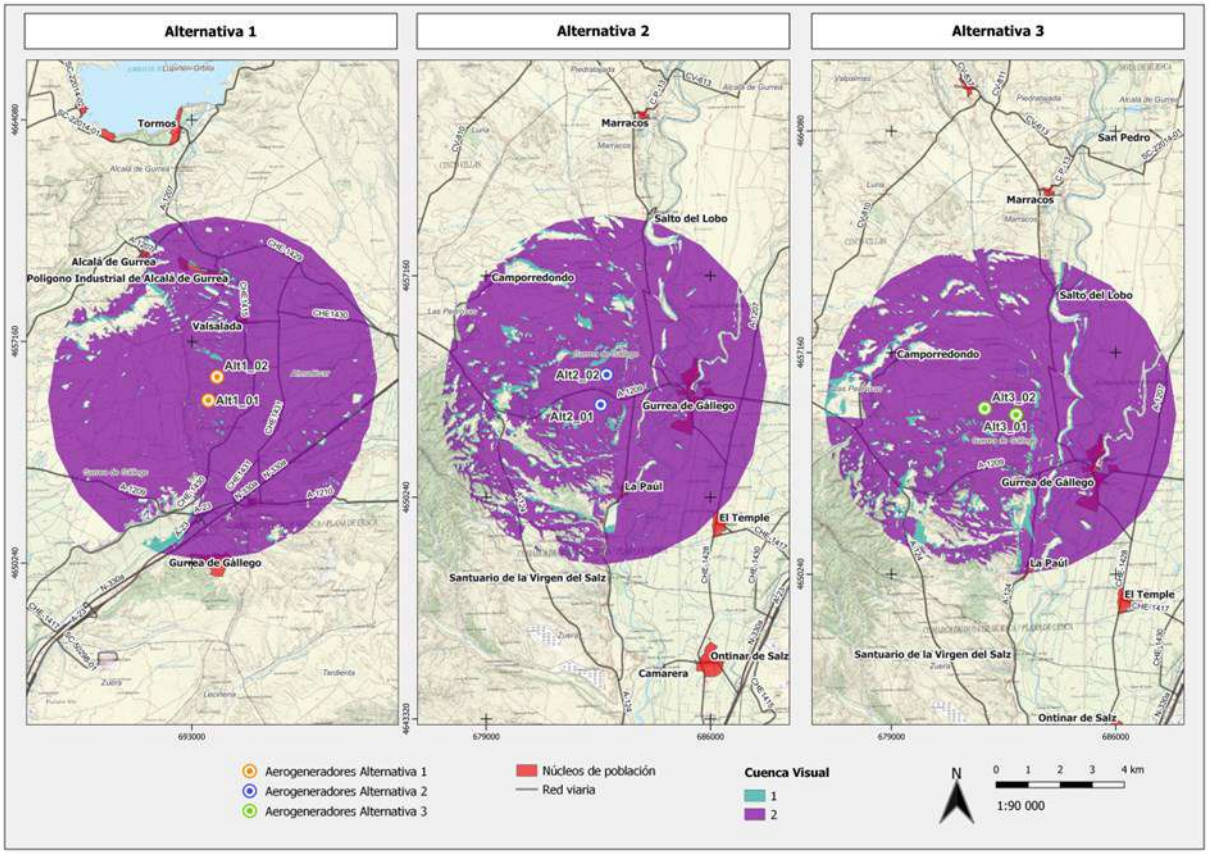


Figura 36.Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Elaboración propia.

	% del territorio		
Aerogeneradores visibles	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**	**Alternativa 3**
0	9,21	13,4	12,4
1	4,39	3,89	5,6
2	88	81,22	82
Superficie visible	**90,8**	**86,6**	**87,6**
Superficie no visible	**9,21**	**13,4**	**12,4**

Figura 37: Estudio de la cuenca visual de las alternativas del proyecto técnico del módulo fotovoltaico Augusto II. Fuente: Elaboración propia.

Por ello, se puede determinar que las alternativas que menor impacto generan sobre el entorno de la implantación son las alternativas 2 y 3.

5.2.3.11. Población e infraestructuras

Además de calcular la visibilidad en función del relieve del terreno, es importante conocer los núcleos de población e infraestructuras cercanas. De este modo, se puede comprobar qué poblaciones y elementos de la red viaria van a tener visibilidad directa del módulo fotovoltaico, teniendo en cuenta las visibilidades calculadas anteriormente en función de la orografía del terreno. A continuación, se muestran los núcleos de población y carreteras presentes en la zona de estudio, así como las cuencas visuales calculadas para cada alternativa en el apartado anterior.

Los factores que influyen en este análisis están relacionados con la cantidad de observadores potenciales que va a tener cada alternativa de implantación, en función de si se ubican dentro de la cuenca visual, del tamaño de los núcleos de población, del aforo diario en las carreteras presentes y del tiempo de exposición (que será permanente en los núcleos y momentáneo en la red viaria).

Como se observa en la siguiente figura, las tres alternativas se ubican en zonas cercanas a núcleos de población y muchos municipios presentan visibilidad directa de las implantaciones. En el caso de la Alternativa 1, ambos aerogeneradores serían visibles desde Alcalá de Gurrea, Valsalada y San Jorge.

Para la Alternativa 2, la población más cercana es Gurrea de Gállego, siendo visibles ambos aerogeneradores desde dicha población, igualmente pasa para La Paúl.

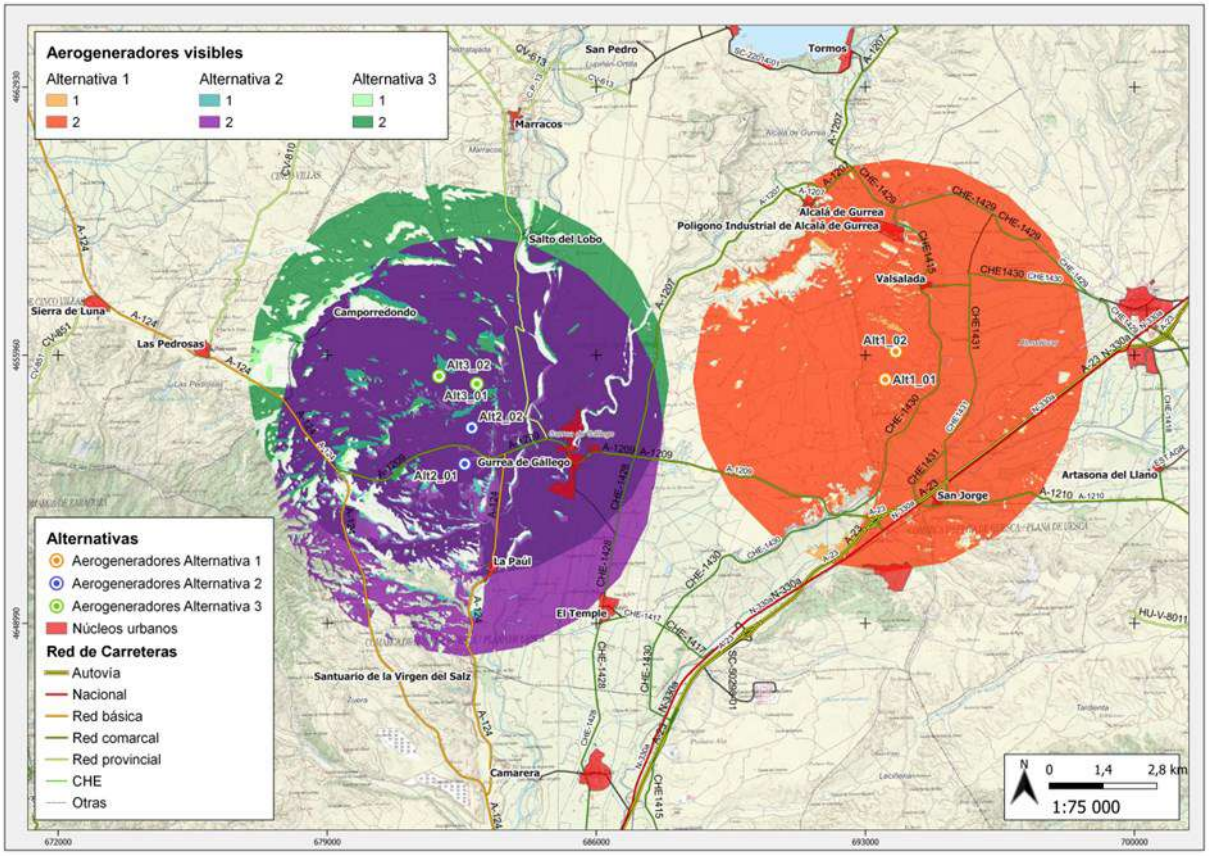


Figura 38. Carreteras y núcleos urbanos próximos a las alternativas del módulo eólico Augusto II, junto a las cuencas visuales calculada para cada alternativa en un radio de 5 km. Fuente: CNIG

En cuanto a la red viaria debido a la presencia de un elevado número de municipios y las respectivas carreteras para comunicarlos, nos encontramos con una zona con una alta densidad de las mismas. Dentro de las diferentes carreteras que podemos encontrar en cada uno de los ámbitos de estudio, vemos que para la Alternativa 1, la carretera de mayor entidad que atraviesa el área de estudio es la A-23, siendo los aerogeneradores visibles prácticamente desde la totalidad del trazado de la misma en la misma, así como desde otras carreteras que se encuentran en el ámbito, como son la CHE-1430, la N-330a, la A-1209, siendo estas las más cercanas a la implantación.

En el caso de la Alternativa 2, ambos aerogeneradores serían visibles desde la totalidad de carreteras presentes en el ámbito de estudio, siendo la A-1209, CV-613 y la A-124 las más cercanas a la implantación.

Para la Alternativa 3 la situación es similar que para la Alternativa 2, debido a la cercanía entre ambas, siendo ambos aerogeneradores visibles desde la totalidad de carreteras presentes en el ámbito de estudio, siendo la A-1209, CV-613 y la A-124 las más cercanas a la implantación.

A excepción de la A-23, el resto de carreteras se tratan mayoritariamente de carreteras con baja afluencia diaria y con reducido tiempo de exposición. Destacar que también existe una extensa red de caminos rurales en las zonas de implantación, así como granjas y casetas de explotación agraria y ganadera. No obstante, este tipo de infraestructuras tienen una afluencia muy escasa y bajo tiempo de exposición, por lo que no aportan datos significativos y no se han tenido en cuenta.

Por ende, tras el análisis de observadores potenciales para cada alternativa de implantación del proyecto, se puede concluir que, en general, el impacto visual es alto en las tres alternativas. A pesar de ello en las alternativas 2 y 3 es menor que en la 1.

5.2.3.12. Socioeconomía y patrimonio cultural

La implantación del presente proyecto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa del módulo fotovoltaico, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Las tres alternativas se ubican sobre cotos de caza deportivos. En las proximidades también se encuentran explotaciones ganaderas que podrían resultar afectadas durante la fase de construcción del proyecto, así como perder zonas de pastoreo durante la etapa de explotación. En particular, la explotación ganadera más cercana se sitúa a menos de 400 metros del aerogenerador Alt1_02.

Por otra parte, a 2,5 km al sur del Alt1_01 encontramos una concesión minera en trámite denominada Gurrea.

Por último, se debe analizar el efecto que este tipo de proyectos ejerce sobre el sector turístico de la zona de implantación. Para ello, se ha recopilado información sobre la existencia de senderos turísticos, miradores, recorridos de interés… así como elementos y enclaves patrimoniales inventariados en la zona de estudio. Una vez obtenida esta información, puede compararse con las cuencas visuales calculadas previamente, para así comprobar si estos elementos turísticos y naturales pueden verse afectados por las alternativas propuestas.

Tras esta búsqueda se observa que, dentro del ámbito de 5 km, no existen miradores desde los cuales se tenga visibilidad directa de los aerogeneradores de las diferentes alternativas. Únicamente encontramos el tramo final del recorrido en coche de Paisajes de las Cinco Villas Orientales.

Respecto a los BIC (Bienes de interés cultural) únicamente encontramos la Iglesia de San Jorge y el Castillo de Alcalá de Gurrea, presentes ambos en la población de Alcalá de Gurrea y desde los cuales se verían ambos aerogeneradores de la Alternativa 1.

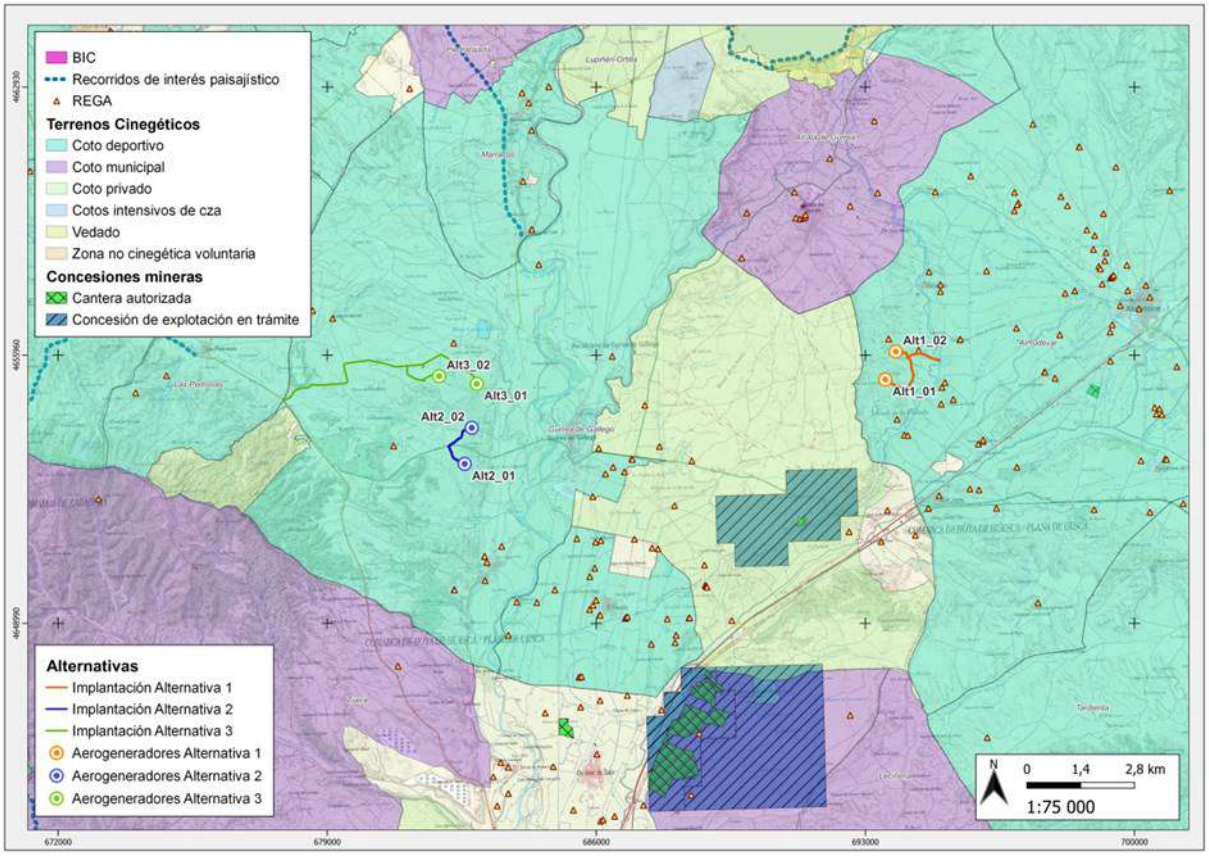


Figura 39. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITERD e IDEAragón

5.2.3.13. Condicionantes técnicos

A la hora de seleccionar la mejor alternativa de implantación para el módulo eólico, es importante tener en cuenta una serie de factores técnicos que condicionan la viabilidad del proyecto de forma significativa.

Estos condicionantes pretenden optimizar la instalación en su conjunto, desde un punto de vista global y objetivo. Así, se tienen en cuenta factores como el recurso eólico disponible en cada localización, la cantidad y calidad de los materiales a utilizar, el modelo de los aerogeneradores a instalar, el tamaño y la disposición de la implantación en general, la distancia a la subestación eléctrica donde se verterá la energía producida, el estado de los accesos a la implantación, etcétera.

En este caso, se destaca que la alternativa 3 es la más cercana al Centro de Seccionamiento del PFV Augusto II por lo que la línea de evacuación va a ser más corta que para las demás alternativas, lo que se traduce en menos recursos utilizados. El modelo de los aerogeneradores y los materiales a utilizar son similares para las tres alternativas. Para acceder a la implantación será más sencillo hacerlo en la alternativa 2, ya que esta se ubica a ambos lados de la carretera local (A-1209), lo que minimiza el replanteo de caminos de acceso nuevos.

5.2.3.14. Movimientos de tierras

Alternativa	Volumen desmonte (m3)	Volumen terraplén (m3)
1	19673,89	82364,5
2	39419,65	758
3	46641,54	28821,06

Tabla 29. Movimiento de tierras para las tres alternativas al módulo eólico de Augusto II

5.2.3.15. Recurso eólico

Alternativa	PRODUCCIÓN ANUAL NETA*		PRODUCCIÓN ANUAL NETA P50**	
	AEP [MWh/y]	HORAS EQUIVALENTES	AEP [MWh/y]	HORAS EQUIVALENTES
1	40351	3307	37060	3038
2	39734	3257	36494	2991
3	39530	3240	36306	2976

Tabla 30. Recurso eólico para las tres alternativas al módulo eólico de Augusto II.

5.2.4. Tabla resumen

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROGRAFÍA	Implantación atravesando dos barrancos	-	Afección a una balsa semipermanente
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SNU-Genérico	SNU-Genérico y SNUE-Espacio Natural	SNU-Genérico
VEGETACIÓN	Terrenos principalmente agrícolas	Terrenos principalmente agrícolas	Terrenos principalmente agrícolas
HIC	Afección a HICs 1520 y 1430	Afección a HICs 1520 y 5210	Afección a HICs 1520 y 5210
FAUNA	-	-	-
	2 aerogeneradores e implantación sobre cuadrículas AVN	2 aerogeneradores e implantación sobre cuadrículas AVN	1 de 2 aerogeneradores sobre cuadrículas

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
			AVN y parte de la implantación
PAISAJE	Sobre zona de calidad paisajística media	Sobre zona de calidad paisajística media	Sobre zona de calidad paisajística media
	Cuenca visual alta (90,8 %)	Cuenca visual alta (86,6 %)	Cuenca visual alta (87,6 %)
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	Visible desde todos los municipios y vías del ámbito de estudio	Visible desde todos los municipios y vías del ámbito de estudio	Visible desde todos los municipios y vías del ámbito de estudio
ESPACIOS PROTEGIDOS	-	-	-
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	-	-	-
VÍAS PECUARIAS	-	-	-
DESARROLLO ECONÓMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones
PATRIMONIO	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones

Tabla 31. Resumen de las tres alternativas al módulo eólico de Augusto II.

5.2.5. Valoración de las alternativas de ubicación del módulo eólico

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la ubicación del módulo eólico se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	5
Suelo	7
Vegetación natural	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8
Fauna	7
Paisaje	8
Espacios protegidos	10

AFECCIÓN	PESO
Socioeconomía	7
Condicionantes técnicos	8
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6

Tabla 32. Pesos de los impactos para las alternativas.

Magnitud:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 33. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el módulo eólico de AUGUSTO II de acuerdo con la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	5	7	40
Suelo	7	5	35
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	3	24
Fauna	7	5	35
Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	10	0	0

Socioeconomía	7	5	35
Condicionantes técnicos	8	5	40
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	1	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			314

Tabla 34. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	5	3	15
Suelo	7	5	35
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	1	8
Fauna	7	5	35
Paisaje	8	7	56
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	5	35
Condicionantes técnicos	8	3	24
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	1	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			263

Tabla 35. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	3	15
Hidrología	5	5	25
Suelo	7	5	35

Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	1	8
Fauna	7	3	21
Paisaje	8	5	40
Espacios protegidos	10	0	0
Socioeconomía	7	5	35
Condicionantes técnicos	8	3	26
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	9	1	9
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	6	0	0
TOTAL			235

Tabla 36. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	314
2	263
3	235

Tabla 37. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

En el apartado 4.1, se explica porque la alternativa 0 de no actuación se desestima, por lo que se debe seleccionar una de las tres alternativas restantes.

Las afecciones principales que hacen que la alternativa 3 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son: la presencia de solo un aerogenerador en cuadrículas de AVN frente a los dos aerogeneradores que ocupan cuadriculas de AVN en las otras alternativas. El resto de afecciones son muy similares a la alternativa 2.

La segunda alternativa mejor valorada es la 2, la principal razón por la que esta alternativa está peor que la 3 es su afección a suelo marcado como espacio natural. Sin embargo, las afecciones de estas alternativas son similares.

Por último, la valoración que se le ha dado a la alternativa 1, es superior a las dos anteriores debido a las afecciones producidas sobre los dos barrancos y los condicionantes técnicos.

Con todo esto, se concluye que la alternativa 3 es más favorable no solo por su menor incidencia ambiental, sino por su condición técnica a la hora de construirse.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación del módulo eólico de Augusto II es la ALTERNATIVA 3.

5.3. Alternativas de evacuación

5.3.1. Descripción de las alternativas de evacuación

Una vez se ha seleccionado la alternativa de implantación del módulo eólico Augusto II, a continuación, se analizan las alternativas para la línea de media tensión. La alternativa 1 evacua en el centro de seccionamiento del PFV AUGUSTO I, la alternativa 2 evacua en la SET Augustos y la alternativa 3 evacua en el centro de seccionamiento del PFV AUGUSTO II. El centro de seccionamiento de Augusto I se encuentra a 1,3 km del aerogenerador más cercano, la SET Augustos, se encuentra a 1,9 Km del aerogenerador más cercano y el centro de seccionamiento de AUGUSTO II se encuentra a 1,6 km del aerogenerador más cercano.

5.3.1.1. Localización y carreteras

Las tres alternativas que se han valorado son subterráneas.

La alternativa 1 parte dirección norte siguiendo el trazado de caminos rurales ya existentes hasta el centro de seccionamiento del PFV Augusto I. La alternativa 2 parte desde la posición del aerogenerador 1 hasta encontrarse con el camino rural más cercano y aprovechando su trazado va a hasta la SET Augustos. La alternativa 3 transcurre dirección oeste por un camino rural hasta el Centro de Seccionamientos de la PFV Augusto II.

La alternativa 2 es la más larga, con un total de 3,5 km de recorrido. Mientras que la Alternativa 1 serían poco de 1,7 km y la Alternativa 3 un total de 2,3 km aunque parte del trazado seria compartido con la evacuación del PFV Augusto II. Por lo tanto, el movimiento de tierras para la alternativa 3 será mayor.

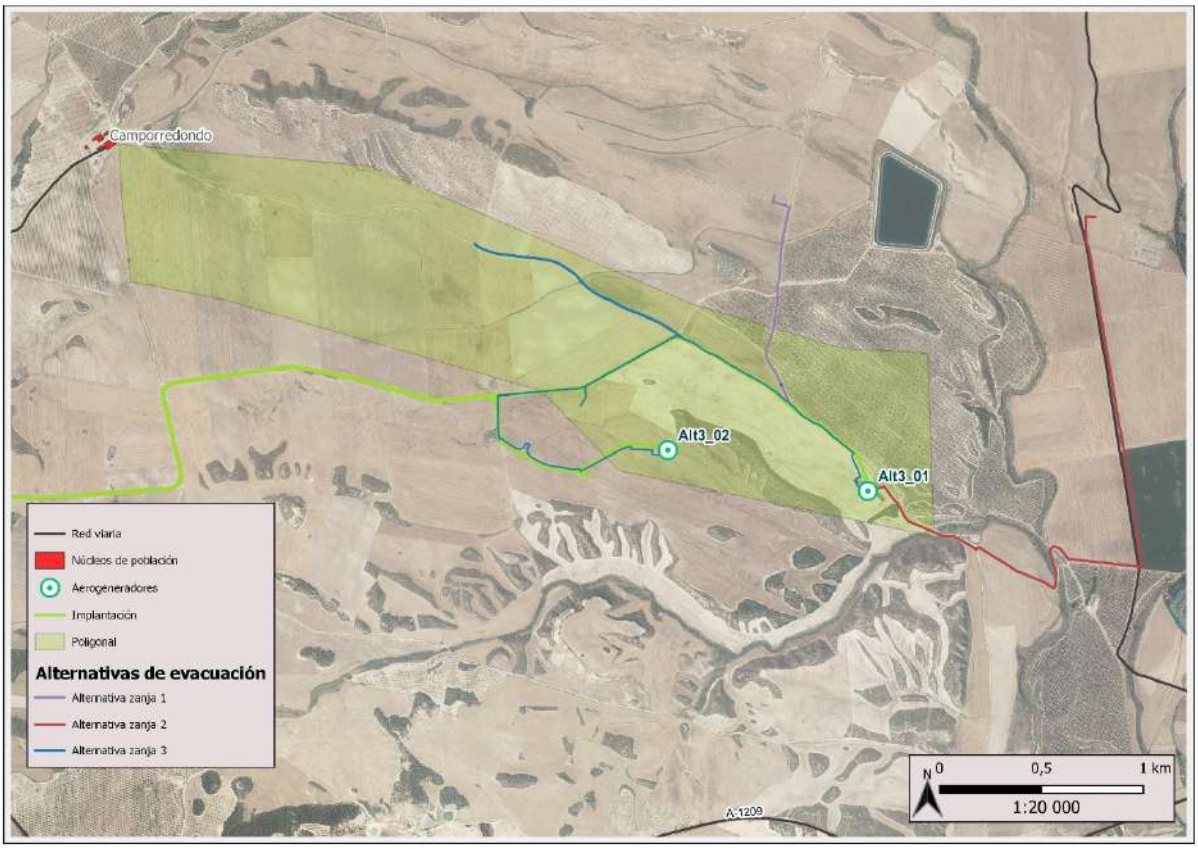


Figura 40. Ubicaciones alternativas de la zanja de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II.

5.3.1.2. Atmósfera

En términos generales, los impactos sobre la atmósfera serán similares para las tres alternativas. No obstante, las características propias de cada alternativa permiten establecer comparaciones en base a su naturaleza. Por ejemplo, la alternativa 3 será la que menor afección generará ya que, aunque de longitud es similar a la alternativa 1, comparte la mayoría de trazado con la zanja de evacuación del PFV Augusto II.

A raíz de estos trabajos, se van a generar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por el transporte de mercancía y maquinaria, así como emisiones de sólidos en suspensión por la excavación de la zanja. Por ello, se podría estimar que la alternativa que menor impacto va a generar sobre este aspecto ambiental será la que tenga menor longitud y movimiento de tierras. Teniendo esto en cuenta, la alternativa 1 es más corta que la alternativa 3, pero la primera compartiría gran parte de su trazado con la zanja de evacuación del PFV Augusto II, por lo que se puede deducir que será la que genere menos emisiones a la atmósfera.

5.3.1.3. Hidrología

En cuanto a afecciones a la red hidrográfica de la zona, las tres alternativas de evacuación afectan de forma directa a escorrentías y masas de agua superficiales.

La alternativa 1, en su tramo final antes de llegar al centro de seccionamiento atraviesa 1 barranco, el cual no tiene nombre. La Alternativa 2, en su tramo inicial atraviesa 2 barrancos, el barranco del Tejar y el barranco Nuevo.

La Alternativa 3 cruzaría el mismo barranco que la alternativa 1. Hay que mencionar que estos barrancos son de marcado carácter estacional.

Teniendo en cuenta la tipología de la evacuación, los materiales empleados para su construcción y la afección directa a los mencionados barrancos se considera que las alternativas que menor afección generan a este aspecto ambiental son tanto la alternativa 1 como la alternativa 3.

La siguiente figura muestra los trazados de las tres alternativas de evacuación sobre la red hidrográfica nacional y los elementos de interés hídrico comentados en este apartado.

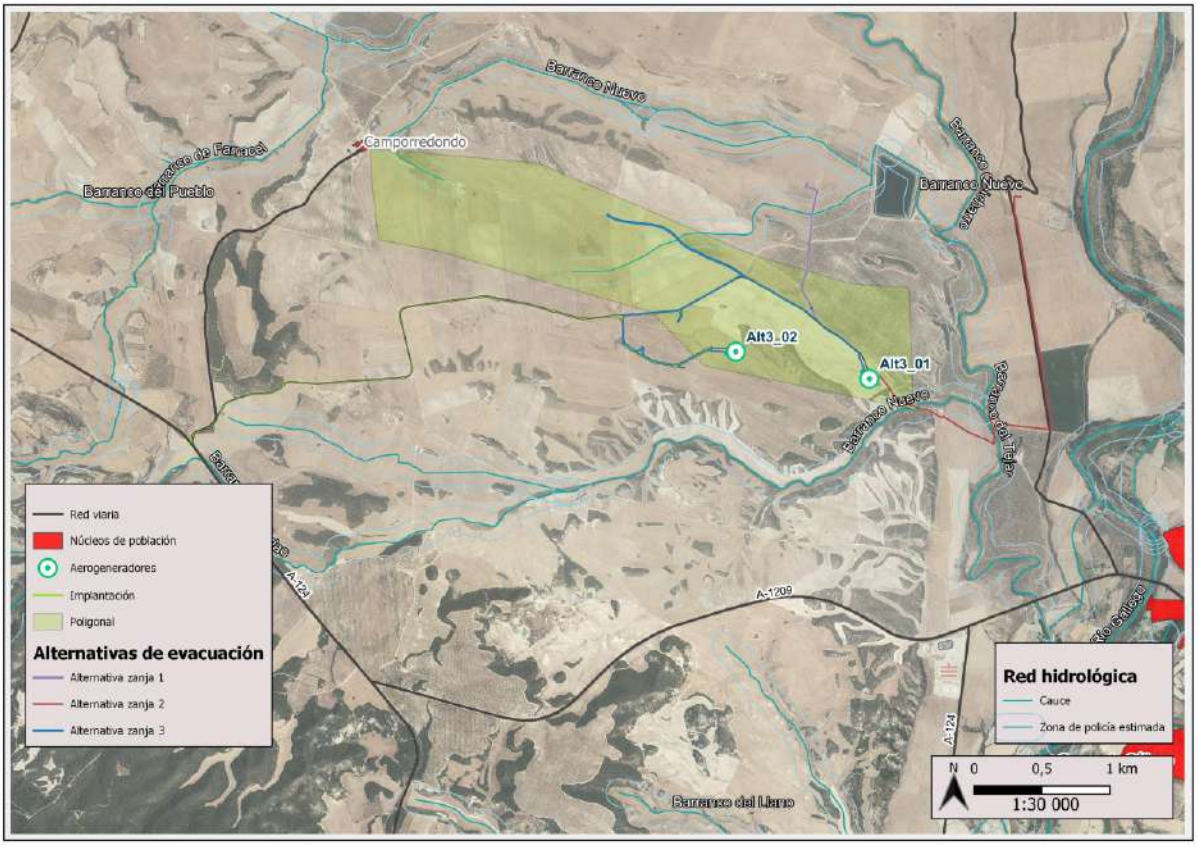


Figura 41. Red hidrológica y alternativas de evacuación. Fuente: IGN, CHE

5.3.1.4. Usos del suelo

En cuanto a la clasificación y calificación del territorio en estudio, la siguiente figura presenta el estado del suelo sobre el que se implantan las infraestructuras de evacuación. Se observa que la totalidad de los trazados de las Alternativas 1 y 3 se localizan sobre Suelo No Urbanizable Genérico. En el caso de la Alternativa 2, en su mayor parte discurre también por Suelo No Urbanizable Genérico, aunque cruza en 5 ocasiones Suelo No Urbano Especial de Protecciones Sectoriales y Complementarias por Línea Eléctrica.

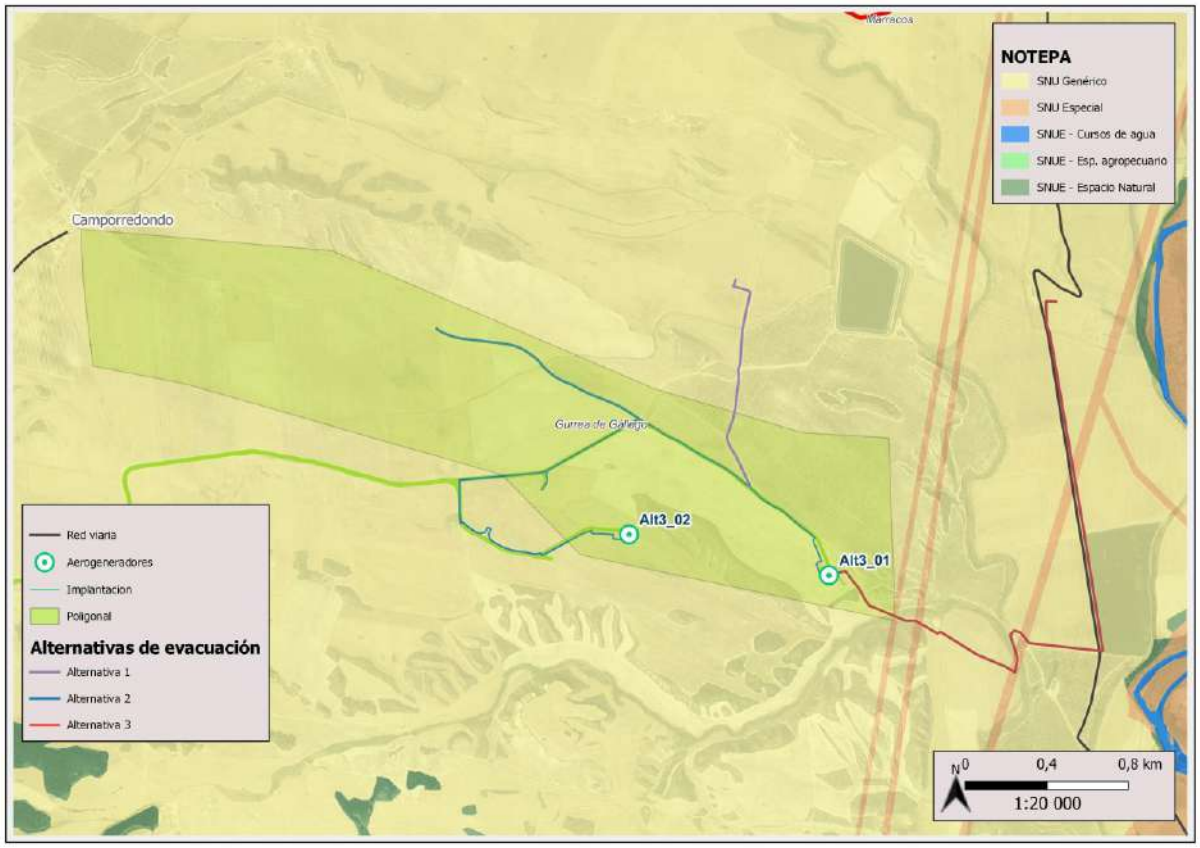


Figura 42. Clasificación y usos del suelo en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: Planes Generales de Ordenación Urbana

5.3.1.5. Vegetación

Las principales afecciones durante la fase de construcción derivan del desbroce de la vegetación en las superficies de la implantación. Así pues, todas las alternativas tendrán algún efecto sobre la vegetación del entorno.

A la hora de establecer una comparación entre las alternativas, observamos como la alternativa 2 es la que mayor afección produce a niveles absolutos y es la única que produce afección sobre vegetación natural. Por otro lado, La alternativa 1 y la alternativa 3, presentan una afección sobre terreno agrícola muy similar. Como se ha mencionado anteriormente, cabe destacar que en la alternativa 3 no se producirán "nuevas" afecciones en los 300m últimos de la zanja puesto que serían compartidos con la zanja del PFV Augusto II.

La siguiente tabla muestra las afecciones a las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio, expresadas en m^2, en base a la información cartográfica obtenida del mapa forestal de España 1:50000.

	Alternativa 1 (m^2)	Alternativa 2 (m^2)	Alternativa 3 (m^2)
Agrícola	31319	42957	33050
Agua/ Vegetación riparia	0	2214	

Tabla 38. Afecciones a los Unidades de Vegetación de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MFE50.

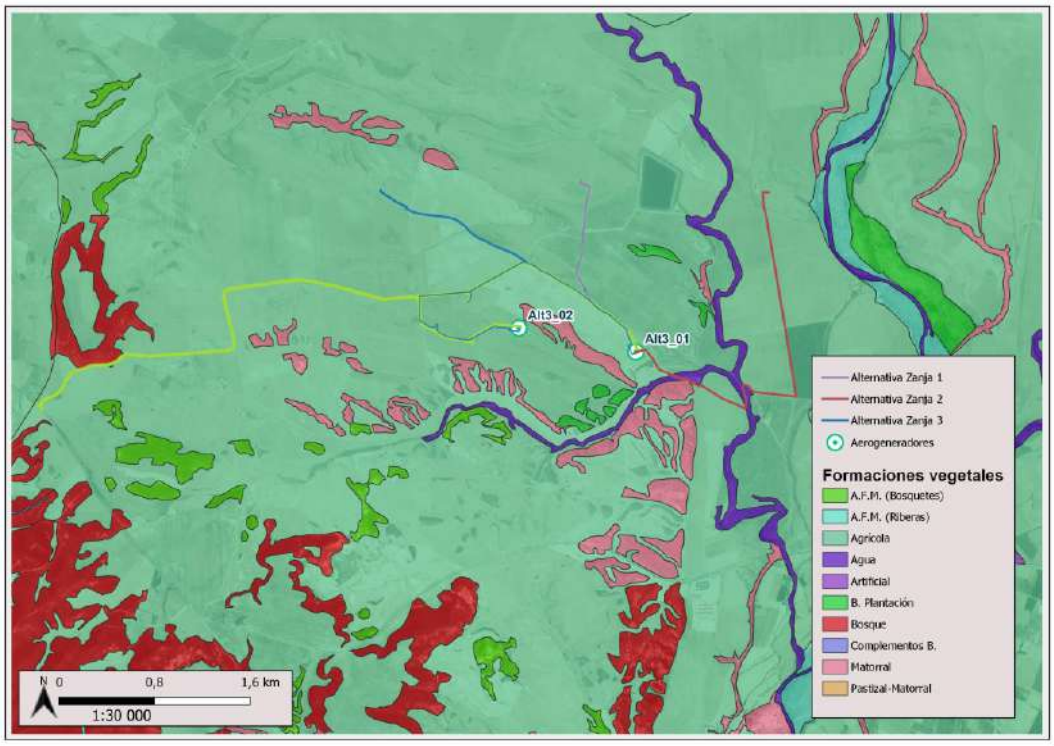


Figura 43 Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas de zanjas de evacuación del módulo eólico Augusto II. Opacidad representada con el campo de cobertura + 15ptos. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

5.3.1.6. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

Como se puede observar, la alternativa 2 atraviesa áreas cartografiadas como los HICs 1430 (Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea),1520 vegetación gipsófila mediterranea (*Gypsophiletalia)* ,5210 Coscojares basófilos aragoneses y 92D0 Tamaraizales (*nerio-tamaricetea*). Por otro lado, no existen afecciones a hábitats de interés comunitario en las alternativas 1 y 3 según la cartografía aportada por el Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.

	Alternativa 1 (m^2)	Alternativa 2 (m^2)	Alternativa 3 (m^2)
1430	0	779	0
1520	0	2621	0
5210	0	2621	0
92D0	0	779	0

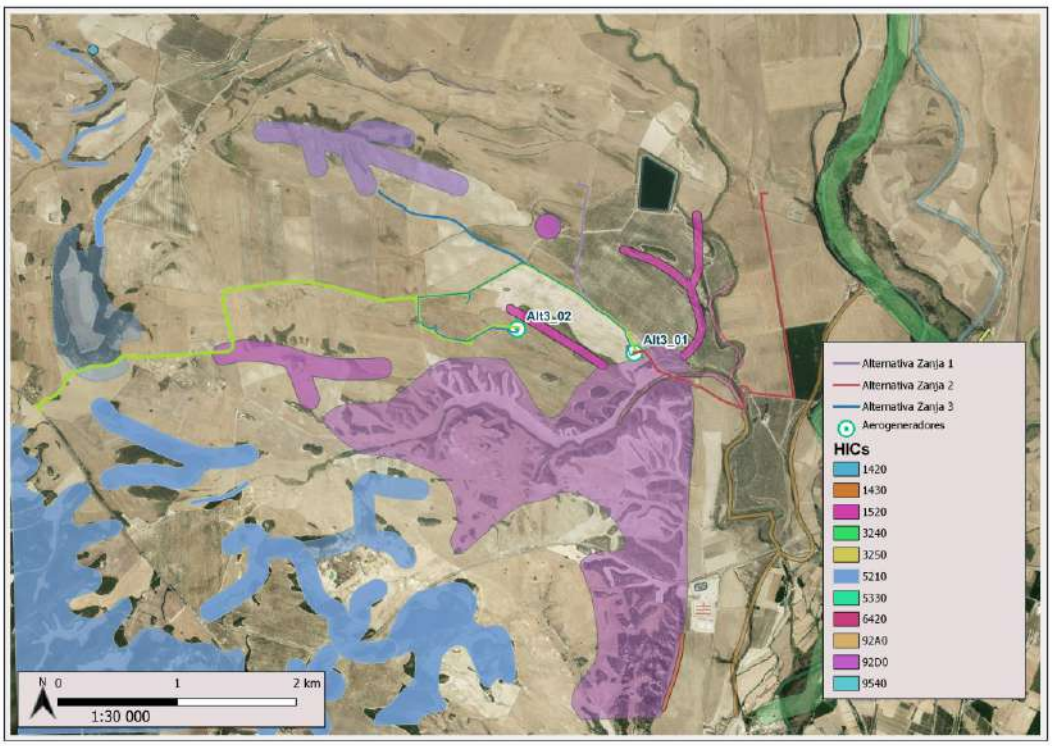


Figura 44 Hábitats de interés comunitario (HIC) de las alternativas de zanjas de evacuación del módulo eólico AUGUSTO II. Opacidad representada con el campo de cobertura + 15ptos. Fuente: MHA, Atlas de Hábitats naturales y seminaturales de España proveniente del Dpto. de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

5.3.1.7. Fauna

Respecto al impacto de las infraestructuras de evacuación sobre la fauna, la presencia de líneas aéreas genera afecciones importantes sobre la avifauna del entorno, ya que pueden producirse colisiones e incluso mortalidad derivada de electrocuciones con el cableado. Sin embargo, la instalación de líneas de evacuación soterradas elimina este tipo de riesgos y reduce el impacto a la fauna exclusivamente a la fase de construcción, en forma de

molestias derivadas de los trabajos correspondientes. En este caso, las tres alternativas que se valoran son soterradas.

Como se observa en la siguiente figura, la alternativa 1 tendría una afección directa sobre un área de importancia para las aves esteparias, ya que transcurriría por dentro de la misma durante unos 300 metros y seria colindante con la misma durante unos 230 metros. La alternativa 3 transcurre durante poco más de 1,1 km dentro de un área de importancia para aves esteparias, justo por el límite de la misma. Y, por último, la alternativa 2, no afecta a ninguna figura de protección, a excepción de 85 m los cuales transcurren dentro de un área de importancia para las aves esteparias.

La alternativa 2 generará una mayor afección sobre la vegetación natural, ya que es la alternativa de mayor recorrido y varias zonas de su trazado discurren por zonas de vegetación natural; mientras que las alternativas 1 y 3 afectarían principalmente a campos de cultivo. Por ello, se puede decir que la alternativa 2 es la que generaría un mayor impacto sobre la fauna.

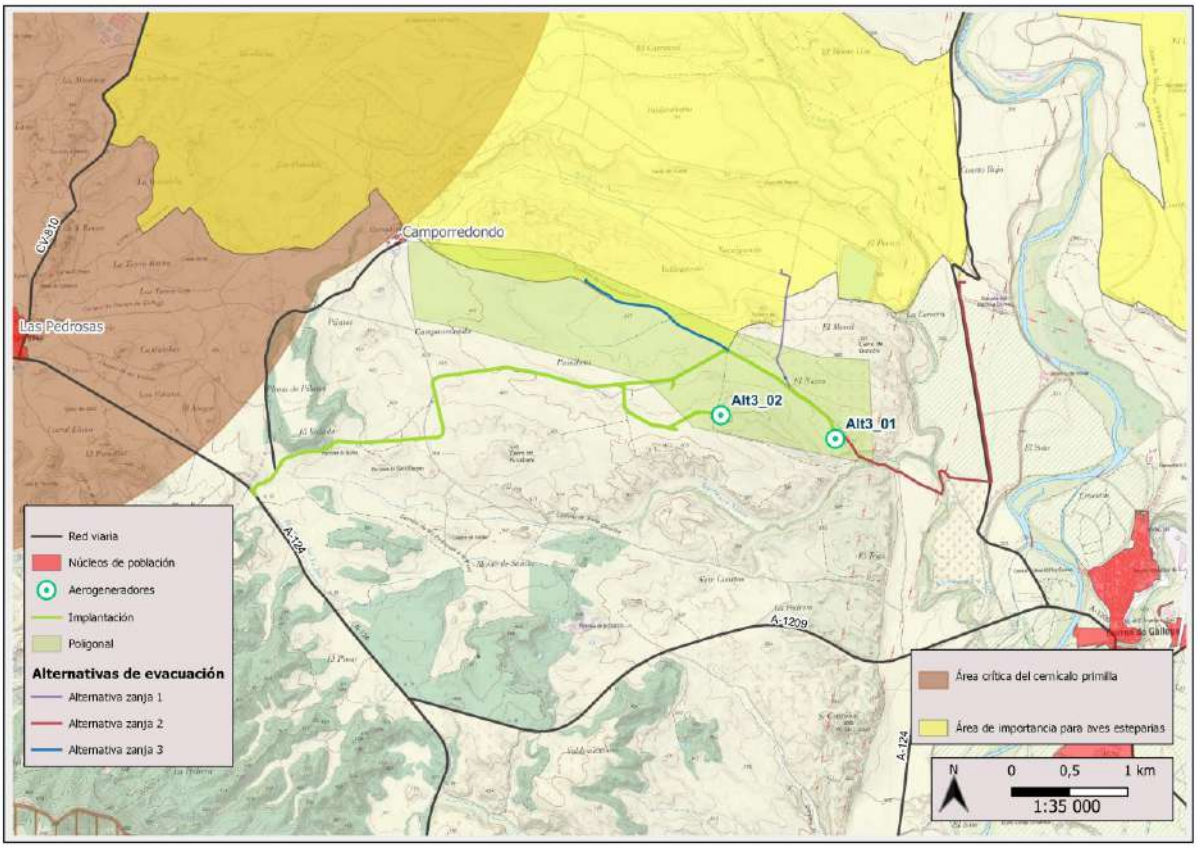


Figura 45. Figuras de Protección y de interés para la avifauna en la zona de emplazamiento de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: DGA.

Por último, es importante destacar que en la zona de estudio se identificaron múltiples cuadrículas de alto valor natural agrario. Estas áreas se caracterizan por presentar un índice de biodiversidad medio-alto y ofrecen un entorno propicio para la preservación de una amplia diversidad de especies. Como se puede apreciar en la siguiente figura adjunta, la alternativa 2 se localizaría en su totalidad en zonas de alto valor natural (AVN). Mientras que la alternativa 1 transcurriría durante unos 130 metros por una zona de alto valor natural. En el caso de la alternativa 3, se ubicaría fuera de zonas de alto valor natural.

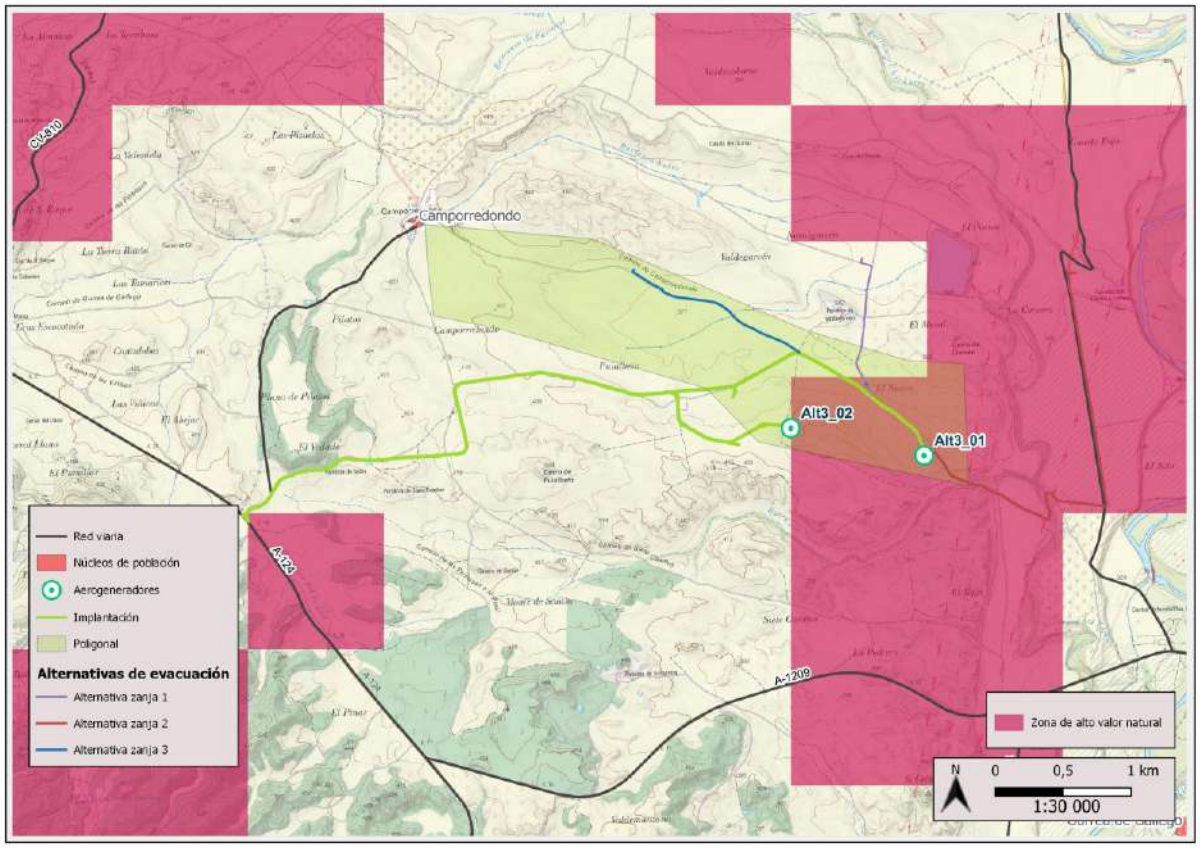


Figura 46. Cuadrículas 1x1 km de alto valor natural agrario en el ámbito de las alternativas del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITECO.

5.3.1.8. Montes de Utilidad Pública (MUP) y Vías pecuarias

Ninguna de las tres alternativas de evacuación tiene afección directa sobre ningún MUP ni ninguna vía pecuaria.

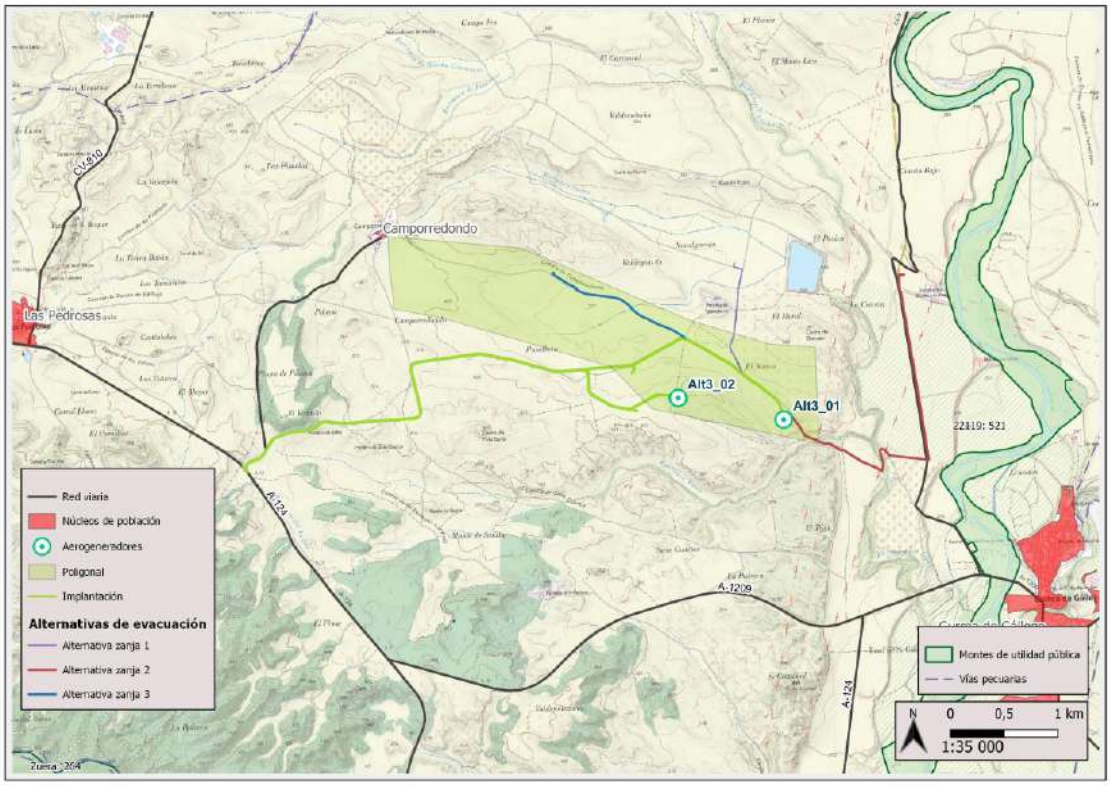


Figura 47. Montes de utilidad pública de Aragón y vías pecuarias en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

5.3.1.9. Espacios protegidos

Ninguna de las alternativas atraviesa áreas pertenecientes a la Red Natura 2000 o a Espacios Naturales Protegidos.

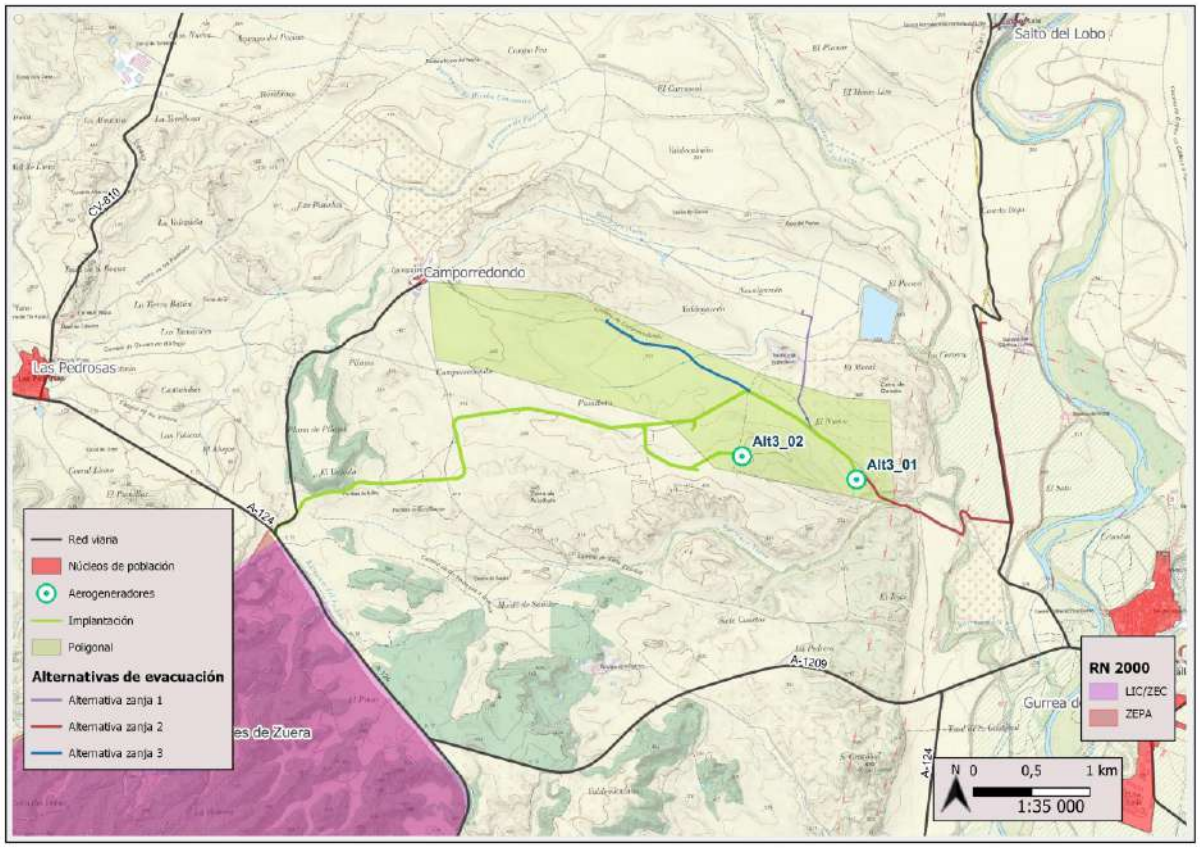


Figura 48. Espacios Naturales Protegidos y espacios pertenecientes a la RN 2000 presentes en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

5.3.1.10. Paisaje

La incidencia visual sobre el paisaje que va a generar la implantación de la línea de evacuación, está estrictamente relacionada con las características propias de la infraestructura. En este caso, las tres alternativas que se están valorando son subterráneas, por lo que no habrá infraestructuras a la vista a excepción de los hitos de hormigón (de unos 50 cm de altura, como máximo) que se colocan sobre el terreno que señalan el trazado de la línea una vez finalizados los trabajos.

Durante la fase de construcción las tres alternativas generarán impacto visual, siendo que la alternativa 2 es la de mayor longitud esta conllevara un mayor impacto. No obstante, esta afección visual se reduce a la fase de construcción, una vez acaben los trabajos ninguna de las 3 alternativas generará impacto sobre el paisaje.

Por otra parte, la siguiente figura presenta la calidad del paisaje de la zona en estudio. Se puede observar que las tres alternativas discurren principalmente por zonas de baja y media calidad paisajística. La alternativa 1 sería que la discurriría por una zona de menor calidad paisajística; mientras que las alternativas 2 y 3 discurren por zona de igual calidad paisajística.

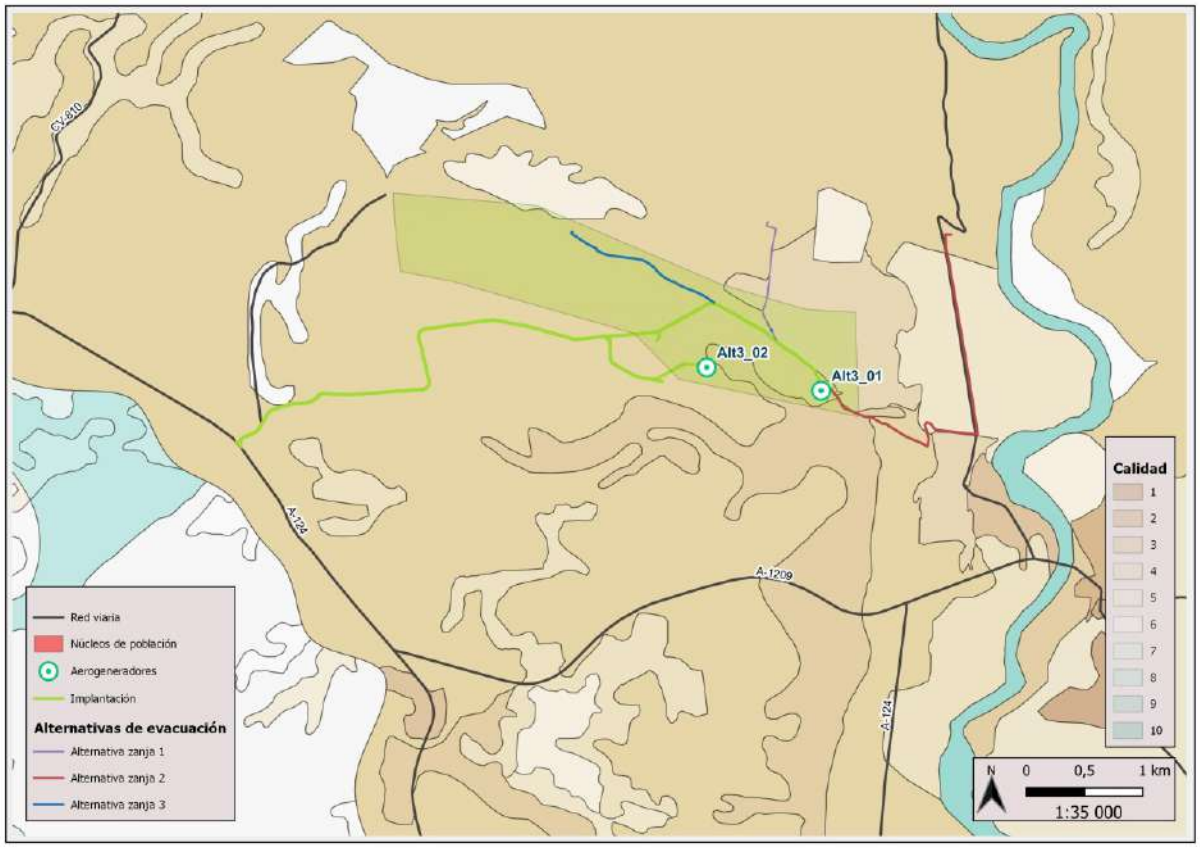


Figura 49. Calidad del paisaje en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto del módulo eólico Augusto II. Fuente: IDE Aragón

5.3.1.11. Socioeconomía y patrimonio

Como se ha comentado en las alternativas de ubicación del módulo eólico, la instalación del proyecto en su conjunto provocará una serie de impactos en la economía de la zona. Principalmente, estos impactos serán beneficiosos para el territorio, ya que se harán contrataciones locales además de impulsar el sector terciario de la zona para cubrir las necesidades de los trabajadores. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta a la hora de seleccionar la mejor alternativa de evacuación, en base a la socioeconomía vista desde una perspectiva global.

Las tres alternativas discurren la totalidad de su recorrido por terrenos cinegéticos deportivos. Al ser las tres alternativas subterráneas, la alternativa 2 será la más invasiva ya que es la de mayor longitud. Hay que tener en cuenta que en los tres casos las afecciones serán temporales durante la fase de obra y desmantelamiento.

Por otra parte, no se encuentra ninguna concesión minera en las zonas de implantación de las tres alternativas de evacuación.

En el caso de recorridos turísticos y miradores, no encontramos ninguno en las inmediaciones de ninguna de las alternativas. Tampoco se localiza ninguna cantera ni zona de explotación minera en las inmediaciones.

La siguiente figura presenta estos aspectos analizados junto a las tres alternativas de evacuación de energía.

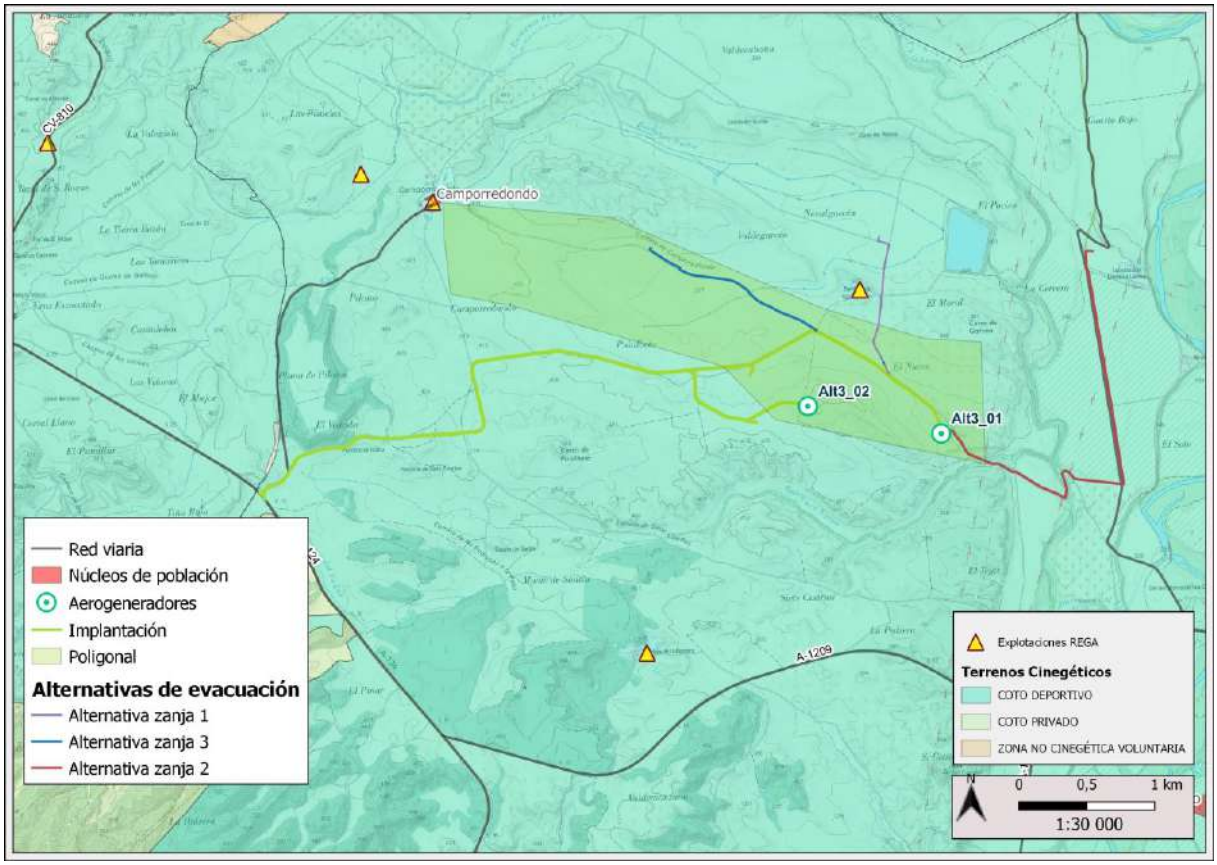


Figura 50. Concesiones mineras, cotos de caza, explotaciones ganaderas y elementos patrimoniales y turísticos ubicados en el ámbito de las alternativas de evacuación del proyecto técnico del módulo eólico Augusto II. Fuente: MITERD e IDE Aragón.

5.3.1.12. Condicionantes técnicos

A la hora de seleccionar la mejor alternativa de implantación para las zanjas de evacuación, es importante tener en cuenta una serie de factores técnicos que condicionan la viabilidad del proyecto de forma significativa.

En este caso, se destaca que en la alternativa 3, parte (≈300m) del recorrido de la zanja, será dentro del vallado del Módulo fotovoltaico Augusto II, lo que se traduce en menos recursos utilizados y menos afección “nueva”. El tipo de zanja de evacuación, la obra y los materiales a utilizar son similares para las tres alternativas.

5.3.1.13. Movimientos de tierras

Las afecciones al suelo derivadas de la construcción de las líneas de evacuación van a ser diferentes debido a la naturaleza de las infraestructuras. Como se ha comentado las tres alternativas son subterráneas, por lo que los movimientos de tierras abarcan todo el trazado de las mismas. Esto provoca que estas alternativas afecten en mayor magnitud a los horizontes del suelo, lo que puede provocar impactos como pérdida de propiedades edáficas o aumento del riesgo de erosión. La alternativa 2 supondría un mayor movimiento de tierras, por su mayor longitud; mientras que la alternativa 3 supondría menor movimiento de tierras por su menor longitud y por compartir parte de su trazado con la zanja de evacuación del PFV Augusto II.

5.3.2. Tabla resumen

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ATMÓSFERA	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático	Contribución a la lucha contra el cambio climático
	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos	Emisiones de maquinaria y equipos
HIDROLOGIA	Cruce de 1 barranco	Cruce de 2 barrancos	Cruce de 1 barranco
SUELO	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	Movimiento de tierras
USOS DEL SUELO	SNU-Genérico	SNU-Genérico y SNU-Especial	SNU-Genérico
VEGETACIÓN	Terrenos agrícolas,	Terrenos agrícolas, y Vegetación riparia	Terrenos agrícolas,
HIC	0	1420 1520 5210 92D0	0
FAUNA	Área de importancia para aves esteparias	Área de importancia para aves esteparias	Área de importancia para aves esteparias
	AVN	AVN	-
PAISAJE	Sobre zona de calidad paisajística baja-media	Sobre zona de calidad paisajística media	Sobre zona de calidad paisajística media
POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	-	Cruce de CV-811	-
ESPACIOS PROTEGIDOS	-	-	-
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA	-	-	-
VÍAS PECUARIAS	-	-	-

FACTORES AMBIENTALES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
DESARROLLO ECONÓMICO	Generación de empleo	Generación de empleo	Generación de empleo
	Sobre cotos de caza	Sobre cotos de caza	Sobre cotos de caza
PATRIMONIO	Sin afecciones	Sin afecciones	Sin afecciones

5.3.3. Valoración multicriterio de las alternativas de evacuación

Para el estudio de la elección de la mejor alternativa para la línea de evacuación se ha empleado un método cuantitativo considerado el peso de la afección (en función de la importancia que hemos dado a la hora de decidir la ubicación) y la magnitud del impacto respecto a estas afecciones. Con estos valores, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental y social.

Para la transformación numérica de los pesos y magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

Peso:

AFECCIÓN	PESO
Atmósfera	5
Hidrología	7
Suelo	6
Vegetación natural	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8
Fauna	6
Paisaje	8
Espacios protegidos	5
Socioeconomía	7
Condicionantes técnicos	8
Yacimientos arqueológicos	5
Uso del suelo	8
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5

Tabla 39. Pesos de los impactos para las alternativas

Magnitud:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

Tabla 40. Magnitudes de los impactos para las alternativas.

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la evacuación del módulo eólico de Augusto II de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	7	1	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	3	24
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	3	24
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			215

Tabla 41. Matriz de valoración para la alternativa 1.

ALTERNATIVA 2:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	7	35
Hidrología	7	7	49
Suelo	6	7	42
Vegetación natural	7	3	21
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	3	24
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	3	24
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	3	24
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	7	56
Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			305

Tabla 42. Matriz de valoración para la alternativa 2.

ALTERNATIVA 3:

AFECCIÓN	PESO	MAGNITUD	VALOR
Atmósfera	5	5	25
Hidrología	7	5	35
Suelo	6	5	30
Vegetación natural	7	1	7
Hábitats de Interés comunitario (HIC)	8	0	0
Fauna	6	5	30
Paisaje	8	3	24
Espacios protegidos	5	0	0
Socioeconomía	7	0	0
Condicionantes técnicos	8	1	8
Yacimientos arqueológicos	5	0	0
Uso del suelo	8	5	40

Monte de Utilidad Pública (MUP) y Vías Pecuarias (VVPP)	5	0	0
TOTAL			199

Tabla 43. Matriz de valoración para la alternativa 3.

Resumimos los resultados en la siguiente tabla:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN
1	215
2	305
3	199

Tabla 44. Tabla resumen de las valoraciones para las alternativas.

Del análisis realizado, se observa que la alternativa 2 es desfavorable frente a las otras dos debido a su mayor afección sobre vegetación natural e hidrología. Entre las alternativas 1 y 3, al producir afecciones similares, es ese tramo de zanja dentro del vallado del Módulo fotovoltaico Augusto II lo que hace que la alternativa 3 sea la que produzca una menor afección.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la evacuación del módulo eólico de Augusto II es la ALTERNATIVA 3.

6. Lugares de la Red Natura 2000

Se ha consultado la cartografía sobre los espacios ZEC/LIC y ZEPA de la RN2000 disponible, se identificó tres espacios Red Natura 2000 dentro del ámbito de 5 km en torno a las infraestructuras en estudio. Además, dentro del ámbito de 10 km, no se localizan más espacios ZEC/LIC y ZEPA, los cuales se nombran a continuación:

- **ZEC ES2430077** Bajo Gállego, dentro del ámbito de 5 km.
- **ZEC ES2430078** Montes de Zuera, dentro del ámbito de 5 km.
- **ZEPA ES0000300** Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar, dentro del ámbito de 5 km.

En la siguiente figura se muestra la localización de estos lugares Red Natura 2000 y la infraestructura objeto de estudio:

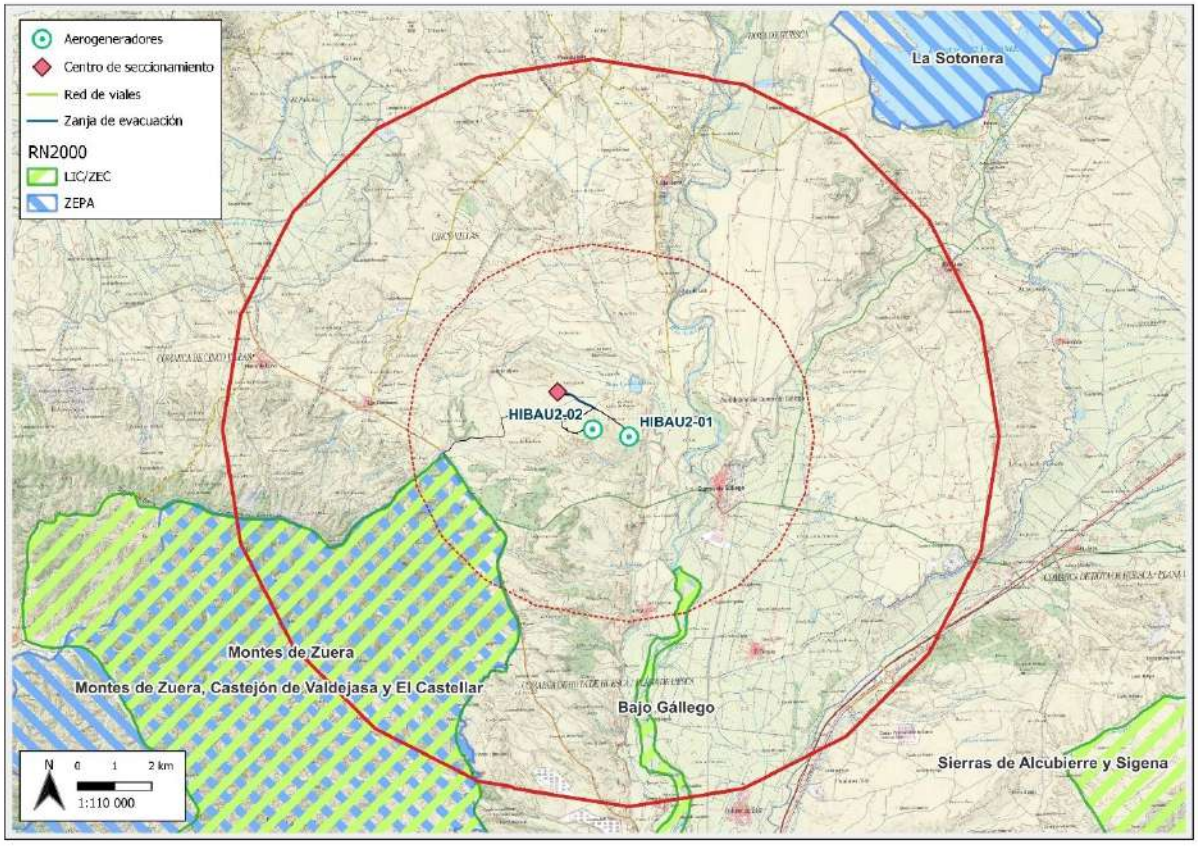


Figura 51. Espacios de la Red Natura 2000 considerados en los ámbitos de 5 y 10 km. Fuente: MITECO y elaboración propia.

Una vez identificados los espacios RN2000 se consulta los correspondientes Formularios Normalizados de Datos, disponibles en la web del MITECO y los Planes de gestión del lugar vigentes para identificar los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

6.1. ZEC ES2430077 "Bajo Gállego"

Este lugar está situado a 3,8 km al sureste del aerogenerador HIBAU2-01 y sigue el curso del río Gállego en su último tramo hasta desembocar en el río Ebro. Fue propuesto como LIC en el año 2000 y confirmado en el 2006. Finalmente fue designado como ZEC en 2021. Tiene una superficie de 1.309 ha.

Figura 52. ZEC ES2430077 Alto Gállego

Curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas abajo de Gurrea de Gállego hasta aguas arriba de Montañana. La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial holocena sobre la que discurre, contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan interesantes sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de *Populus alba*, *Populus nigra* y *Salix alba*, junto con otras formaciones arbustivas con especies del género Salix. La vegetación se distribuye en orlas alrededor del cauce del río, según el nivel de inundación anual y la humedad edáfica. Generalmente tras la banda de soto arbóreo encontramos otras especies de los géneros Fraxinus, Ulmus, Tamarix, etc. El río deposita barras y flechas de aluviones en las orillas del río, las cuales se encuentran en diferentes grados de colonización vegetal.

6.1.1. Valores RN2000 y estado de conservación

Hábitats de Interés Comunitario dentro de este ZEC:

	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
1420 - Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)	No	-	3 (bajo)	U1	B
3250 - Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*	No	-	3 (bajo)	XX	C
3290 - Ríos mediterráneos de caudal intermitente del Paspalo-Agrostidion	No	-	1 (alto)	XX	-
92A0 - Bosques galería de Salix alba y Populus alba	No	L	2 (medio)	XX	B
92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)	No	L	3 (bajo)	XX	C

Tabla 40 Hábitats de Interés Comunitario (HIC) que definen el EPRN2000. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación en el espacio según CNTRYES (A: Excelente, B: Bueno, C: Medio o reducido). Fuente: Plan de Gestión de ZEC/LIC ES2430077 Alto Gállego.

Especies incluidas en el Anexo II Directiva Hábitats dentro de este ZEC:

	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
1083 - *Lucanus cervus*	No	-	3 (bajo)	U1	C
1088 - *Cerambyx cerdo*	No	-	3 (bajo)	FV	C
1220 - *Emys orbicularis*	No	-	2 (medio)	U2	-
1221 - *Mauremys leprosa*	No	-	2 (medio)	U2	-
1337 - *Castor fiber*	No	-	2 (medio)	-	-
1355 - *Lutra lutra*	No	-	3 (bajo)	-	B
5292 - *Parachondrostoma miegii*	No	L	3 (bajo)	-	C

Tabla 40 Especies que definen el EPRN2000 incluidas en el Anexo II Directiva Hábitat. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación en el espacio según CNTRYES (A: Excelente, B: Bueno, C: Medio o reducido). Fuente: Plan de Gestión de ZEC/LIC ES2430077 Alto Gállego.

Especies consideradas esenciales del Anexo IV Directiva Hábitat dentro de este ZEC:

	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
1088 - *Cerambyx cerdo*	No	-	3 (bajo)	FV	C
1220 - *Emys orbicularis*	No	-	2 (medio)	U2	-
1221 - *Mauremys leprosa*	No	-	2 (medio)	U2	-
1337 - *Castor fiber*	No	-	2 (medio)	-	-
1355 - *Lutra lutra*	No	-	3 (bajo)	-	B

Tabla 40 Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el Anexo IV Directiva Hábitat. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación en el espacio según CNTRYES (A: Excelente, B: Bueno, C: Medio o reducido). Fuente: Plan de Gestión de ZEC/LIC ES2430077 Alto Gállego.

6.1.2. Relaciones con otros Espacios Protegidos RN2000

Este ZEC se encuentra próximo a los siguientes espacios RN2000:

- ES0000290 ZEPA La Sotonera
- ES0000293 ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
- ES0000295 ZEPA Sierra de Alcubierre
- ES2430078 LIC/ZEC Montes de Zuera
- ES2430080 LIC/ZEC El Castellar
- ES2430081 LIC/ZEC Sotos y mejanas del Ebro

6.1.3. Relaciones con otros espacios protegidos y/o de interés

- Lugar de Interés Geológico (LIG) “Peña del Cuervo”

- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla *(Falco naumanni)* en Aragón

6.1.4. Valor de conservación del espacio RN2000

En base a los datos aportados anteriormente sobre las especies y los hábitats naturales y seminaturales presentes en el presente ZEC, así como el papel que desempeña en la zona donde se ubica (cercanía a otras zonas y espacios protegidos o de interés), el Plan de Gestión de este ZEC establece una expresión cualitativa que informa del valor que tiene dentro del conjunto de la RN2000 en Aragón.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO**.

6.1.5. Objetivos de conservación

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

92A0H - Bosques galería de Salix alba y Populus alba		
Indicador	Medición	Objetivo
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Sí/No	Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
92D0H - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Sí/No	Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
5292 - Parachondrostoma miegii		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**

Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacioprotegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000,procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
5303 - Cobitis calderoni		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacioprotegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000,procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

Tabla 41. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión del ZEC ES2430077 Bajo Gállego.

6.1.6. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC ES243000077 Bajo Gállego se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se facilitarán condiciones que minimicen el impacto de las carreteras existentes sobre los valores objeto de conservación de este EPRN2000. En la ampliación y construcción de nuevas vías terrestres, se minimizarán los efectos sobre los mismos.

- Con objeto de minimizar afecciones a hábitats sensibles o hábitats de especies especialmente sensibles a su modificación, se promoverá que las nuevas líneas eléctricas u otras infraestructuras de producción energética, no se ubiquen en los mismos.

6.1.7. Presiones y amenazas reconocidas

Una de las principales amenazas sobre este espacio está relacionada con las extracciones de áridos, que provoca que grandes tramos del río se encuentren muy degradados. Destacan las alteraciones del Soto de la Lenteja y los tramos entre Zuera y Ontinar del Salz y del Azud de Urdán. También hay una planta de clasificación de áridos en la ribera.

Otro factor de amenaza importante se basa en el embalsamiento y detracción de caudales con fines hidroeléctricos o para agricultura. El EPRN tiene aguas arriba los embalses de Ardisa y la Peña. Además, existen proyectos que podrían afectar, como el embalse de Biscarrués y 2 balsas laterales en el Bajo Gállego.

La presencia de presas y azudes provoca además la fragmentación del hábitat acuático y sus poblaciones. A esto se suma el aprovechamiento de caudales por encima de la capacidad del río y de los caudales utilizados por los regantes, con algunas prácticas no legales difíciles de controlas por los agentes. También se produce contaminación de las aguas y contaminación difusa por residuos urbanos o lixiviación de grandes regadíos o zonas de ganadería intensiva. Destaca la contaminación por lindano a lo largo del río aguas abajo de Sabiñánigo, hasta alcanzar la ZEC, procedente de vertidos sin medidas de control que la factoría de Inquinosa realizó durante años.

Otra amenaza significativa es la presencia de especies alóctonas en el cauce del río Gállego (blackbass, cangrejo rojo americano, mejillón cebra), que presentan una importante amenaza y competencia con otras especies autóctonas o por actuar como vectores de agentes patógenos.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

024 - Actividades agrícolas generadoras de contaminación difusa de aguas superficiales o subterráneas

028 - Construcción y explotación de presas para la agricultura

029 - Modificación del flujo hidrológico o alteración física de las masas de agua para la agricultura (excluyendo la construcción y explotación de presas)

033 - Repoblación o introducción de especies no nativas o no típicas (incluyendo nuevas especies y GMOs)

046 - Extracción de minerales (p.e. rocas, metales, gravas, arenas, conchas)

057 - Energía hidroeléctrica (presas, embalses, flujos fuera de cauces) (incluyendo la infraestructura)

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

064 - Carreteras, caminos, ferrocarriles e infraestructuras relacionadas (p.e. puentes, viaductos, túneles)

072 - Depósito y tratamiento de residuos/basura de las instalaciones residenciales/recreativas

073 - Depósito y tratamiento de residuos/basura de las instalaciones comerciales e industriales

074 - Vertidos de aguas residuales urbanas (excluyendo los desbordamientos por tormentas y/o los escapes urbanos) generadores de contaminación de las aguas superficiales o subterráneas

075 - Plantas, lugares industriales contaminados o abandonados generadores de contaminación de aguas superficiales o subterráneas

079 - Otras modificaciones de las condiciones hidrológicas para el desarrollo residencial o recreativo

080 - Otras modificaciones de las condiciones hidrológicas para el desarrollo industrial o comercial

103 - Especies exóticas invasoras de preocupación de la Unión

104 - Otras especies exóticas invasoras (distintas de las especies de preocupación de la Unión)

109 - Contaminación de origen mixto a aguas superficiales y subterráneas (limnico y terrestre)

6.1.8. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Promover regímenes hidrológicos y caudales ecológicos que permitan asegurar el estado de conservación favorable del espacio.
- Mantener un paisaje de ribera diversificado con la adecuada presencia de sotos maduros, evitando la destrucción de los mismos.
- Preservar los sistemas riparios y la ictiofauna.
- Mejorar la permeabilidad longitudinal y transversal de las infraestructuras transversales, así como las infraestructuras viarias, para que no supongan un impedimento al desplazamiento de la fauna existente.
- Establecer herramientas de vigilancia, control y erradicación que prevengan la presencia de especies exóticas invasoras y otras especies alóctonas que supongan un problema para la conservación de los elementos clave del espacio.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

6.2. ZEPA ES0000293 “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”

Este lugar situado a 3,6 km al suroeste del aerogenerador HIBAU2-02, tiene una superficie de 25.542 ha.

Se trata de un amplio espacio que ocupa una parte de la extensa plataforma estructural situada en la margen izquierda del Ebro. Gran parte de la superficie está ocupada por extensas masas de *Pinus halepensis,* que se constituyen como unas de las más importantes de Aragón. Éstas contribuyen a evitar la erosión del suelo y a

mantener una importante reserva de humedad, generando un microclima más húmedo y fresco que el de su entorno estepario.

Figura 53. ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar

Alberga importantes poblaciones de rapaces, particularmente forestales (*Aquila chrysaetos, Milvus migrans, Circaetus gallicus y Hieraaetus pennatus*), pero también rupícolas (*Neophron percnopterus, Bubo bubo, Falco peregrinus)*. Además, una pequeña población meridional de *Milvus milvus* y varios dormideros de *Gyps fulvus* y una importante presencia de aves del matorral (*Galerida theklae, Lullula arborea, Sylvia undata*), con buenas densidades de *Oenanthe leucura* en los cantiles y cárcavas.

6.2.1. Valores RN2000 y estado de conservación

Especie	Anexo II	EEV	VCR	ECR	VCE
A027 - *Grus grus*	-	-	3 (bajo)	U1:	C
A072 - *Pernis apivorus*	-	-	3 (bajo)	XX:	B
A073 - *Milvus migrans*	-	L	3 (bajo)	FV:	B
A074 - *Milvus milvus*	-	-	2 (medio)	U2:	B
A077 - *Neophron percnopterus*	-	L	3 (bajo)	U2:	B
A078 - *Gyps fulvus*	-	-	3 (bajo)	U1:	B
A080 - *Circaetus gallicus*	-	L	3 (bajo)	XX:	B
A082 - *Circus cyaneus*	-	-	3 (bajo)	U2:	B
A084 - *Circus pygargus*	-	-	3 (bajo)	U2:	B
A091 - *Aquila chrysaetos*	-	L	3 (bajo)	FV:	B
A092 - *Hieraaetus pennatus*	-	-	3 (bajo)	XX:	A
A095 - *Falco naumanni*	-	-	2 (medio)	U2:	B
A098 - *Falco columbarius*	-	-	3 (bajo)	XX:	B
A103 - *Falco peregrinus*	-	L	3 (bajo)	U1:	B
A128 - *Tetrax tetrax*	-	-	2 (medio)	U2:	B
A128 - *Tetrax tetrax*	-	-	2 (medio)	U2:	
A133 - *Burhinus oedicnemus*	-	-	3 (bajo)	U1:	B

A215 - *Bubo bubo*	-	-	3 (bajo)	XX:	B
A242 - *Melanocorypha calandra*	-	-	3 (bajo)	U1:	A
A243 - *Calandrella brachydactyla*	-	-	3 (bajo)	U1:	B
A245 - *Galerida theklae*	-	L	3 (bajo)	U1:	B
A246 - *Lullula arborea*	-	L	3 (bajo)	U1:	B
A255 - *Anthus campestris*	-	-	3 (bajo)	XX:	B
A279 - *Oenanthe leucura*	-	L	3 (bajo)	U1:	B
A302 - *Sylvia undata*	-	L	3 (bajo)	XX:	B
A346 - *Pyrrhocorax pyrrhocorax*	-	-	2 (medio)	FV:	B
A379 - *Emberiza hortulana*	-	-	3 (bajo)	XX:	B

Tabla 42 Especies que definen el EPRN2000 consideradas esenciales para su conservación en el contexto local. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación de la especie. Fuente: Plan de Gestión de la ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar

6.2.2. Relaciones con otros espacios RN2000

Este espacio se solapa con los siguientes lugares de la RN2000:

- LIC/ZEC ES2430078 Montes de Zuera
- LIC/ZEC ES2430080 El Castellar

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ZEPA ES0000289 Lagunas y carrizales de Cinco Villas Zaragoza
- ZEPA ES0000292 Loma la Negra - Bardenas Zaragoza
- LIC/ZEC ES2430077 Bajo Gállego Huesca, Zaragoza
- LIC/ZEC ES2430079 Loma Negra Zaragoza
- LIC/ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro Zaragoza
- LIC/ZEC ES2430085 Laguna de Plantados y Laguna de Agón Zaragoza
- LIC/ZEC ES2430086 Monte Alto y Siete Cabezos Zaragoza
- LIC/ZEC&ZEPA ES2430090 Dehesa de Rueda y Montolar

6.2.3. Relación con otros espacios protegidos y/o de interés

- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (Falco naumanni)
- Plan de recuperación del Águila-Azor Perdicera
- Árbol singular Pino de la Valdenavarro

6.2.4. Valor de conservación del espacio RN2000

En base a los datos aportados anteriormente sobre las especies y los hábitats naturales y seminaturales presentes en el presente ZEPA, así como el papel que desempeña en la zona donde se ubica (cercanía a otras zonas y espacios protegidos o de interés), el Plan de Gestión de este ZEPA establece una expresión cualitativa que informa del valor que tiene dentro del conjunto de la RN2000 en Aragón.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO.**

6.2.5. Objetivos de conservación

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

A073 - Milvus migrans		
Indicador	Medición	Objetivo
Censo poblacional de ejemplares invernantes	Individuos	Mantener o aumentar el número de ejemplares invernantes de la EIC presentes en los principales dormideros del espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
A077 - Neophron percnopterus		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a laEIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
A080 - Circaetus gallicus		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**

Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
A091 - Aquila chrysaetos		
Indicador	Medición	Objetivo
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a laEIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
A092 - Hieraaetus pennatus		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
103 - Falco peregrinus		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Censo poblacional de parejas	Parejas	Mantener o aumentar el nº de parejas reproductoras, así como los datos de productividad y éxito reproductor de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,

Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A215 - Bubo bubo		
Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A245 - Galerida theklae		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a laEIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A246 - Lullula arborea		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a laEIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

A279 - *Oenanthe leucura*		
Indicador	Medición	Objetivo
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer
A302 - Sylvia undata		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Estado de conservación de los hábitats asociados	Bueno/Malo	Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000,
Estima de densidades	Individuos/Km^2	Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000
Presencia/ausencia	Sí/No	Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media/Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer

Tabla 41. Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión del ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar.

6.2.6. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión de la ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Para disminuir la mortalidad de especies protegidas por electrocución o colisión, se facilitará la corrección de líneas eléctricas existentes, y que las nuevas sean subterráneas. Se evitarán construir otras infraestructuras de producción energética.

6.2.7. Presiones y amenazas reconocidas

El espacio limita, y coincide en una pequeña superficie, con una zona militar: el Campo de Maniobras de San Gregorio. Existen líneas eléctricas que suponen una amenaza importante para las aves, ya sea por el riesgo de

electrocución o por colisión, así como los aerogeneradores del parque eólico “Planas de Pola” situados en el límite y en el interior del espacio. Hay previsión de construcción de nuevos parques.

El riesgo de incendio es elevado, dada la gran superficie que ocupan las masas de pino carrasco. Tradicionalmente, la gestión de estás masas se ha realizado sin tener en cuenta las necesidades de las distintas especies de aves.

La intensificación agrícola reducirá drásticamente la calidad del hábitat de muchas especies propias de los mosaicos de cultivos de secano tradicional donde alternan parcelas con cultivos más variados, barbechos, labrados y parches de vegetación natural, y genera un paisaje uniforme, con un aumento en el tamaño de las parcelas y la monoespecificidad en los cultivos.

El uso de fertilizantes y fitosanitarios agrícolas, así como de venenos provoca afecciones sobre las poblaciones de aves presentes en el espacio.

La proximidad a Zaragoza hace que la presión causada por actividades de ocio, recreativas y deportivas sea considerable.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

001 - Conversión en tierras agrícolas (excluyendo drenaje y quema)

003 - Conversión de sistemas agrícolas y agroforestales mixtos a producción especializada (p.e. cultivo único)

005 - Eliminación de pequeñas características del paisaje para la consolidación de parcelas de tierras agrícolas (setos, muros de piedra, juncos, zanjas abiertas, manantiales, árboles solitarios, etc.)

011 - Quemas agrícolas

019 - Uso de productos fitosanitarios en la agricultura

031 - Conversión en bosque desde otros usos del suelo, o forestación (excluyendo el drenaje)

040 - Clareos, claras y cortas de regeneración

041 - Gestión forestal que reduce los bosques viejos

060 - Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

090 - Envenenamiento de animales (excluyendo el envenenamiento por plomo)

097 - Ejercicios y operaciones terrestres militares, paramilitares o policiales

6.2.8. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

El objetivo principal es la conservación de las aves que motivaron la declaración de esta ZEPA, y de los hábitats vinculados a las mismas.

Es importante para la conservación del espacio:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y las especies que los habitan, prestando especial atención a la prevención de los incendios forestales.
- Minimizar las afecciones sobre la avifauna producidas por la intensificación de la agricultura.
- Promover la reducción del uso de productos químicos que puedan afectar a las aves en la agricultura.
- Integrar las infraestructuras eléctricas con el objeto de evitar daños a las poblaciones de aves.
- Adoptar medidas en el parque eólico “Planas de Pola”, así como en los que puedan afectar en un futuro al espacio, con el objeto de evitar sus afecciones a sobre la avifauna.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permite establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio

6.3. ZEC ES2430078 Montes de Zuera

Este lugar situado a 3,6 km al suroeste del aerogenerador HIBAU2-02, tiene una superficie de 17.273,42 Ha.

Figura 54. ZEC ES2430078 Montes de Zuera

Espacio de gran extensión sito en el centro de la Depresión del Ebro, ceñido a los montes de Zuera, Sierra de Erla, Sierra de las Pedrosas y Montes de Castejón y a su piedemonte más próximo. Se eleva en las zonas más altas a 742 metros. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos. En la parte más meridional encontramos depósitos cuaternarios conformando amplios glacis pleistocenos.

Las comunidades vegetales dominantes están constituidas por formaciones arbóreas de *Pinus halepensis*, en ocasiones con sotobosque de boj y sabinares abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano y algunos encinares densos de gran interés. En el fondo de los barrancos y en condiciones de mayor humedad junto a las especies citadas aparecen algunos quejigos y arces. En las zonas más degradadas, sobre todo en taludes, aparecen matorrales termófilos mediterráneos presididos por *Quercus coccifera, Rosmarinus officinalis*, tomillares y aliagares. En los fondos de algunos barrancos encontramos formaciones puramente mediterráneas de *Pistacia terebinthus*. Destacar las comunidades gipsícolas ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata, Gypsophila hispanica, Helianthemum squamatum,* etc.

Los usos ganaderos y agrícolas tradicionales son las principales actividades en este sector.

6.3.1. Valores RN200 y estado de conservación

Hábitat / Especie	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
1430 - Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)	-	-	3	FV	B
1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)	Sí	-	2	U1	B
5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp.	-	-	3	XX	B

6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*	Sí	-	2	U1	B
9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	-	-	3	XX	B
9540 - Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos	-	-	3	XX	C

Tabla 45: Tipos de hábitats que definen el EPRN2000. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación en el espacio según CNTRYES (A: Excelente, B: Bueno, C: Medio o reducido). Fuente: Plan de Gestión de ZEC/LIC ES2430078 Montes de Zuera.

Especies incluidas en el Anexo II Directiva Hábitat:

	PRIOR	EEV	VCR	ECR	VCE
6199 - Callimorpha (Euplagia, Panaxia) quadripunctaria	SI	-	3	XX	B

Tabla 46: Especies que definen el EPRN2000 incluidas en el Anexo II Directiva Hábitat. EEV (esencialidad): R regional, L local, VCR (valor de conservación regional), ECR (estado de conservación regional): XX Desconocido, FV Favorable, U1 Desfavorable - inadecuado U2 Desfavorable – malo y VCE valor de conservación en el espacio según CNTRYES (A: Excelente, B: Bueno, C: Medio o reducido). Fuente: Plan de Gestión de ZEC/LIC ES2430078 Montes de Zuera.

6.3.2. Relaciones con otros Espacios Protegidos RN2000

Solapamiento con otros espacios Red Natura 2000:

- ES0000293 - ZEPA - Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar

Además, se encuentra próximo a los siguientes lugares:

- ES0000290 - ZEPA - La Sotonera
- ES2430080 - LIC/ZEC - El Castellar
- ES2430077 - LIC/ZEC - Bajo Gállego
- ES2430081 - LIC/ZEC - Sotos y mejanas del Ebro

6.3.3. Relación con otros espacios protegidos y/o de interés

- Árbol singular: Teix del Barranc del Corv
- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Aragón

6.3.4. Valor de conservación del Espacio RN2000

En base a los datos aportados anteriormente sobre las especies y los hábitats naturales y seminaturales presentes en el presente ZEC, así como el papel que desempeña en la zona donde se ubica (cercanía a otras zonas y espacios protegidos o de interés), el Plan de Gestión de este ZEC establece una expresión cualitativa que informa del valor que tiene dentro del conjunto de la RN2000 en Aragón.

El valor de conservación del EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y de su propio valor de conservación resulta ser **BAJO**.

6.3.5. Objetivos de conservación

A continuación, se presentan los objetivos de conservación de los valores objeto de gestión en el presente EPRN2000. Así mismo, se incluyen los indicadores que se emplearán para evaluar su grado de cumplimiento, así como la unidad de medición para cada uno de ellos.

5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp.		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
% de HIC con presencia de arbolado disperso	%	Mantener o aumentar el porcentaje de la superficie HIC cubierto por arbolado disperso (FCC<10%) en el espacio protegido red Natura 2000.
Intervalos de cobertura de matorral	ha	Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Si/No	Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.
9540– Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos		
Indicador	**Medición**	**Objetivo**
Presencia/ausencia de todas las fases del ciclo silvogenético	Si/No	Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura 2000.

Superficie	ha	Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000.
Valoración cualitativa de las presiones y amenazas	Alta/Media /Baja	Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.

Tabla 47:Objetivos de los valores de conservación del EPRN2000. Fuente: Plan de Gestión del ZEC ES2430078 Montes de Zuera.

6.3.6. Regulación de usos y actividades

En el plan de gestión del ZEC ES243000091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro, se detallan algunas directrices de conservación y gestión que indican los usos a fomentar o a evitar.

- Se promoverá el aprovechamiento de pastos en extensivo y el seguimiento de su gestión.
- Se fomentará la elaboración de instrumentos de gestión forestal, en los que sea considerada directamente la preservación de los valores objeto de conservación en este EPRN2000.
- Se facilitará y promoverá la extensión y difusión de la agricultura de conservación.
- Se fomentará el asociacionismo de titulares de propiedades privadas incluidas en el EPRN2000, con objeto de alcanzar una gestión concertada y unificada. Se promoverá la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses económicos, de uso público y deportivo, conservacionistas y científicos en tareas de conservación, custodia y gestión de los valores de conservación del presente EPRN2000.
- Se promoverán acciones de asesoramiento ambiental dirigidas a los sectores económicos que, en el desarrollo de su actividad, puedan suponer un riesgo para el mantenimiento de los valores de conservación de este EPRN2000.
- Se promoverá el establecimiento de sellos de calidad para promocionar productos y actividades, fomentando la participación de la iniciativa público/privada en las actividades de turismo y ocio relacionadas con los valores naturales de este EPRN2000.
- Se apoyará la creación de centros de recepción, formación e interpretación de los EPRN2000. Estos centros se ubicarán, preferentemente, en los núcleos de población que configuren una red regional de centros de promoción de la Red. Se promoverá la actividad turística y el uso público ordenado en este EPRN2000, considerando su compatibilidad con la conservación del medio natural, priorizando los componentes educativos, de bienestar y salud, y de integración socio-cultural.
- Se desarrollarán programas de sensibilización y educación ambiental con actividades diseñadas y dirigidas de forma específica a los distintos sectores de la sociedad. Se priorizará a la población residente. Se impulsarán actividades de educación y sensibilización ambiental y la edición de material divulgativo, para facilitar el apoyo y la participación social necesarios para lograr con éxito la conservación de los valores naturales en el EPRN2000.

- El diseño y construcción de nuevas infraestructuras de uso público deberán considerar la integración paisajística y la compatibilidad con los objetivos de conservación de la Red, preservando las zonas más sensibles del uso público.

- Se promoverán estudios sobre hábitats o especies de este EPRN2000 en los que se haya detectado una carencia de información de detalle, necesaria para la concreción de medidas de conservación específicas sobre los mismos. Se realizará el seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático sobre el funcionamiento ecológico y el estado de conservación de los hábitats y especies prioritarios, y/o especies indicadoras, diseñando medidas para su adaptación. Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de este EPRN2000, para favorecer una gestión adaptiva a su evolución, optimizando su preservación en un estado favorable. Se promoverán programas de seguimiento y monitorización de las actividades socioeconómicas y de uso público que concurran en el EPRN2000, para favorecer una gestión adaptiva a su evolución, optimizando la preservación de sus valores de conservación.

- Se diseñarán planes de prevención de incendios forestales, en los que la ganadería extensiva será considerada como una de las principales herramientas.

6.3.7. Presiones y amenazas reconocidas

El espacio limita, y coincide en una pequeña superficie, con una zona militar: el Campo de Maniobras de San Gregorio. Hay previsión de construcción de parques eólicos en el interior del espacio. El riesgo de incendio es elevado, dada la gran superficie que ocupan las masas de pino carrasco. Tradicionalmente, la gestión de estás masas se ha realizado sin tener en cuenta criterios de madurez.

La reducción de la cabaña ganadera y la desaparición de modelos de gestión y hábitos culturales respetuosos suponen la pérdida prados y pastos seminaturales y del paisaje adehesado al que dan lugar, favoreciéndose su matorralización. La proximidad a Zaragoza hace que la presión causada por actividades de ocio, recreativas y deportivas sea considerable.

Presiones y amenazas horizontales:

139 - Falta de asociacionismo, comunicación y coordinación entre agentes con intereses diversos sobre los valores de conservación

140 - Insuficiente asesoramiento ambiental

141 - Reducida promoción de productos y servicios derivados de la conservación ambiental

142 - Insuficiente educación y sensibilización ambiental

143 - Falta de investigación y seguimiento

Presiones y amenazas identificadas con afección a los valores del espacio protegido:

006 - Abandono del manejo de pastizales (p.e. cese del pastoreo o siega)

011 - Quemas agrícolas

034 - Abandono de la gestión forestal tradicional

040 - Clareos, claras y cortas de regeneración

041 - Gestión forestal que reduce los bosques viejos

056 - Energía eólica, undimotriz (olamotriz) y mareomotriz (incluyendo la infraestructura)

071 - Actividades deportivas, turísticas y de ocio

071 - Incendios (naturales)

6.3.8. Medidas de conservación de los valores objeto de gestión RN 2000

La estrategia de conservación del espacio establece las líneas fundamentales de gestión para conseguir o favorecer la consecución del estado de conservación favorable de sus valores esenciales. En su conjunto, refleja la imagen que se pretende alcanzar para garantizar su integridad.

Es importante para la conservación del espacio:

- Mantener el mosaico pasto - matorral en un equilibrio dinámico.
- Promover una gestión forestal multifuncional, compatible con la conservación y el mantenimiento de formaciones boscosas maduras y de las especies que los habitan, prestando especial atención a la prevención de los incendios forestales.
- Adoptar medidas el parque eólico “Planas de Pola”, así como en los que puedan afectar en un futuro al espacio, con el objeto de evitar sus afecciones.
- Evitar las afecciones por causa de las actividades mineras.
- Regular el uso público y su aprovechamiento (información, sensibilización, etc.), para reducir las diversas presiones que éste ejerce sobre los principales valores del espacio.
- Actualizar inventarios, monitorización y seguimientos a largo plazo del estado de conservación de especies y hábitats que permita establecer unos estados favorables de conservación para los elementos clave del espacio.

7. Valoración de afecciones sobre la Red Natura 2000

Una vez descritos los lugares de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de 10 km en torno a las instalaciones en estudio, se identifican las acciones del proyecto susceptible de provocar una afección o impacto indirecto sobre estos espacios y sus especies y valores objeto de conservación.

LUGAR RED NATURA 2000	DISTANCIA
ZEC ES2430077 Bajo Gállego	3,8 km

ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y el Castellar	3,6 km
ZEC ES2430078 Montes de Zuera	3,6 km

Tabla 48: Lugares de la Red Natura 2000 evaluados. Fuente: Elaboración propia.

7.1. ZEC ES2430077 Bajo Gállego

7.1.1. Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los siguientes HIC con objetivos de conservación:

- 92A0 - Bosques galería de *Salix alba y Populus alba*
- 92D0 - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)

La zanja del módulo eólico Augusto II atraviesa una pequeña acequia naturalizada que presenta una comunidad vegetal descrita en el hábitat de interés comunitario especificado en esta ZEC. Por ello, se va realizar afección directa de 29m^2 del HIC 92D0.

A su vez, se pueden realizar afecciones indirectas a los cauces principales por vertidos o derrames accidentales, así como una mala gestión de los residuos generados durante la fase de construcción, que contaminasen los cauces de estos barrancos y por ende al río Gállego y a estos HIC. Teniendo en cuenta que esta acequia ya está atravesada por un camino preexistente el impacto se considera **directo y compatible**.

7.1.2. Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

En el Plan de gestión de esta ZEC aparecen las siguientes especies de fauna consideradas esenciales a nivel local y regional: lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y madrilla (*Parachondrostoma miegii).* Se trata de dos especies de peces endémicos de la península ibérica, cuyas poblaciones se encuentran en declive como se expone a continuación.

La lamprehuela (*Cobitis calderoni*) es un pez perteneciente a la familia Cobitidae. Habita las zonas altas y medias de los ríos donde hay gran cantidad de oxígeno disuelto. La lamprehuela prefiere vivir en aguas claras con fondos de gravas y rocas. Se alimenta principalmente de invertebrados acuáticos en el fondo de los ríos.

Existen tres poblaciones pertenecientes a las cuencas del Duero, Ebro y Tajo. Las del Tajo y Duero parecen estar más emparentadas filogenéticamente. Las de la cuenca del Ebro son escasas y poco abundantes. En la cuenca del Duero hay algunas determinadas poblaciones que presentan un gran número de individuos.

La especie ha desaparecido de la parte media baja de los ríos de las cuencas del Duero y Ebro, especialmente en esta última donde su área de ocupación se ha reducido en los últimos años casi en un 50% según observaciones. En España se estima que la especie ha desaparecido en más del 20% del área ocupada en los últimos diez años y sus poblaciones comienzan a estar fragmentadas. El declive es continuado y las principales causas han sido la introducción de especies exóticas y la degradación del hábitat debido al aumento de

infraestructuras hidráulicas y de vertidos agrícolas, industriales y urbanos. (Fuente: Atlas y Libro Rojo de los peces continentales. CSIC, 2001)

En concreto, la lamprehuela (*Cobitis calderoni)* se encuentra listada en el Catálogo Aragonés de especies Amenazadas en la categoría de En Peligro de Extinción. Actualmente se clasifica como En Peligro (A2ace+3ce) en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.

La madrilla (*Parachondrostoma miegii*) es una especie típicamente reófila que vive en aguas corrientes pero que pueden sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que puedan subir aguas arriba en la época reproductiva. Se alimenta de diatomeas y es complementariamente bentófaga. Remontan los ríos hacia los tramos altos para realizar la freza. Ésta tiene lugar entre los meses de abril y junio en aguas someras con fondos de piedra o grava. Suele ser el primer ciprínido en reproducirse y por ello encuentra los lugares de freza libres de muchos de los posibles depredadores de huevos y alevines.

La especie tiene una población en declive. Su hábitat se ha visto reducido alarmantemente en los últimos años llegando a desaparecer de zonas donde era abundante por la realización de diversas infraestructuras hidráulicas como canalizaciones, construcción de presas, etc. La madrilla también se ha visto afectada por la contaminación por vertidos industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos. Así mismo sus poblaciones han sufrido una gran regresión como consecuencia de la introducción de numerosas especies exóticas piscívoras en la cuenca del Ebro. (Fuente: DOADRIO, I., PEREA, S., GARZÓN-HEYDT, P., y J.L GONZALEZ. 2011. Ictiofauna Continental Española, Bases para su seguimiento.)

La tendencia de la población es regresiva en su área de distribución habiendo desaparecido o presentando densidades bajas en toda la depresión del Ebro donde era muy abundante hace unos años. Las densidades máximas corresponden principalmente al río Matarraña en Valderrobres (Teruel) en 2010 y en 2009 al río Cardener en Sorba (Barcelona) en la cuenca del Llobregat. En concreto, la madrilla (*Parachondrostoma miegii)* y en el caso de la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN se encuentra en la categoría de Preocupación Menor (LC).

7.1.3. Valoración de afecciones potenciales sobre estas especies

En relación con su presencia en el ámbito de estudio, ambas especies se encuentran presentes en la información cartográfica proporcionada por el Servicio de Biodiversidad dentro de este ZEC, que abarca el tramo medio del río Gállego. En cuanto a posibles afecciones por la implantación del presente proyecto, la zanja por la que discurrirá la línea de media tensión cruza una acequia que indirectamente desemboca en el río Gállego coincidiendo con los puntos inventariados de presencia de estas especies.

Las afecciones que podrían darse a estas especies se limitan a la fase de construcción del módulo eólico y están relacionadas con posibles vertidos y derrames accidentales de contaminantes al cauce de dicha acequia, los cuales podrían llegar al río Gállego y generar un impacto negativo para estas especies y su hábitat. No obstante, se trata de trabajos puntuales sobre cauces artificiales y agrícolas, por lo que el impacto se considera **indirecto y compatible.**

7.2. ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar

7.2.1. Afección sobre hábitats de interés comunitario

Ni en el Formulario Normalizado ni en el Plan de gestión de esta ZEPA se reportan Hábitats de Interés Comunitario con objetivos de conservación. Por lo que la afección se considera **no significativa**.

7.2.2. Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

Las especies de avifauna objeto de conservación enumeradas en el Plan de gestión de esta ZEPA son las siguientes: milano negro (*Milvus milvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus),* culebrera europea (*Circaetus gallicus),* águila real (*Aquila chrysaetos*), halcón peregrino (*Falco peregrinus),* cogujada montesina (*Galerida theklae),* alondra totovía (*Lullula arborea),* collalba negra (*Oenanthe leucura*) y curruca rabilarga (*Sylvia undata).*

Para el ámbito de estudio de 10 km de avifauna del estudio de impacto ambiental, y según información facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se encuentran cuadrículas UTM 1x1 km con presencia de las siguientes especies: águila real (*Aquila chrysaetos*), milano negro (*Milvus migrans*) y alimoche común (*Neophron percnopterus*).

En cuanto al estudio de campo realizado, los datos obtenidos confirman presencia de; milano negro (*Milvus milvus*), alimoche común (*Neophron percnopterus),* culebrera europea (*Circaetus gallicus) y* águila real (*Aquila chrysaetos*).

El alimoche común (*Neophron percnopterus*) en Aragón se distribuye de forma continua en el norte, donde se alcanza una de las mayores densidades de España, y fragmentada de forma progresiva hacia el sur. Se trata de una especie estival que comienza a llegar a finales de febrero y permanece por lo general hasta mediados de septiembre. Nidifica en cortados rocosos de muy diversas dimensiones y tipologías, prefiriendo los orientados al sur en el valle del Ebro.

Los principales factores de amenaza sobre la especie son el uso ilegal de veneno, abandono de muladares, efectos indirectos de plaguicidas y colisión con tendidos eléctricos o caza ilegal (Alcántara de la Fuente, M. 2007).

Esta especie estival se ha localizado nidificando en el ámbito de 10km alrededor de la localización del proyecto, pero no usando el área más cercana a la futura ubicación de los aerogeneradores. Además, cabe señalar que esta especie es nidificante habitual (sin haber podido confirmar en el estudio de avifauna), tanto al sur (7,1 km), como al norte (3,5 km) del aerogenerador HIBAU2-02.

A pesar de que en el estudio de avifauna no se ha calculado el índice de sensibilidad a la presencia del módulo eólico, ni el riesgo de colisión de las especies (debido a que no ha habido citas coincidentes con la posición de los aerogeneradores), esta especie suele presentar los valores más altos y con mayor sensibilidad frente a estos índices.

El milano negro (*Milvus migrans*) es una especie estival se ha observado principalmente al centro y oeste del área de implantación, coincidiendo con una zonas abiertas con campos de cultivo y vegetación natural, donde encuentra alimento.

Teniendo en cuenta las preferencias de nidificación y áreas de campeo asociadas a esta especie, se puede determinar que la construcción del módulo eólico Augusto II puede ocasionar molestias directas durante la fase de construcción, debido a la cercanía del área de implantación a hábitats favorables para la nidificación de la

especie. En fase de explotación el impacto más importante está relacionado con la mortalidad por colisión con los aerogeneradores del módulo eólico, ya que esta zona es utilizada por esta especie para alimentarse.

En el estudio de avifauna se ha calculado el riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, presentando el milano negro (*Milvus migrans*) un riesgo de colisión medio. También se ha calculado el índice de sensibilidad para aves (BSI) para las especies observadas en el área de estudio, obteniendo el milano negro (*Milvus migrans*) un valor medio en comparación con el conjunto de especies analizadas.

La culebrera europea (*Circaetus gallicus*) es una especie estival que ha sido detectada durante la realización de los trabajos de campo, tanto en el área de la implantación, como en la periferia de la misma, correspondiéndose dichas observaciones con ejemplares en vuelo campeando en busca de alimento. Es un ave forestal, que nidifica preferentemente en zonas de pinar mediterráneo, lo que explica que varias observaciones se hayan dado en los alrededores de los pinares de repoblación ubicados al oeste de la implantación.

Caza en todo tipo de zonas abiertas donde pueda detectar y capturar reptiles, siendo estos la base de su dieta, preferentemente en zonas de matorral y bosque clareado o campos de cultivo de secano extensivo, siendo estos últimos hábitats presentes en el área de implantación del módulo eólico Augusto II.

Teniendo en cuenta las preferencias de nidificación y áreas de campeo asociadas a esta especie, se puede determinar que la construcción del módulo eólico Augusto II puede ocasionar molestias directas durante la fase de construcción, debido a la cercanía del área de implantación a hábitats favorables para la nidificación de la especie. En fase de explotación el impacto más importante está relacionado con la mortalidad por colisión con los aerogeneradores del módulo eólico, ya que esta zona es utilizada por esta especie tanto para alimentarse como para establecer sus nidos. Durante esta fase también se produce la ocupación directa de zonas de alimentación durante la fase de explotación, ya que la totalidad de la implantación se encuentra principalmente sobre campos de cultivo de secano y matorral natural, lo cual supone una alteración y pérdida de hábitat favorable para la misma. Del mismo modo, se puede generar un efecto vacío, pudiendo ocasionar un desplazamiento permanente y la inutilización del hábitat presente en el área de estudio por parte de la especie ocasionado por las diferentes fases asociadas a la implantación del proyecto.

En el estudio de avifauna se ha calculado el riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, presentando la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) un riesgo de colisión medio. También se ha calculado el índice de sensibilidad para aves (BSI) para las especies observadas en el área de estudio, obteniendo la culebrera europea (*Circaetus gallicus*) un valor medio en comparación con el conjunto de especies analizadas.

El águila real (*Aquila chrysaetos*) es una especie residente que ha sido detectada durante la realización del trabajo de campo, y que según la información aportada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón existen cuatro zonas de nidificación en el ámbito de estudio. Las citas de esta especie se han concentrado al sureste del proyecto, coincidiendo con la ubicación de los aerogeneradores.

Es una especie altamente asociada a zonas con un relieve accidentado y presencia de cortados rocosos donde nidificar, aunque puntualmente también puede anidar en árboles de gran tamaño. En lo que se refiere a la alimentación, es muy variada, incluyendo mamíferos aves y reptiles, así como carroña. El área de estudio y la superficie de implantación, siendo estas zonas de cultivo de secano, junto zonas de matorral y bosque mediterráneo, constituyen hábitats óptimos como zonas de campeo para la especie.

En el estudio de avifauna se ha calculado un índice de sensibilidad a la presencia del módulo eólico, siendo el águila real (*Aquila chrysaetos*) una de las especies que presenta los valores más altos, del mismo modo, se ha calculado el riesgo de colisión de las especies con mayor sensibilidad, presentando el águila real (*Aquila chrysaetos*) un riesgo de colisión medio.

Teniendo en cuenta las preferencias de nidificación y áreas de campeo para la alimentación asociadas a esta especie, se puede confirmar que la construcción del módulo eólico Augusto II puede ocasionar un impacto directo en esta especie por posibles colisiones con los aerogeneradores, lo que supondría una reducción de las poblaciones en la zona. Así mismo, se puede generar un efecto vacío, pudiendo ocasionar el desplazamiento permanente y la inutilización del hábitat presente en el área de estudio, lo cual podría comprometer la viabilidad y el éxito reproductor de las parejas presentes en la misma.

En cuanto a las especies objeto de conservación de este ZEPA que no han sido identificadas durante el trabajo de campo ni se encuentran inventariadas en base a la información proporcionada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se encuentran el halcón peregrino (Falco peregrinus), alondra totovía (Lullula arborea), collalba negra (Oenanthe leucura), curruca rabilarga *(Sylvia undata) y* cogujada montesina (*Galerida theklae*). Debido a las preferencias y hábitats de estas especies, no se puede negar la presencia de las mismas en la zona de implantación.

En el caso del halcón peregrino (*Falco peregrinus*), se trata de una rapaz de mediano tamaño, robusta y de aspecto compacto que se distribuye ampliamente por la península ibérica, aunque con desiguales densidades. Es una especie residente que habita zonas abiertas en las que poder campear en busca de alimento. Prefiere cortados rocosos a la hora de anidar, aunque puede utilizar nidos antiguos de otras especies e incluso nidificar en el suelo, por lo que esta zona podría ser buena para albergar la especie.

La curruca rabilarga *(Sylvia undata)* es una especie residente en el área de estudio. Esta especie ocupa principalmente áreas de matorral mediterráneo, hábitat presente en el ámbito de estudio, y se alimenta casi exclusivamente de invertebrados (odonatos, ortópteros...) pudiendo ocasionalmente consumir pequeños frutos y semillas. (Las aves comunes reproductoras en España, MITECO-SEO)

Teniendo en cuenta que la implantación del módulo eólico se ubica principalmente sobre campos de cultivo, esta especie no se vería afectada directamente por el mismo. Sin embargo, algunas infraestructuras como el aerogenerador HIBAU2-01 y puntos concretos de los viales de acceso y la zanja de evacuación sí se asientan sobre superficies de matorral o en las inmediaciones de las mismas. En concreto, se afectarán 6694 m^2 de vegetación natural que supone un 0,81% de la superficie ocupada por vegetación natural. En estos casos la implantación sí supone una reducción del hábitat favorable para la nidificación de la especie, por lo que tendría lugar un efecto directo por alteración y perdida de hábitat para la misma.

En cuanto a la cogujada montesina (*Galerida theklae*), se trata de un aláudido residente de mediano tamaño, rechoncho y crestado. En Europa se encuentra exclusivamente en la Península Ibérica, Baleares y algunos puntos de Francia. Prefiere las zonas cálidas, donde ocupa estepas y páramos con cierta cobertura arbustiva o arbolado disperso. La cogujada montesina es una especie ligada a medios abiertos, como páramos y estepas. Le gustan los terrenos arbustivos (jarales, retamares, coscojares, espartales, etc.) y los bosques despejados. Evita las áreas ocupadas por cultivos. Solitaria, territorial y monógama, ubica sus nidos en el suelo, al abrigo de matas bajas y, ocasionalmente, de piedras. .(Las aves comunes reproductoras en España, MITECO-SEO)

Teniendo en cuenta que la implantación del módulo eólico se ubica principalmente sobre campos de cultivo, esta especie no se vería afectada directamente por el mismo. Sin embargo, como ocurre con la especie anterior, algunas infraestructuras como el aerogenerador HIBAU2-01 y puntos concretos de los viales de acceso y la zanja de evacuación sí se asientan sobre superficies de matorral natural. En estos casos la implantación sí supone una reducción del hábitat favorable para la nidificación de la especie, por lo que tendría lugar un efecto directo por alteración y perdida de hábitat para la misma.

La alondra totovía (*Lullula arborea*) es un aláudido que posee un dorso pardo con bandas negras, un píleo marrón tostado también bandeado, mejillas rojizas y una banda blanquecina supraorbitaria. Es frecuente en bosques abiertos, brezales y límites de bosques. La alondra totovía cría en casi todo tipo de terreno herbáceo con algunos matorrales y salpicado de árboles, pero prefiere linderos de bosques, brezales, terrenos arenosos con monte bajo, etc. En invierno pueden reunirse en bandos que se alimentan en los campos. En general frecuenta terrenos más boscosos que la mayoría de las otras alondras españolas. Se trata de un ave principalmente sedentaria en España, pero hay movimiento de migrantes que en parte permanecen aquí para invernar. Las posibles afecciones a esta especie que se darían con la implantación del módulo eólico están relacionadas con la reducción del hábitat favorable para su nidificación y cría durante la construcción y explotación del módulo eólico, así como posibles molestias durante las obras.(Las aves comunes reproductoras en España, MITECO-SEO).

La collalba negra (*Oenanthe leucura)* es una especie típica de ambientes áridos, desprovistos de vegetación y con presencia de escarpes rocosos o muros. Habita en terrenos secos como barrancos, cortados fluviales o costeros, zonas esteparias, ramblas, olivares o áreas de piedemonte. Es un ave sedentaria, aunque las poblaciones norteñas pueden realizar desplazamientos de cierta entidad hacia territorios más meridionales. Construye el nido en oquedades de paredes rocosas o de muros de construcciones abandonadas. Consiste en un pequeño cuenco de hierbas y raíces, tapizado de plumas y pelos, normalmente protegido con una pequeña empalizada de piedrecillas que acarrea el macho previamente. Debido a estas características, esta especie podría distribuirse por el ámbito de estudio ya que es una zona favorable para su hábitat. En cuanto a posibles afecciones por el presente proyecto, podría ocurrir una reducción del hábitat y molestias durante la fase de construcción. (Las aves comunes reproductoras en España, MITECO-SEO)

7.2.3. Valoración de afecciones potenciales sobre estas especies

Como resumen de esta valoración, se puede concluir que la construcción del módulo eólico Augusto II puede suponer un impacto **directo y moderado** a poblaciones de especies objeto de conservación de este ZEPA. Las afecciones están relacionadas principalmente con mortalidad por colisión con los aerogeneradores, molestias a las poblaciones durante la fase de construcción y reducción o fragmentación del hábitat. Entre las especies más vulnerables predominan las rapaces (alimoche común, milano negro, águila real, culebrera europea), ya que estas vuelan a mayores alturas que aves de menor tamaño, tienen densidades menores y tasas de recuperación más altas. Estas alturas están consideradas de riesgo de colisión con los aerogeneradores. Es menos probable que aves de menor tamaño (collalba negra, alondra totovía…) vuelen a esas alturas de riesgo, aunque el efecto indirecto sobre su hábitat también se mantiene.

7.3. ZEC ES2430078 Montes de Zuera

7.3.1. Afección sobre hábitats de interés comunitario

En este espacio se encuentran los siguientes HIC con objetivos de conservación: 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp*., 9340H - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia y* 9540 - Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos.

Según la información aportada por el Departamento de Biodiversidad la red de viales de la implantación afecta a un parches cartografiados como HIC 5210, sin embargo, como se describe en el inventario del estudio de impacto ambiental, según la cartografía propia fruto de las visitas de campo, se va a producir una afección directa de 1969 m^2 al HIC 5210 y una afección directa de 1666 m2 al HIC 9540. Es por ello que se considera un impacto **directo y moderado.**

7.3.2. Afección sobre especies de fauna objeto de conservación

Dentro de las especies incluidas en el Anexo II Directiva Hábitat que son valores de conservación para el espacio Red Natura 2000 objeto de estudio, encontramos la *Euplagia quadripunctaria*.

Euplagia quadripunctaria, conocida en algunos idiomas como mariposa tigre. Se caracteriza por el color negro con rayas blancas de las alas anteriores, y el rojo con cuatro puntos negros en cada una de las alas posteriores. El imago tiene unas dimensiones de entre 45 y 60 mm de envergadura alar. Se trata por tanto de una coloración aposemática que advierte de su toxicidad. Es activa en especial durante el crepúsculo, cuando es atraída por la luz, aunque también se deja ver de día preferentemente en ambientes húmedos como sotos de ribera, prados y lugares humanizados. Las orugas tienen también colores vivos y mechones de pelos urticantes. Se alimentan de ortigas y otras especies vegetales. Las orugas son invernantes, se encuentran desde el mes de septiembre, hasta junio del año siguiente y miden entre 35 y 38 mm. Las crisálidas son negras y se encuentran sobre el suelo, entre las hierbas o debajo de la hojarasca entre los meses de julio y agosto. Las crisálidas miden unos 20 mm.

7.3.3. Valoración de afecciones potenciales sobre estas especies

En relación con su presencia en el ámbito de estudio, la especie no se encuentra presente en la información cartográfica proporcionada por el Servicio de Biodiversidad dentro de este ZEC.

En cuanto a posibles afecciones por la implantación del presente proyecto, la implantación del mismo no afecta de forma directa al espacio delimitado del ZEC “Montes de Zuera”, sin embargo, no se descarta la presencia de hábitats fuera del espacio delimitado de similares características y por tanto favorables para la especie.

Las afecciones que podrían darse a estas especies se limitan a la fase de construcción del módulo eólico y están relacionadas con la destrucción y degradación del hábitat, no obstante, la principal afección tiene lugar sobre terrenos agrícolas, por lo que el impacto se considera **indirecto y compatible**.

8. Análisis de la conectividad

La fragmentación de hábitats, causada principalmente por la construcción de grandes infraestructuras y cambios de uso del suelo, supone una alteración o disrupción del patrón paisajístico y de la continuidad ecológica. La subdivisión de paisajes más o menos continuos en teselas de menor entidad, produce un incremento de la relación

entre el perímetro de éstas y su área, denominado efecto borde. Ello da lugar a una reducción funcional de la superficie de los fragmentos más allá de la propia pérdida de tamaño y se relaciona con una disminución de la riqueza específica, ya que se ven favorecidas las especies oportunistas y las autóctonas de carácter generalista. La forma y el tamaño de los fragmentos generados condicionarán a corto plazo la presencia de las especies y, junto con el nivel de aislamiento que se genere, determinarán la viabilidad a largo plazo de las poblaciones presentes (Prescripciones técnicas para la reducción de la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. MARM, 2010a).

El concepto de conectividad ecológica hace referencia a la configuración de los paisajes y cómo este afecta al desplazamiento y dispersión de las especies, mientras que la conectividad de hábitats es un atributo específico para una especie o un grupo de especies de similar capacidad de dispersión y utilización de los recursos.

Las áreas núcleo son zonas en las que la biodiversidad tiene importancia prioritaria, aun cuando se trate de terrenos que no se encuentren legalmente protegidos. Estarán compuestas por:

- Áreas bajo algún régimen de protección.
- Otros ecosistemas bien conservados y áreas de alto valor ecológico fuera de los espacios protegidos.
- Sistemas y áreas cuyo valor natural es producido por prácticas agrarias sostenibles.

Estos núcleos se conectan a través de los corredores ecológicos y tienen por objeto mantener la conectividad ecológica y ambiental mediante nexos físicos. A continuación, se detallan los elementos del paisaje que cumplen la función de corredores ecológicos (MITECO, 2021):

- Cursos fluviales y vegetación asociada.
- Vías pecuarias, vías verdes (ferrocarriles en desusos, caminos de canales y riberas), caminos rurales y forestales.
- Zonas de alta conectividad entre las áreas de la Red Natura 2000 con mayor número posible de asociaciones vegetales.
- Zonas de alta conectividad entre las áreas de Red Natura para una única asociación vegetal si esta asociación vegetal tiene una distribución restringida a un sector reducido de la Comunidad Autónoma o si la asociación tiene una distribución muy fragmentada.
- Cadenas montañosas.
- Valles.
- Barrancos.
- Litoral costero.

Siguiendo las directrices de la Estrategia de Biodiversidad 2030 de la Unión Europea, el Gobierno de España aprobó, el 14 de julio de 2021, la Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes. Según este mismo documento,

en cuestión de tres años desde su publicación, Aragón, al igual que el resto de Comunidades, deberá contar con su propia estrategia autonómica de corredores ecológicos e infraestructuras verdes que contemple la conexión de sus áreas naturales. A fecha de realización de este informe no se dispone de esta estrategia autonómica.

Dentro de los objetivos de conservación de cada uno de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 presentes en el área de estudio encontramos:

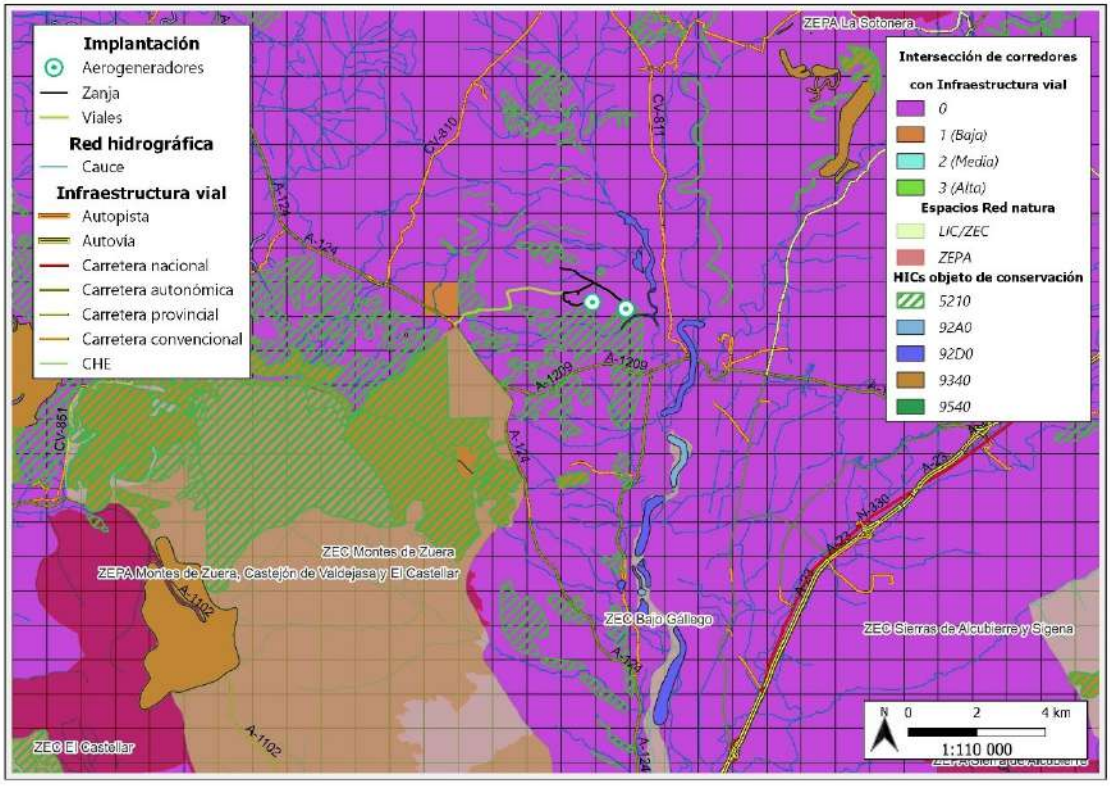
- **ZEC ES2430077** Bajo Gállego
    - 92A0H - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
    - 92D0H - Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea and Securinegion tinctoriae)
    - 5292 - *Parachondrostoma miegii*
    - 5303 - *Cobitis calderoni*
- **ZEC ES2430078** Montes de Zuera
    - 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp.*
    - 9340 - Bosques *de Quercus ilex y Quercus rotundifolia*
    - 9540– Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos
- **ZEPA ES0000300** Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
    - A073 - *Milvus migrans*
    - A077 - *Neophron percnopterus*
    - A080 - *Circaetus gallicus*
    - A091 - *Aquila chrysaetos*
    - A092 - *Hieraaetus pennatus*
    - 103 - *Falco peregrinus*
    - A215 - *Bubo victoria*
    - A245 - *Galerida theklae*
    - A246 - *Lullula arborea*
    - A279 - *Oenanthe leucura*
    - A302 - *Sylvia undata*

8.1. Conectividad ZECs

En el siguiente apartado se procederá a realizar un análisis de conectividad entre las ZECs presentes en el área de estudio, centrándonos en sus especies y sus hábitats objeto de conservación. Como se ha mencionado a lo largo de este anexo, en el área de estudio encontramos la **ZEC ES2430077 Bajo Gállego y la ZEC ES2430078 Montes de Zuera.** Estas ZECs no comparten ninguna especie ni hábitat objetivo y por tanto se hace complicado analizar su conectividad. Es por ello, que se va a utilizar la cartografía oficial del MAGRAMA sobre “La identificación de áreas a desfragmentar para reducir los impactos de las infraestructuras lineales de transporte en la biodiversidad.”.

Esta cartografía, está diseñada para las infraestructuras de transporte, es el estudio más completo y amplio realizado en España disponible y nos permite evaluar el efecto barrera que puede producir la presencia de infraestructuras lineales de transporte. En nuestro caso, los viales del parque eólico, pese a que no van a tener un flujo intensivo de tráfico en la fase de explotación, sí que tendrán un flujo alto en las fases de construcción y desmantelamiento.

Además, aunque los viales circulen por caminos preexistentes, la renovación de esta infraestructura hará que aumente el tráfico tanto propio como ajeno y eso desembocará en un mayor efecto barrera sobre esta área.



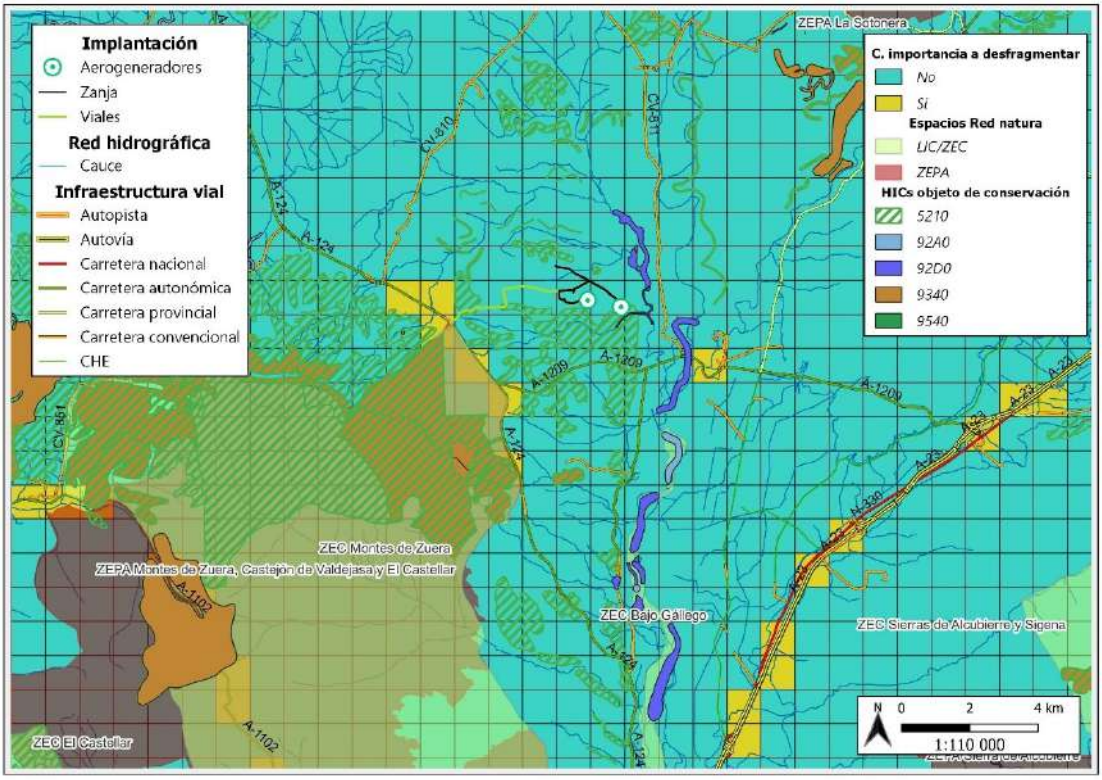


Figura 56 Cuadriculas de importancia para ejecutar planes de desfragmentación ecológica.

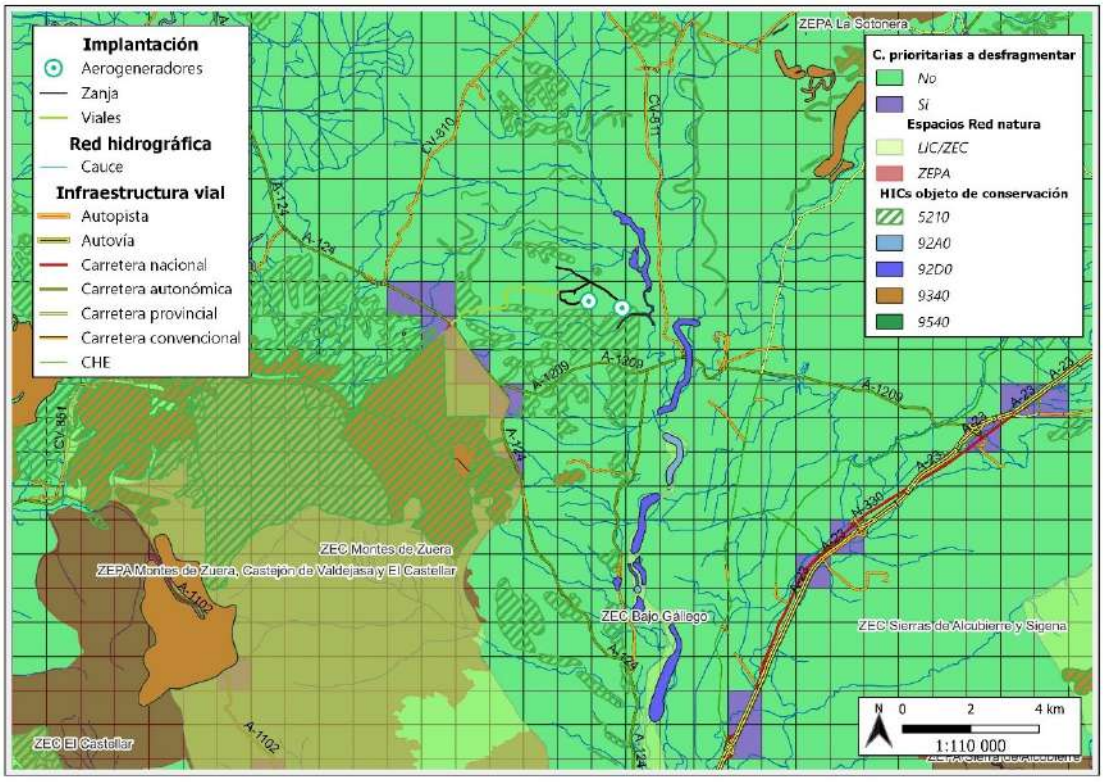


Figura 57 Cuadriculas prioritarias para ejecutar planes de desfragmentación ecológica.

En las Figura 56 y Figura 57, están representadas las cuadrículas marcadas por el estudio del MITECO como de importancia para desfragmentar y las cuadriculas prioritarias a desfragmentar. Las cuadriculas de importancia son aquellas que se encuentran dentro del 1% de las cuadriculas de cada comunidad autónoma con mayor índice de importancia para mitigación de los efectos de las infraestructuras viales, ya sea por ser una zona naturalmente muy fragmentada como por ser una zona muy poco fragmentada. Por otra parte, las cuadriculas prioritarias son aquellas que son de importancia en las que coinciden intersección de la red viaria y corredores ecológicos y/o accidentes de fauna silvestre. Como se puede observar, todas las cuadrículas de importancia, son de prioridad para la desfragmentación. Al estar en contacto la ZEC Montes de Zuera y la carretera A-124, se genera un efecto barrera importante en el que ya se han citado accidentes con fauna silvestre. Respecto la ZEC Bajo Gállego, no se observa en esta cartografía ningún corredor ni zona sensible cerca de la implantación.

8.2. Conectividad ZEPAs

En el siguiente apartado se procederá a realizar un análisis de conectividad entre las ZEPAs presentes en el área de estudio, centrándonos para ello en las especies objeto de conservación de cada una de ellas. En el caso concreto del proyecto eólico Augusto II únicamente encontramos una ZEPA en el área de estudio, siendo esta la ZEPA ES0000300 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar, por lo que se realizará un análisis de conectividad entre la misma y otras superficies de importancia para las especies objeto de conservación, centrando dicho análisis en la conectividad con otras masas forestales presentes en las inmediaciones del ámbito de estudio, muchas de ellas coincidentes con otras ZEPAs.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la fragmentación del entorno natural y, por consecuencia, de los hábitats que lo componen, es uno de los principales motivos de pérdida de biodiversidad. La carencia de una base legal para salvaguardar y proteger la biodiversidad fuera de los espacios naturales protegidos da lugar a un deterioro de los mismos, tanto de forma natural como por causas antrópicas, generando así un aumento de las dificultades para el desplazamiento y la dispersión de las especies entre los espacios que forman la red de figuras de protección y, por tanto, un aislamiento poblacional que puede poner en peligro la viabilidad de las diferentes poblaciones.

Hay que tener en cuenta la importancia de estos corredores para la conservación de las especies, como especifica el Artículo 10 de la Directiva Hábitats (Directiva 92/42/CEE):

"*Cuando lo consideren necesario, los Estados miembros, en el marco de sus políticas nacionales de ordenación del territorio y de desarrollo y, especialmente, para mejorar la coherencia ecológica de la red Natura 2000, se esforzarán por fomentar la gestión de los elementos del paisaje que revistan primordial importancia para la fauna y la flora silvestres.*

Se trata de aquellos elementos que, por su estructura lineal y continua (como los ríos con sus correspondientes riberas o los sistemas tradicionales de deslinde de los campos), o por su papel de puntos de enlace (como los estanques o los sotos) resultan esenciales para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de las especies silvestres."

Los corredores naturales serán áreas que presenten una serie de características que permitan a las especies desplazarse libremente utilizando hábitats específicos bajo los cuales refugiarse, alimentarse o reproducirse. Para describir los límites de los corredores es necesario tener en cuenta un elevado número de factores, como pueden ser la abundancia de las especies, los mecanismos de dispersión, los requerimientos específicos de cada especie a nivel de hábitat, superficies de campeo, presiones, relieve, pendiente, etc. Teniendo en cuenta la dificultad para efectuar un análisis multicriterio para cada una de las especies objeto de conservación de las ZEPAs presentes en ámbito de estudio, como se ha mencionado con anterioridad, el análisis se ha centrado en las masas forestales presentes en las inmediaciones del ámbito de estudio, las cuales son de importancia para especies tales como el milano negro (*Milvus migrans*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*). Por otro lado, el cauce del río Gállego, el cual presenta masas de importancia ecológica de vegetación de ribera así como cortados rocosos que pueden ser de importancia para especies como el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el búho real (*Bubo bubo*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*), así como la collalba negra (*Oenanthe leucura*), eligiendo únicamente este espacio para el análisis de conectividad debido a la dificultad de cartografiar roquedos y otros hábitats favorables para dichas especies.

Dentro de las especies objeto de conservación de la ZEPA, encontraremos especies migratorias, como son el milano negro (Milvus migrans), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) o el alimoche común (*Neophron percnopterus*), y otras especies residentes con importantes movimientos dispersivos, como puede ser el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), el búho real (*Bubo bubo*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*). Por tanto, para estas especies que efectúan movimientos migratorios de diferente entidad, la presencia de corredores, así como de áreas de descanso y espacios que cumplan con sus requerimientos de hábitats tanto dentro de los espacios protegidos como fuera de los mismos, son imprescindibles para mantener la viabilidad de las diferentes poblaciones.

Para dicho análisis multicriterio se han tenido en cuenta los usos del suelo, partiendo del Mapa Forestal de las provincias de Zaragoza y de Huesca. Así mismo, se han tenido en cuenta tanto las ZEPA ES0000300 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar"; masas forestales coincidentes con otras ZEPAs, como puede ser la ZEPA ES0000015 "Sierra y Cañones de Guara" y la ZEPA ES0000259 "Sierra de Alcubierre" y otras masas forestales que no presentan ninguna figura de protección.

Para identificar los corredores ecológicos (en este caso corredores de un espacio a un espacio) se ha llevado a cabo un análisis de esfuerzo y distancia utilizando un mapa base. Se ha realizado un mapa de aptitud, partiendo del Mapa Forestal, asignando valores mayores de aptitud a aquellos usos del suelo que sean más afines a los requerimientos de hábitat de especies objeto de estudio, y valores menores a aquellos usos del suelo que sean más desfavorables. Para el Mapa Forestal, después de asignar valores a cada uno de los usos del suelo, se ha llevado a cabo una rasterización de la capa en el área de estudio (con un valor de pixel de 10x10) obteniendo así una capa ráster del Mapa Forestal en la que cada pixel presenta unos valores de afinidad; siendo los valores más altos mayor afinidad y los más bajos menor afinidad.

Una vez que tenemos la capa ráster reclasificada será necesario sacar capas de fricción, esto se debe a que el análisis de corredores que se ha llevado a cabo en el presente apartado se efectúa con el Pluggin de QGIS "Least Cost Path", uniendo los píxeles que oponen menor resistencia al desplazamiento y asumiendo la menor de las distancias. Para generar los mapas de fricción, desde la calculadora ráster, invertiremos el ráster de aptitud "100 – Mapa de aptitud", para conseguir un mapa de fricción. Como se ha mencionado anteriormente, se utilizará el Pluggin de QGIS "Least Cost Path", el cual une dos puntos a través de una capa ráster, uniendo los píxeles que oponen menor resistencia al desplazamiento y asumiendo la menor de las distancias. De tal forma que se ha obtenido el centroide de la ZEPA y cada espacio de interés presente y próximo al área de estudio y se ha realizado el "Least Cost Path" para cada una de las combinaciones entre ellas.

Como podemos observar en el mapa expuesto a continuación, en lo que se refiere a los corredores que unen la ZEPA ES0000300 "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar" con las diferentes áreas de interés del área de estudio, ninguno de ellos atraviesa la línea de aerogeneradores de HIBAU2, siendo los corredores hacia las Masas Forestales presentes en el ámbito de estudio siguen en su mayoría el cauce del río Arba de Biel, hasta llegar a la Masa Forestal de los Montes de Orés (MFE02) y desde allí dispersándose al resto de espacios. Este tipo de corredores serían importantes para especies forestales como milano negro (Milvus migrans), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*).

Como ya hemos dicho, encontramos especies rupícolas objeto de conservación dentro de la ZEPA ES0000300 "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar", siendo el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el búho real (Bubo bubo), collalba negra (*Oenanthe leucura*), o el águila real (*Aquila chrysaetos*). Para estas especies se

ha determinado el curso del río Gállego y los cortados asociados al mismo como áreas favorables para la nidificación; del mismo modo que para los corredores anteriores, para llegar a dicho espacio sería posible que utilizaran el cauce del río Arba de Biel. Sin embargo, se debe tener en cuenta, que para poder realizar el análisis se ha tenido que sacar un centroide de dicho polígono longitudinal, encontrando zonas favorables ecológicamente para estas especies a lo largo de todo el recorrido del mismo, por lo que no se descarta que para llegar a diferentes puntos de la misma utilizarán otros corredores llegando a atravesar el área de estudio.

Del mismo modo, encontramos otras especies objeto de conservación de la ZEPA presente en el ámbito de estudio, como son la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la alondra totovía (*Lullula arborea*) y la curruca rabilarga (*Sylvia undata*). Dentro de estas especies encontramos la cogujada montesina (*Galerida theklae*) y la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), las cuales tienen similitudes en los requerimientos de hábitats, prefiriendo vegetación natural de porte arbustivo, hábitat presente tanto en dicha ZEPA como en el área de estudio, siendo un hábitat abundante por lo que nuestro proyecto no comprometería la conectividad poblacional para dichas especies.

Igualmente pasa para la alondra totovía (*Lullula arborea*) cuyas preferencias de hábitat son las zonas agrícolas de arbolado disperso, hábitat presente en el área de estudio, siendo un hábitat abundante por lo que nuestro proyecto no comprometería la conectividad poblacional para dichas especies.

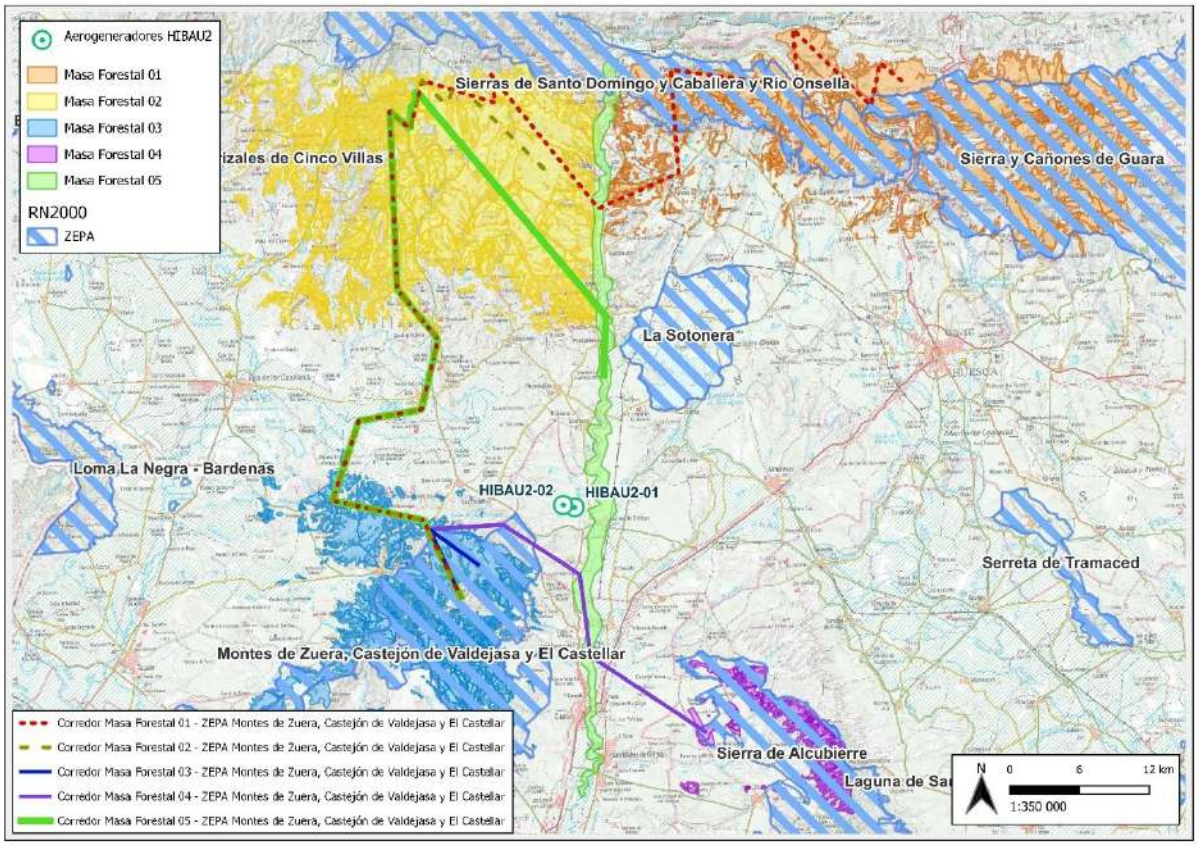


Figura 58: Espacios ZEPA en el área de estudio y conectividad. Elaboración propia

9. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental hace referencia a la necesidad de incorporar medidas preventivas, correctoras o compensatorias en su artículo 35.d) “Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente”.

Por lo tanto, cabe diferenciar entre medidas preventivas y correctoras. Las medidas preventivas se aplican con carácter previo a la aparición del impacto, mientras que las medidas correctoras se aplican cuando ya se ha manifestado.

Las medidas preventivas son aquellas encaminadas a evitar la manifestación de un efecto ambiental negativo. Para ello se basan en un determinado diseño, tecnología, planificación, uso de materias primas menos contaminantes, disposición de elementos de prevención de incendios y accidentes.

Las medidas correctoras son las que, mediante la modificación de una serie de acciones o de sus efectos, consiguen anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Por otra parte, la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, y la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece que son medidas compensatorias las “medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre las especies o hábitat afectado”. Estas medidas compensatorias son, en todo caso, el último recurso para contrarrestar un impacto que no puede prevenirse ni corregirse con las medidas incorporadas. Es decir, la prioridad será siempre el establecimiento de medidas preventivas, después medidas correctoras y finalmente, cuando se hayan agotado las demás opciones posibles para evitar el impacto, se podrán plantera medidas compensatorias.

No obstante, se incorporarán todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que se deriven de todas las licencias, permisos y resoluciones del proyecto.

Todos los trabajadores y trabajadoras de la fase de construcción, explotación y desmantelamiento serán informados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentes en el presente estudio de impacto ambiental y derivadas de resoluciones administrativas, así como del plan de vigilancia.

9.1. Fase de construcción

9.1.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.

- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...).
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

9.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se deberá elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se jalonará la zona de obras antes del inicio de las mismas para evitar que la maquinaria circule fuera del área de ocupación.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.

- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación en el relleno de la zanja de evacuación o en otras áreas de la propia otra. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.

9.1.3. Hidrología

- Debido a que la zanja y evacuación cruza transversalmente un barranco, se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro la realización de obras en el dominio público hidráulico o en zona de policía, o presentar una declaración responsable de actuaciones menores de mantenimiento y/o conservación del dominio público hidráulico según establezca el organismo de cuenca.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- En caso de necesidad de lavar cubas de hormigón en la zona de obras, se habilitará un espacio especialmente preparado para ello utilizando materiales de impermeabilización. Posteriormente los residuos de hormigón se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, 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).
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se balizará la balsa permanente cercana a los viales y en caso de ser necesario, se modificará el trazado de los viales unos metros para evitar la afección de esta balsa.

9.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Cuando se produzcan movimientos de tierras, se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán todos los restos de podas para evitar la presencia de material inflamable y se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se habilitará un punto de almacenamiento de los restos vegetales generados por las obras, preferentemente alejado de vegetación natural y de elementos susceptibles de generar conatos de incendio (parking, acopio de materiales…). Todos los restos vegetales deberán almacenarse en este punto, sobre todo durante los meses de mayor riesgo de incendios.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el apartado de Restauración Ambiental del estudio.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.
- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:
    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos

- La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.
- Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.
- La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.
- La introducción y uso de material pirotécnico.
- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio

En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

- Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general
- Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.
- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar

sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Restauración de las superficies afectadas por las obras siguiendo el plan de restauración ambiental del proyecto en cada caso.
- A efectos de mejorar la integración paisajística de las instalaciones anexas al proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, se utilizarán materiales y colores similares a los del entorno.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras.
- Las zanjas para el cableado, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, dejándoles una zona con poca pendiente para facilitar la salida de pequeños animales que pudiesen caer dentro.
- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

9.1.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Durante el desarrollo de los trabajos, estos se reducirán a las zonas contempladas en el diseño y replanteo original del proyecto. Se jalonarán todas las zonas de actuación de forma previa al inicio de las obras para asegurar que no se exceden los trabajos y ocupaciones a zonas no contempladas por las obras.

- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.
- Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Terminadas las obras, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

9.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Por otro lado, se pretende la creación de empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra, así como las precauciones a tener en cuenta.

- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.
- Se evitará ocupar zonas no contempladas en el diseño del proyecto.

9.1.9. Patrimonio cultural

- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- Se realizará el balizamiento del bien “Balsa de Isidro”; así como el control y seguimiento durante los trabajos del bien “Dispersión Valdegarcén”; y el control y documentación previa a su desmantelamiento del bien “Bancal Puialbeta”. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

9.2. Fase de explotación

9.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de los vehículos utilizados durante las operaciones de mantenimiento a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes. Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.

9.2.2. Geo-edafología

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control se gestionarán de acuerdo con la legislación.
- Durante las labores de mantenimiento y explotación del proyecto, se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se habilitará un punto limpio y los residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos se gestionarán mediante gestor autorizado y de acuerdo con la legislación vigente.

- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

9.2.3. Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas).

- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

9.2.4. Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.

- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios. El objetivo de dicha Orden es evitar o limitar la situación vivida el pasado 2022 en lo referente a la cantidad y magnitud de incendios forestales sufridos en Aragón. Para conseguirlo la nueva normativa incorpora a los ya conocidos niveles de alerta de incendios, verde, amarillo naranja y rojo, un nuevo nivel denominado “rojo plus”, así como una serie de limitaciones asociadas a los niveles de alerta más importantes. Las limitaciones que define la Orden en el caso de Alerta Roja son:

    - Encender fuego en todo tipo de espacios abiertos

    - La suspensión temporal, en tanto se mantenga el referido riesgo, de todas las autorizaciones concedidas de quema de rastrojos, de pastos permanentes, de restos de poda y de restos selvícolas.

    - Encender fuego en áreas de descanso de la red de carreteras, así como en zonas recreativas y de acampada, incluidas las zonas habilitadas para ello.

    - La utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400m alrededor de aquellos, cuyo funcionamiento genere deflagración, chispas o descargas eléctricas, con las excepciones o autorizaciones señaladas en la presente Orden (relacionadas con labores agrícolas o actuaciones urgentes de restablecimiento de servicios básicos), salvo cuando resulten necesarias para la extinción de incendios.

    - La introducción y uso de material pirotécnico.

- Arrojar o abandonar objetos en combustión o cualquier clase de material susceptible de originar un incendio.

En situaciones de Alerta “rojo plus” a las ya mencionadas se añaden:

- Limitación de acceso a las masas forestales de personas ajenas a la vigilancia, extinción y gestión, a pie o por cualquier otro medio, salvo el acceso a la propiedad, desarrollo de actividades profesionales, acceso a los entornos urbanos, y actuaciones de emergencia o interés general.

- Quedarán suspendidas las pruebas deportivas, espectáculos pirotécnicos y otros eventos que puedan generar situaciones que favorezcan el inicio de un incendio forestal, salvo que dispongan de un plan específico de prevención y extinción de incendios forestales aprobado por el Departamento competente en materia de protección civil.

9.2.5. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.

- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del proyecto eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.

- En el marco de la resolución del director general de Energía y Minas del 30 de mayo de 2021, se realizará la supresión de la iluminación externa de la puerta de los aerogeneradores. Esta decisión está motivada por la presencia de focos de luz blanca en las puertas de los aerogeneradores y su fuerte atracción para los insectos durante la noche, especialmente en los meses de mayor actividad de estos invertebrados. Esto genera a su vez puntos de querencia para los quirópteros, que se aproximan a estas fuentes luminosas en busca de alimento fácilmente accesible por la concentración de presas.

- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medidas correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:

  - Seguimiento del uso espacio-temporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.

- Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.

- Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.

- Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.

- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2020).

- Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre las poblaciones más próximas, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

- Observando la tendencia desde 2018 en los condicionados referentes a las medidas en fase de explotación para fauna se incluye, por establecerse como condicionado en la mayoría de proyectos, la posibilidad de instalar medidas anticolisión (sistemas de cámara web, de sensores de disuasión, parada, pintado de palas, etc) en caso de que el órgano ambiental lo crea pertinente. En este caso, el aerogenerador seleccionado sobre el que se realizaría seríaHIBAU2_02, en el cual se han recogido un mayor número de especies en vuelos de riesgo durante la realización del estudio anual de avifauna.

9.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)

El ámbito del proyecto reúne condiciones adecuadas para albergar aves esteparias, concretamente durante el desarrollo del estudio de avifauna se han observado especies tales como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), encontrándose todas estas especies dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) con la categoría de Vulnerable. Así mismo se observaron otras especies como puede ser el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*), entre otros.

Debido a este estudio de avifauna realizado, y a que, como se ha explicado en el presente Estudio de Impacto Ambiental, la gran mayoría de la afección tiene lugar sobre terrenos de cultivo, se puede concluir que la instalación del proyecto supone una pérdida de hábitat para estas especies, así como puede dar lugar a un efecto vacío o efecto barrera. Estas áreas de cultivo proporcionan espacios abiertos para la nidificación de aves esteparias, centrándonos en las especies observadas en el ámbito de estudio, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), y también son importantes como zonas de caza para aves rapaces, como puede ser cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) o aguilucho lagunero occidental (*Circus aeroginosus*).

Por ello, por un lado, se propone la compensación de este hábitat realizando actuaciones de mejora de hábitat para estas especies, siendo la superficie de actuación no menor a 12 Ha (doble del MW del proyecto eólico para la hibridación de Augusto II) y, así mismo, para evitar el posible incremento de riesgo de mortalidad, dicha mejora debe tener lugar a una distancia mínima de 500 m de los aerogeneradores.

A la hora de gestionar las parcelas en barbecho dentro de la superficie propuesta, se recomienda seguir las indicaciones establecidas en la memoria “Plan piloto para la gestión del hábitat para las aves esteparias en la ZEPA Estepas de Belchite, El Planerón y La Lomaza (ES0000136)”. Esta memoria ha sido desarrollada por SEO Birdlife a través de un encargo de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, en enero de 2022, y su objetivo consiste en elaborar un documento de planificación y zonificación que permita orientar las directrices en gestión medioambiental en relación con las medidas complementarias a aplicar, así como el “Programa Piloto de Acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural”.

Una buena práctica a realizar consiste en aplicar distintos tratamientos para mantener las zonas en barbecho correctamente. Por ejemplo, se puede alternar anualmente entre las siguientes técnicas:

- Barbecho verde: abandono del cultivo de la tierra permitiendo que la vegetación natural invada el terreno. En función de la especie de avifauna a favorecer y el estado de la vegetación en febrero-marzo se realiza un tratamiento del barbecho (laboreo, picado, siega, pastoreo…) para conseguir la cobertura y altura de la vegetación adecuadas para la mejorar el hábitat de la especie objetivo.

- Barbecho semillado: consiste en la siembra de cultivos forrajeros, generalmente leguminosas, que ayudan a mantener la productividad de la parcela y generando alimento para la avifauna. Este cultivo se realiza a baja densidad (30 kg/ha).

- Siembra de leguminosas a alta o media densidad (200 kg/ha).

Además, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones generales al llevar a cabo estas actuaciones en la finca elegida:

- Evitar el uso de fitosanitarios y utilización de abonos o fertilizantes orgánicos.

- Prohibición de quemas de rastrojos.

- Conservación de márgenes sin labrar en las parcelas o en torno a zonas de vegetación natural.

- No utilizar semillas blindadas o tratadas.

- Promover una gestión más extensiva y evitando variedades tempranas de cereal.
- Retrasar la cosecha si fuese necesario.

A continuación, se realiza una propuesta de gestión de esta superficie en función de los requerimientos ecológicos de las especies objetivo a 5 años. No obstante, deberá elaborarse un plan de gestión que deberá ser consensuado con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

	TRATAMIENTO	ACTUACIÓN
1º AÑO	Barbecho verde	Laboreo o picado
2º AÑO	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra
3º AÑO	Barbecho verde	Laboreo o picado
4º AÑO	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra
5º AÑO	Barbecho semillado	Labrado, rodillo, siembra

Tabla 48: Propuesta de gestión para la mejora de hábitat a 5 años.

Así mismo, se propone la realización de censos adicionales en el área objeto de gestión así como en los primillares identificados durante el estudio previo de avifauna, en periodo reproductor con el objetivo de identificar la posible reproducción de las especies objeto, así como el uso de las mismas para el campeo y alimentación, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), realizar un seguimiento a las nidificaciones en el caso de que se confirme la presencia.

En el caso de que se confirme la reproducción de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) se procederá a balizar el nido o retrasar la cosecha si fuese necesario.

En el caso de que se confirme la reproducción de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone un seguimiento de la población y del estado de conservación de las parideras que albergan las colonias, y si fuese posible y necesario la sustitución de tejas y colocación de nilades para dicha especie, de tal modo que se compatibilizaría el mantenimiento de las construcciones en el medio rural y de las poblaciones de aves que nidifican en ellas, siendo dichas estructuras aprovechables por otras especies tales como chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Obras de sustitución de tejas rotas o desplazadas en tejados deteriorados para asegurar el mantenimiento de la cubierta y favorecer la nidificación de las aves, hasta un máximo de 200 m^2. Se empleará teja árabe para el arreglo de tejados. En caso de utilizar teja mixta, deberán instalarse tejas de aireación sobre las cajas nido. Por cada 10 m2 de tejado reparado se propone al menos 1 caja nido (bajo el tejado). Los nidales se realizarán con DM hidrófugo de 10 mm de grosor o madera maciza de pino de igual grosor. Irá ensamblado con cola para madera y con tornillos finos y largos, en cuyo alojamiento se deberá realizar primero un orificio previo con broca más fina. Además, contará con ocho escuadras refuerzos situadas donde marcan la figura. No irá pintado en su exterior. Contará con una repisa interior de unos 15 cm de ancha y a unos 18 cm del suelo de la caja en la parte trasera del nidal para servir de escalón para entradas- salidas de las aves. Los pasadores para basculado de la puerta deben ser lo suficientemente largos como para evitar que esta salga de su alojamiento y quede suelta. El orificio que sirve de mirilla en la puerta será situado en el centro de la misma. El fondo de la caja se rellenará con 1 cm de arena limpia. (Junta de Extremadura; Descripción técnica de las actuaciones de las ayudas al desarrollo sostenible 2014).

9.3. Fase de desmantelamiento

9.3.1. Atmósfera

- El transporte de los áridos en carreteras se realizará cubriendo la caja con una malla tupida que evite el vertido accidental, así como el levantamiento de polvo.
- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.
- Las operaciones de carga y descarga se realizarán desde la altura más baja posible.
- Será necesaria la compactación del terreno en los accesos y caminos de servicio por los que circule la maquinaria constructiva y las áreas donde se vayan a realizar movimientos de tierras (excavaciones, terraplenes, acopio de material en vertederos...). Con su debida descompactación una vez finalice el uso de ese terreno.
- Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra, prestando especial atención a los días con viento, cuando la producción de polvo es mayor. El punto de abastecimiento del agua necesaria para los riegos deberá contar con los permisos necesarios.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).
- Se vigilará el buen estado de la maquinaria empleada, a fin de disminuir al máximo la producción de gases contaminantes.
- Se dispondrá de los documentos que acrediten las inspecciones técnicas de vehículos y el cumplimiento de la legislación vigente.
- Se apagarán los motores de los vehículos cuando estén estacionados.
- Se verificará la idoneidad de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras con el objeto de prevenir la emisión de ruidos y vibraciones. Para ello se comprobará que las prácticas de control, mantenimiento y reparación de la maquinaria y vehículos se realizan de forma adecuada en talleres autorizados, que la maquinaria y los vehículos están homologados y cumplen los niveles de emisión acústica permitidos y que todos los vehículos utilizados hayan superado las pruebas de la Inspección Técnica de Vehículos.
- Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de los trabajos de desmantelamiento.

9.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.

- No se utilizarán productos fitosanitarios que pueden alterar la calidad del suelo.
- Se debe elaborar un plan de rutas de acceso a las obras, a las zonas de acopio de materiales, a las instalaciones auxiliares, a las zonas de préstamos y a las zonas de vertederos.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. Para su posterior aprovechamiento una vez finalice la fase de desmantelamiento.
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.
- Se reutilizarán los materiales excedentes de excavación para los trabajos de restauración del terreno. Sin embargo, se tendrá especial cuidado en que los materiales más profundos de las excavaciones no queden en superficie de manera que se “respeten” los horizontes naturales. Es preferible el descarte de material muy profundo frente al uso de tierra no procedente de la zona siempre y cuando se respeten las condiciones fisioedafológicas. En caso de que hubiera material sobrante, éste se gestionará de acuerdo a la legislación vigente.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.
- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda contaminar el suelo, masas de agua y la vegetación. Se dispondrá de material absorbente anti-derrame para minimizar el impacto si se produjera.
- Se realizará una inspección cuando acabe el desmantelamiento para asegurar que todas las zonas que fueron afectadas han quedado bien restauradas y no se desarrollan procesos erosivos.

9.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.
- En general, no se realizarán labores de mantenimiento o reparación de vehículos y maquinaría en el entorno de las obras. En el caso de que fuera necesario, se realizará utilizando bandejas de retención secundaria y asegurando la disponibilidad de material anti-derrame.
- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos.
- Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

- No está permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.
- Se dispondrá de sanitarios portátiles en la zona de obras para evitar el consumo de agua y la contaminación del suelo y las aguas.

9.3.4. Vegetación

- De manera previa al desmantelamiento se elaborará un plan de desmantelamiento y restauración ambiental del área afectada por el proyecto en el que se marcarán las directrices y acciones específicas a realizar.
- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio, durante la fase de desmantelamiento quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Además, se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces, se sustituirá toda aquella maquinaria que funcione defectuosamente.
- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se cumplirá con lo establecido en legislación vigente en materia de incendios forestales. En concreto se tomarán las siguientes medidas:
    - Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
    - La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
    - Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

9.3.5. Fauna

- Se restringirá la circulación de personas y vehículos a las zonas destinadas a las obras.

- Siempre que sea posible, se evitará circular por caminos cercanos a cauces de agua y balsas.
- Minimizar la afección a la vegetación natural. Para ello se delimitará y jalonará el perímetro de las obras en zonas con vegetación natural, para evitar mayores desbroces, así como, zonas que puedan resultar sensibles en épocas determinadas para especies concretas. La circulación de maquinaría o acopios de materiales sobre vegetación natural estará prohibida.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción (marzo – julio). Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- En el caso de que fuera necesaria la iluminación de la zona de obras de desmantelamiento, se aplicarán una serie de buenas prácticas en el uso de la iluminación para disminuir en todo lo posible su impacto sobre la fauna siguiendo las recomendaciones del documento “Efectos de Borde y Efectos en el Margen de las Infraestructuras de Transporte y Atenuación de su impacto sobre la Biodiversidad” del Ministerio para la Transición Ecológica:
    - Eliminación de iluminación en lugares de riesgo para la fauna o flora amenazada.
    - Reducción de los puntos de luz a los estrictamente necesarios.
    - Ajustar su intensidad y direccionalidad.
    - Evitar la utilización de lámparas que dispersen la luz por el territorio circundante.
    - Evitar utilizar luces con longitudes de onda de amplio espectro. Se recomienda la utilización de lámparas cuya longitud de onda sea superior a 500 nm.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

9.3.6. Condicionantes territoriales

- Se dispondrá de todos los permisos necesarios.
- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se evitará afectar a zonas de vegetación natural, reduciendo la afección a lo mínimamente necesario.
- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

9.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

9.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

9.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En este apartado se muestra un presupuesto aproximado para la sustitución de tejas y colocación de tejas-nido en parideras que alberguen colonias de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), así como medidas de gestión agroambiental.

En el apartado de Restauración Ambiental se detalla el presupuesto para la restauración de las zonas de vegetación natural afectadas por el proyecto. Y en el apartado del Plan de Vigilancia viene incluido su presupuesto.

MEDIDA	COSTE (€)
Sustitución de tejas	3.400
Tejas nido	1.000
Total	**4.400**

Tabla 49. Presupuesto mantenimiento primillares

AÑO	MEDIDA	ACTUACION	COSTE (€)
1º	Barbecho verde	Laboreo o picado	518,36
2º	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra	3.887,69
3º	Barbecho verde	Laboreo o picado	518,36
4º	Siembra de leguminosas	Labrado, rodillo, siembra	3.887,69
5º	Barbecho semillado	Labrado, rodillo, siembra	1.683,48
1-5	Alquiler terreno para 5 años (50€/Ha)		600
TOTAL			**11.095,57**

Tabla 50. Presupuesto de gestión agroambiental

Presupuesto total (€)	
Gestión agroambiental	11.095,57
Sustitución de tejas y colocación de tejas nido	4.400
TOTAL	**15.495,57**

Figura 59. Presupuesto total de medidas complementarias

10. Conclusiones

De los espacios Red Natura 2000 aledaños (**ZEC ES2430077 Bajo Gállego, ZEC ES2430078 Montes de Zuera y la ZEPA ES0000293 Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar**) al proyecto de hibridación eólico del parque fotovoltaico Augusto II tenemos las siguientes afecciones a objetos susceptibles de protección:

De los HICs catalogados en estos espacios red natura; **92A0** - Bosques galería de Salix alba y Populus alba , **92D0** - Galerías y matorrales ribereños termo mediterráneos (*Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae*), **5210** - Matorral arborescente con *Juniperus spp*., **9340** - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia y* **9540** - Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos.

Se tiene **afección de los HICs 92D0, 5210 y 9540.** Concretamente, se ocupan 29 m^2 ha del HIC 92D0 en total de toda la implantación, 0,19 Ha del HIC 5210 y 0,16 Ha del HIC 9540.

Aun teniendo en cuenta que el HIC 92D0 tiene una presencia en el ámbito de estudio bastante limitada, la afección total por el módulo eólico presenta el 0,13 % de afección sobre todas las superficies catalogadas como HIC 92D0 en un ámbito de estudio de 500 m alrededor de elementos permanentes y 200 m alrededor de elementos temporales. En el caso de los HICs 5210 y 9540, aún con mayores extensiones en el ámbito de estudio sigue realizándose una afección pequeña de 0,5% del ámbito de estudio y 0,54% respectivamente. Por ello, **el impacto se considera directo y compatible.** En el EIA, se desglosan en detalle los impactos.

De las especies objeto de conservación en estos espacios se encuentran la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), el milano negro (*Milvus migrans*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la alondra totovía (*Lullula arborea*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*) y la mariposa tigre (*Euplagia quadripunctaria*.)

Respecto a la lamprehuela (*Cobitis calderoni*) y la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) las afecciones que podrían darse a estas especies se limitan a la fase de construcción del módulo eólico y están relacionadas con posibles vertidos y derrames accidentales de contaminantes al cauce de dicha acequia, los cuales podrían llegar al río Gállego y generar un impacto negativo para estas especies y su hábitat. No obstante, se trata de trabajos puntuales sobre cauces artificiales y agrícolas, por lo que el impacto se considera **indirecto y compatible.**

Respecto a la mariposa tigre (*Euplagia quadripunctaria*.) la implantación de este proyecto no afecta de forma directa al ZEC “Montes de Zuera”, sin embargo, dado que el ámbito de estudio comparte hábitats con este ZEC, se afectará a su hábitat. Esta afección, se limita a la fase de construcción del módulo eólico y están relacionada con la destrucción y degradación del hábitat, no obstante, la principal afección tiene lugar sobre terrenos agrícolas, por lo que el impacto se considera **indirecto y compatible**.

Respecto a la valoración general de la avifauna, se puede concluir que la construcción del módulo eólico Augusto II puede suponer un impacto **directo y moderado** a poblaciones de especies objeto de conservación de este ZEPA. Las afecciones están relacionadas principalmente con mortalidad por colisión con los aerogeneradores, molestias a las poblaciones durante la fase de construcción y reducción o fragmentación del hábitat. Siendo las especies más vulnerables las rapaces alimoche común, milano negro, águila real y culebrera europea debido a su mayor altura de vuelo, sus menores densidades y sus tasas de recuperación más altas. Estas alturas, se consideran de riesgo por colisión con los aerogeneradores.

HOJA DE FIRMAS

En Zaragoza, a 28 de agosto de 2023

Adrián Langa Sánchez

Licenciado en Ciencias Ambientales

Ingeniero Técnico Forestal

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Nº colegiado: 1.831

Marta Jiménez Polanco

Licenciada en Ciencias Ambientales

Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Andrea Molina Escalada

Graduada en Biología

Master Universitario en Gestión de la Fauna Silvestre

Jorge Sopena Lasala

Graduado en Biología

Master en Biotecnología

Fdo. Héctor Bintanel Cenis

Graduado en Ciencias Ambientales

11. Legislación

- 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.

- Decreto 13/2021 de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, 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.

- Comunicación de la Comisión Evaluación de planes y proyectos en relación con espacios Natura 2000: orientación metodológica sobre el artículo 6, apartados 3 y 4, de la Directiva 92/43/CEE, sobre los hábitats.

12. Bibliografía

- Aramburu Galeano, M. J. y Hedo Casinello, D. (2009). Evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000. Criterios guía para la elaboración de la documentación ambiental.
- Aransay, N. (2006). La Alondra ricotí. El fantasma del páramo. SEO BidLife. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.
- Garza, V., Suárez, F. (2010). Utilización del espacio y movimientos estacionales. Utilización del espacio durante el periodo reproductor en un hábitat fragmentado. pp. 75-82. En: Suárez, F. (Ed.). La alondra ricotí (Chersophilus duponti). Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Gómez Catasús, J. (2021). Habitat quality, wind farms and avian population trends in the Iberian shrub-steppe. Universidad Autónoma de Madrid.
- Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Garza, V., Traba, J. (2016). Alondra ricotí – *Chersophilus duponti*. Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- Laiolo, P., Vögeli, M., Serrano, D., Tella, J. L. (2007). Testing acoustic versus physical marking: two complementary methods for individual-based monitoring of elusive species. Journal of Avian Biology, 38: 672-681.
- MAPAMA, (2018). Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.
- MARM, (2010). Prescripciones técnicas para la reducción de la fragmentación de hábitats en las fases de planificación y trazado. Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 149 página
- MITECO, (2021). Bases científico-técnicas para la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- MITECO, (2021). Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.
- Nogués-Bravo, D, y Agirre, A. (2006). Patrón y modelo de distribución espacial de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti)* durante el periodo reproductor en el LIC de Ablitas (Navarra). Ardeola 53(1). 55-68.
- Valls, J., Infante, O., Atienza, J.C. (2014). Directrices para la evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a Red Natura 2000. SEO/Birdlife, Madrid.
- Vögeli, M., Serrano, D., Pacios, F., Tella, J. L. (2010). The relative importance of patch habitat quality and landscape attributes on a declining steppe-bird metapopulation. Biological Conservation, 143: 1057-1067.
- VV.AA. (1992). Libro rojo de los vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- VV.AA. (2001). Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/CEE.
- VV.AA. (2012). Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.
- VV.AA. (2012). Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a la red natura 2000. MAPAMA.

- VV.AA. (2019). Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario. Ministerio para la Transición Ecológica, Madrid.

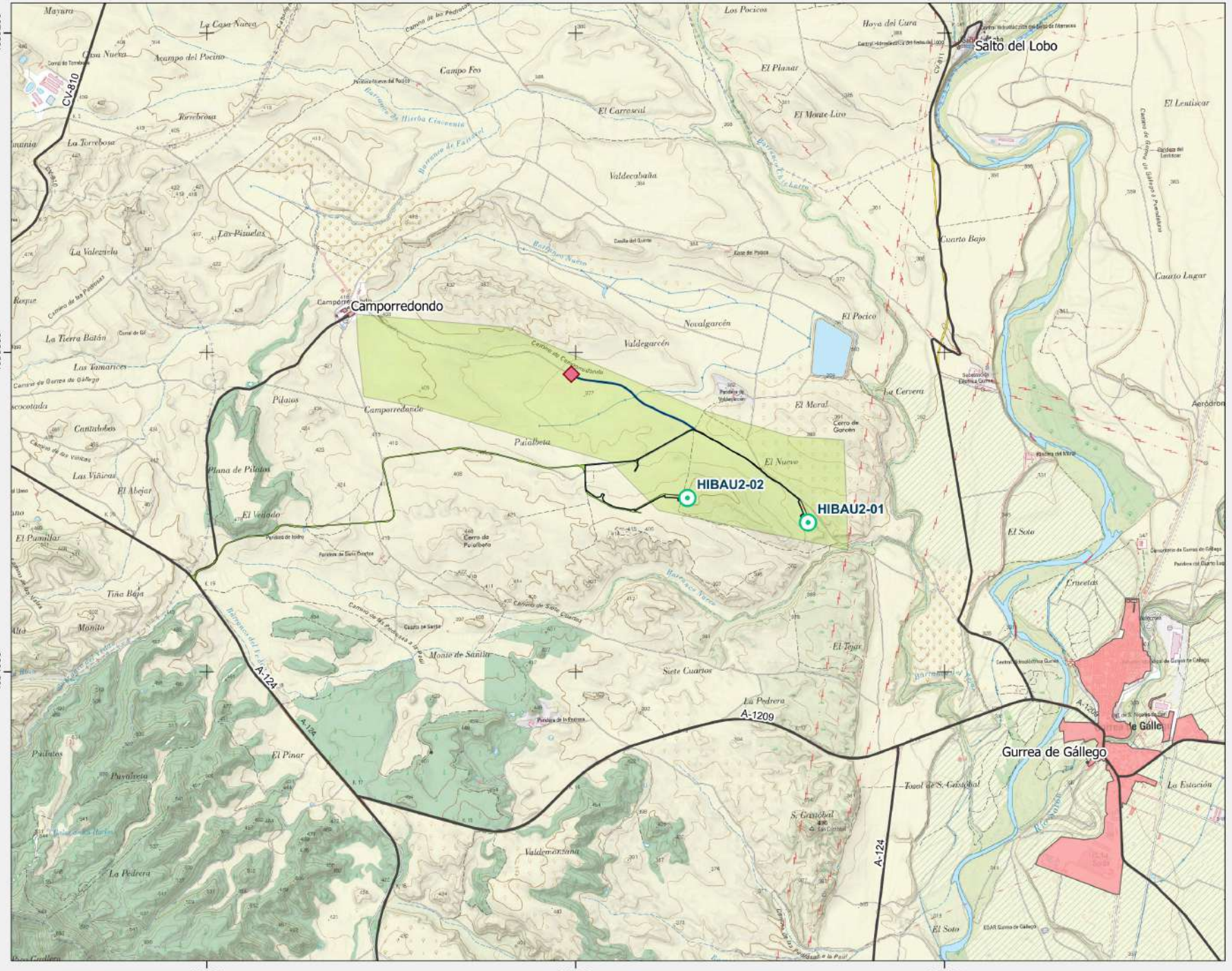
- VV.AA. (2021). Plan piloto para la gestión del hábitat para las aves esteparias den la ZEPA Estepas de Belchite, El Planerón y La Lomaza (ES0000136). SEO BirdLife. Gobierno de Aragón.

- VVAA. (2010). Wind energy developments and Natura 2000. Unión Europea.

ANEXO I – CARTOGRAFÍA

ANEXO V - Red Natura 2000

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 01.1 - Localización Módulo Eólico

- Aerogeneradores
- Centro de seccionamiento
- Red de viales
- Zanja de evacuación
- Poligonal HIBAU2
- Red de carreteras
- Núcleos de población

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 0,5 1 km

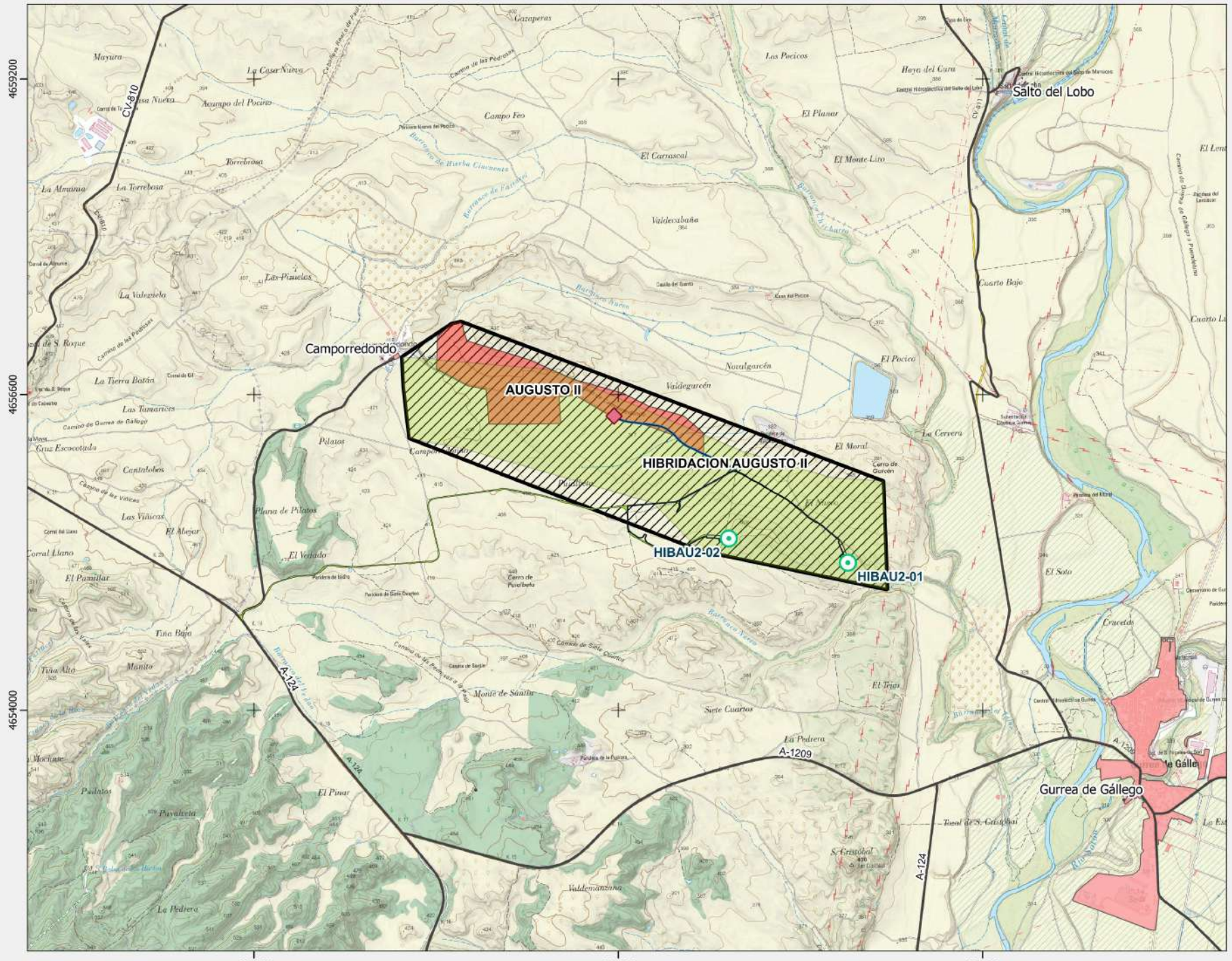
1:30 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de julio de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO V - Red Natura 2000

Módulo eólico para la hibridación del proyecto P.F.V. Augusto II



Mapa 01.2 - Localización Proyecto Hibrido

- Aerogeneradores
- Centro de seccionamiento
- Red de viales
- Zanja de evacuación

Poligonal
- Híbrida
- Fotovoltaica
- Eólica

- Núcleos de población
- Red de carreteras

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 0,5 1 km

1:30 000

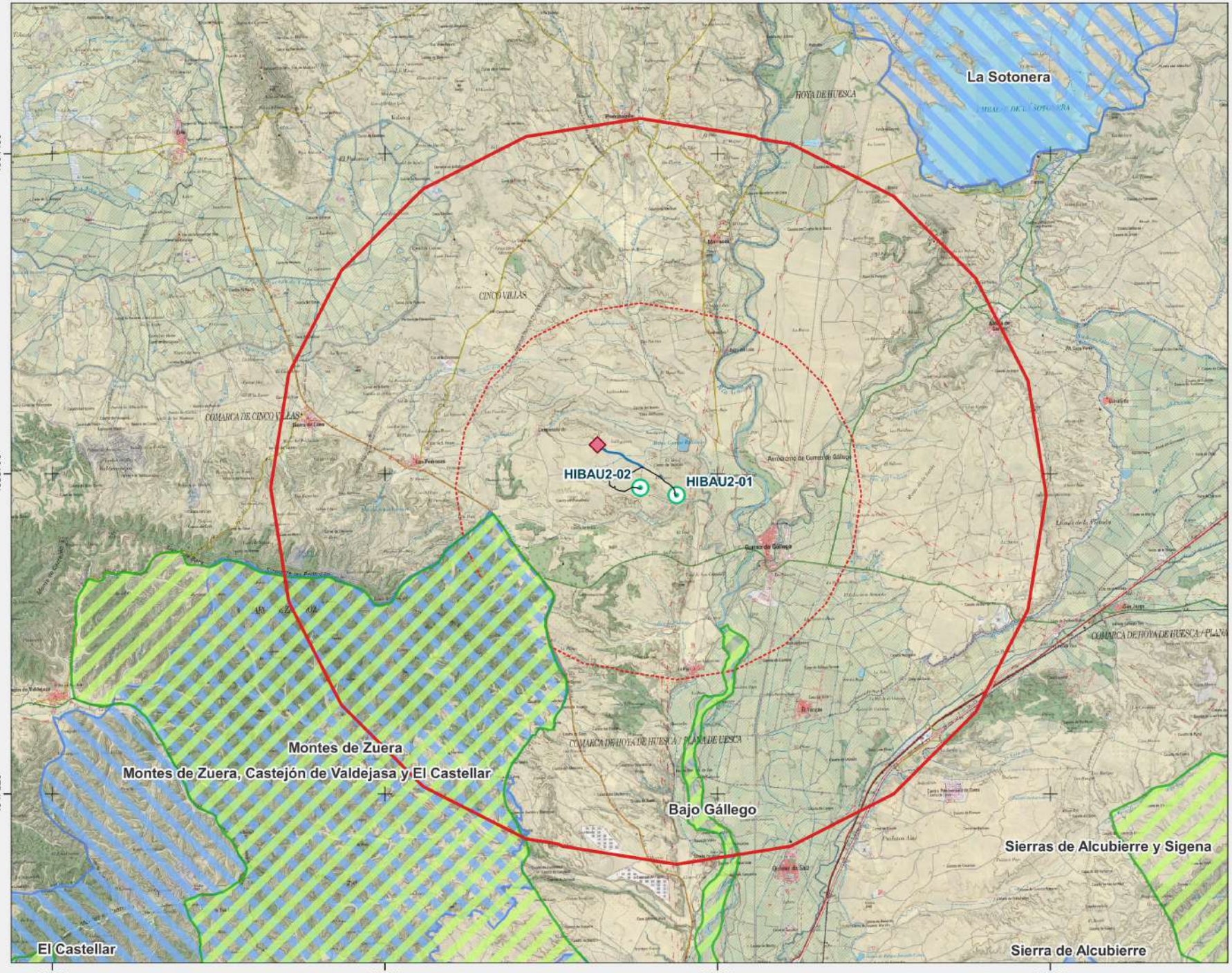
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 23 de julio de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

IIT.407.08 REV 0.2

ANEXO V - Red Natura 2000

Módulo eólico para la hibridación del P.F.V. Augusto II



Mapa 02 - Red Natura 2000

- Aerogeneradores
- Centro de seccionamiento
- Red de viales
- Zanja de evacuación
- Ámbito 10 km
- Ámbito 5 km

RN2000

- LIC/ZEC
- ZEPA

Fuentes de información:
IGN
IDEE ARAGON

N 0 1 2 km

1:100 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 9 de septiembre de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

ANEXO VI
Solicitud de información

D. Fernando Samper Rivas, con DNI 17210271-S, en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. con CIF B-99431520, domicilio social en C/ Ortega y Gasset 20, 2ª, 28006, Madrid, y domicilio a efecto de notificaciones sito en C/ Coso, 34, 4º, 50.004 Zaragoza, teléfono 662500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente:

EXPONE:

- Que ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L. ha sido contratada para la realización de Estudios de Impacto Ambiental de los proyetcos San Miguel E, Augusto I fase I y Augusto II.
- Que, para realizar el trabajo antes descrito, **SOLICITA** al Servicio de Biodiversidad, la siguiente información (en formato digital compatible con sistemas de información geográfica) relativa al ámbito de estudio:
  - Información sobre presencia de avifauna y flora catalogada (Decreto 129/2022 Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) desde el año 2020 al 2023: ubicación en puntos (UTM) de poblaciones, parejas reproductoras, colonias y dormideros.
  - Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en el área de estudio. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoche, quebrantahuesos, milanos reales o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
  - Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.
  - Datos más recientes de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.
  - Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias (milano real, alimoche, buitre leonado), y lugares de reproducción.
  - Datos de censos realizados en los humedales localizados dentro del ámbito.
  - Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.
  - Información más reciente de refugios importantes de murciélagos cavernícolas, desde el año 2020 al 2023: ubicación, fenología del uso, especies presentes y abundancia
  - Ubicación de la Red de comederos de aves necrófagas en funcionamiento, frecuencia y cantidad de aportes que reciben, así como las lecturas realizas a individuos de buitre leonado, alimoche, quebrantahuesos y milano real con marcas alares o anillas
  - Unidades de vegetación
  - Prospecciones flora catalogada.
  - Mapa de Hábitats de Aragón
  - Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón
  - Información actualizada Hábitats Interés Comunitario.
  - Tabla de datos de los ingresos registrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca de la siniestralidad de quirópteros y avifauna entre los años 2020 y 2023, en los parques eólicos y tendidos eléctricos de la provincia de Zaragoza y la Hoya de Huesca para la elaboración de las estimas de los indices de sensibilidad y vulnerabilidad espacial.
- Que acompañando la presente y para indicar el ámbito de estudio del cual se solicita la información, se

ADJUNTA:

Archivo comprimido en el que se incorpora documentación gráfica, en formato SHP, de las zonas de influencia de los proyectos en estudio.

SOLICITA:

Se facilite la información antes descrita, y en el formato mencionado, para proceder al estudio referido.

En Zaragoza a 27 de febrero de 2024

Fdo. Fernando Samper Rivas

SERVICIO DE BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
Plaza San Pedro Nolasco, nº7
50071, Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGON

Solicitud de información ambiental

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Información solicitada

¿Qué información ambiental solicitas?: •Información sobre presencia de avifauna y flora catalogada (Decreto 129/2022 Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) desde el año 2020 al 2023: ubicación en puntos (UTM) de poblaciones, parejas reproductoras, colonias y dormideros.
•Datos de seguimiento de aquellas especies sobre las que se haya realizado radio-marcaje en el área de estudio. Especialmente relevantes son los datos de ejemplares de águila perdicera, alimoche, quebrantahuesos, milanos reales o buitres leonados que tienen sus puntos de nidificación o alimentación en la poligonal o en un radio de unos 30km de la misma.
•Puntos de nidificación o colonias de cernícalo primilla y datos de censos realizados.
•Datos más recientes de las poblaciones de alondra ricotí en la zona de estudio.
•Datos de censos de fauna realizados en los últimos años en la zona de estudio, especialmente de especies recogidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias (milano real, alimoche, buitre leonado), y lugares de reproducción.
Datos de censos realizados en los humedales localizados dentro del ámbito.
•Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.
•Información más reciente de refugios importantes de murciélagos cavernícolas, desde el año 2020 al 2023: ubicación, fenología del uso, especies presentes y abundancia
•Ubicación de la Red de comederos de aves necrófagas en funcionamiento, frecuencia y cantidad de aportes que reciben, así como las lecturas realizas a individuos de buitre leonado, alimoche, quebrantahuesos y milano real con marcas alares o anillas
•Unidades de vegetación

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 01/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVNK6GWI32GP12A1TTO.

•Prospecciones flora catalogada.
•Mapa de Hábitats de Aragón
•Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón
•Información actualizada Hábitats Interés Comunitario.
•Tabla de datos de los ingresos registrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca de la siniestralidad de quirópteros y avifauna entre los años 2020 y 2023, en los parques eólicos y tendidos eléctricos de la provincia de Zaragoza y la Hoya de Huesca para la elaboración de las estimas de los índices de sensibilidad y vulnerabilidad espacial.
•Datos de censos realizados en los humedales localizados dentro del ámbito.
•Red de comederos de aves necrófagas y lecturas realizas de marcas alares y anillas.
•Información más reciente de refugios importantes de murciélagos cavernícolas, desde el año 2020 al 2023: ubicación, fenología del uso, especies presentes y abundancia
•Ubicación de la Red de comederos de aves necrófagas en funcionamiento, frecuencia y cantidad de aportes que reciben, así como las lecturas realizas a individuos de buitre leonado, alimoche, quebrantahuesos y milano real con marcas alares o anillas
•Unidades de vegetación
•Prospecciones flora catalogada.
•Mapa de Hábitats de Aragón
•Cartografía de los hábitats CORINE de Aragón, escala 1:250000. Lista de hábitats de Aragón
•Información actualizada Hábitats Interés Comunitario.
•Tabla de datos de los ingresos registrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca de la siniestralidad de quirópteros y avifauna entre los años 2020 y 2023, en los parques eólicos y tendidos eléctricos de la provincia de Zaragoza y la Hoya de Huesca para la elaboración de las estimas de los indices de sensibilidad y vulnerabilidad espacial.

Documentación aportada

Documentos adicionales

Archivo 1: FOR_097HIBRES_OD_SOL.INFO_010621_240227.pdf/135498 (PDF)	CSVCP8UNQK7FJ1AY1TTO
Archivo 2: Ambito_15km_solicitud.zip/1356498 (ZIP)	CSV0K69WX32FP1211TTO

A/A

SERVICIO DE RÉGIMEN JURÍDICO,
COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA Y ASUNTOS GENERALES

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 01/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVNK6GWI32GP12A1TTO.

Protección de datos

Sobre el trámite - Solicitud de información ambiental

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la Secretaria General Técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. La finalidad de este tratamiento es el registro, control y seguimiento de Expedientes de Información ambiental. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Puedes obtener información adicional en el Registro de Actividades de tratamiento del Gobierno de Aragón, en el siguiente enlace
https://aplicaciones.aragon.es/notif_lopd_pub/details.action?fileId=237

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 01/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVNK6GWI32GP12A1TTO.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente y Turismo

Secretaría General Técnica

Edificio Pignatelli
Paseo de María Agustín, 36
50071 Zaragoza (Zaragoza)

Asunto: Solicitud Información Ambiental

Expediente: IA-2024-56

Destinatario: ATHMOS SOSTENIBILIDAD, SOCIEDAD LIMITADA

athmos@athmossostenibilidad.com

CSV Expediente: **CSVKN668P41GD1Y0XFIL**

ORDEN del Consejero del Departamento de Medio Ambiente y Turismo firmada por el Secretario General Técnico, del Departamento de Medio Ambiente y Turismo sobre la solicitud de información ambiental nº IA-2024-56

I. ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO.- Con fecha 1 de marzo de 2024, el Servicio de Régimen Jurídico, Planificación y Coordinación Administrativa del Departamento de Medio Ambiente y Turismo, recibió solicitud de información ambiental presentada por ATHMOS SOSTENIBILIDAD, SOCIEDAD LIMITADA. En dicha solicitud se pedía información sobre presencia de avifauna y flora catalogada desde el año 2020 al 2023 y demás información ambiental especificada en la solicitud.

SEGUNDO.- En fecha 1 de marzo de 2024, el Servicio de Régimen Jurídico, Planificación y Coordinación Administrativa solicitó información al órgano competente, la Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente y Turismo.

TERCERO.- Mediante informe de fecha 24 de mayo de 2024 se remite a este órgano la información solicitada.

II. FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO.- De conformidad con el artículo 10.1 de la 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 (en adelante, Ley 27/2006, de 18 de Julio), y el Decreto 102/2023, de 12 de agosto, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura básica dela Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, el

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Sergio Castel Gayán, Secretario/a General Tecnico/a, SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y TURISMO el 03/06/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV4A75NAL3H01101PFI.

Departamento de Medio Ambiente y Turismo, es competente en las obligaciones de acceso a la información y documentación ambiental.

SEGUNDO.- El procedimiento se ha tramitado de conformidad a lo establecido en la Ley 27/2006, de 18 de Julio, y en lo que resulte de aplicación de la Ley 5/2021, de 29 de junio de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón, así como en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

Por todo ello, considerando los Antecedentes de Hecho y los Fundamentos de Derecho:

III. RESUELVO

PRIMERO.- ESTIMAR la solicitud de información, expediente IA-2024-56 por ATHMOS SOSTENIBILIDAD, SOCIEDAD LIMITADA ATHMOS SOSTENIBILIDAD, SOCIEDAD LIMITADA en la que requiere información sobre presencia de avifauna y flora catalogada desde el año 2020 al 2023 y demás información ambiental especificada en la solicitud.

SEGUNDO.- Adjuntar a esta resolución la información solicitada mediante informe de la Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente y Turismo y el archivo con las coberturas de información cartográfica.

La presente Orden pone fin a la vía administrativa, de acuerdo con lo previsto en el artículo 60.1.a) de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del sector público autonómico de Aragón, pudiendo interponer potestativamente recurso de reposición ante el Consejero de Medio Ambiente y Turismo, en el plazo de 1 mes a contar desde el día siguiente al de la notificación de este acto, o directamente recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Aragón, en el plazo de dos meses a contar desde el día siguiente a la notificación de la presente Orden, a tenor de lo dispuesto en los artículos 10, 25 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso Administrativa.

EL CONSEJERO DE MEDIO AMBIENTE Y TURISMO. P.D. EL SECRETARIO GENERAL TÉCNICO

(Orden MAT/305/2024, de 20 de marzo, del Consejero de Medio Ambiente y Turismo, sobre delegación de competencias en relación con las solicitudes de información ambiental, BOA nº 67 de 5 de abril de 2024).

(firmado electrónicamente)

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Sergio Castel Gayán, Secretario/a General Tecnico/a, SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y TURISMO el 03/06/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV4A75NAL3H01101PFI.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente y Turismo

Dirección General de Medio Natural

Edificio Maristas
Plaza de San Pedro Nolasco, 7
50001 Zaragoza

Zaragoza, a fecha de la firma digital
Ref.: 5649

Asunto:	Informe de contestación a solicitud de Información Ambiental de ATHMOS
De:	Dirección General de Medio Natural
A:	Secretaria General Técnica del Dpto. de Medio Ambiente y Turismo.

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 5649, se remiten los datos disponibles en la Sección del Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón de la Dirección General de Medio Natural en el archivo comprimido adjunto *5649_Shape.*

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *5649_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *5649_Acuaticas_04-18*, cobertura de censos de aves acuáticas invernantes del año 2004 al 2018.
- *5649_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *5649_Aguilucho_cenizo_UTM1, cobertura de los puntos de nidificación habituales de aguilucho cenizo (Circus pygargus) en cuadrículas UTM 1x1 km..*
- *5649_Alimoche_dormideros,* cobertura de las zonas habitualmente utilizadas por el alimoche (*Neophron percnopterus*) como zona de descanso o dormidero.
- *5649*_Anfibios_UTM1, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de la cuadrícula UTM 1x1 km
- *5649*_Anfibios_UTM10, cobertura indicadora de la presencia de anfibios a través de la cuadrícula UTM 10x10 km
- *5649_ArbolesSingulares*, cobertura de presencia de árboles incluidos en el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón (en base al Decreto 27/2015).
- *5649_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 24/05/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV560J0D33HM1S0XFIL.

- *5649_Áreas_Esteparias*, cobertura del área identificada con presencia significativa de aves esteparias, en concreto para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y avutarda común (*Otis tarda*). En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.
- *5649_Áreas_Rocin*, cobertura del área identificada con presencia significativa de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.
- *5649_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5649_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5649_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5649_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5649_Grulla_dormideros,* cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (Grus grus) correspondiente al año 2016 y que puede ir cambiando en función de los cultivos de la zona .
- *5649_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *5649_Mamiferos*, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5649_MilanoReal_UTM1*, cobertura de puntos de nidificación de milano real (*Milvus milvus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5649_Murcielagos_UTM1*, cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5649_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *5649_RACAN*, cobertura de muladares o comederos integrados en la Red aragonesa de comedero de aves necrófagas presentes en la zona.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 24/05/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV560J0D33HM1S0XFIL.

- *5649_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5649_Rupicolas*, cobertura de las principales zonas con presencia de especies de aves rupícolas, principalmente buitreras.

Además se le facilita un archivo excel denominado "*5649_Mortalidad*" con la relación de los ingresos en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca por colisión con los aerogeneradores en la zona de las actuaciones.

La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

EL JEFE DE SECCIÓN DEL BANCO DE DATOS DE LA BIODIVERSIDAD

Fdo: Alberto Gómez Vallés

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Alberto Gomez Valles, J.Sec.Banco Datos De La Biodiver.Aragon, SECCION DE ESTUDIOS Y CARTOGRAFIA el 24/05/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSV560J0D33HM1S0XFIL.

ANEXO VII

Tramitación patrimonio cultural

Registro Electrónico General de Aragón

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA, INTERIOR Y CULTURA

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud consultas previas paleontología proyecto híbrido 'Augusto 2'
Expone: - Que la empresa Athmos Sostenibilidad S.L., va a promocionar el estudio del proyecto Módulo de Generación eólica para la hibridación de la planta fotovoltaica AUGUSTO 1, y su línea de evacuación, en los términos municipales de Gurrea de Gállego (Zaragoza), en el área que aparece en los planos adjuntos.
ENTREGA:
- Planos de localización del área afectada por el proyecto de hibridación y el ámbito de prospección, sobre mapa topográfico, en los términos municipales de Gurrea de Gállego.

Solicitud

Solicita: Se tenga por presentado este escrito, y sean comunicadas por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio las actividades preventivas necesarias a realizar, con referencia al patrimonio paleontológico, del área afectada por el proyecto de hibridación.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/12/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYM0K3EF8DC1J11TTO.

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación
Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: RES-HIBAU1-231214-TM-SO-CONS_PREV_PALEO.pdf/126225 (PDF) CSVWN5JAIA6EK13Y1TTO

A/A

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO
DE PRESIDENCIA, INTERIOR Y CULTURA

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 14/12/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVYM0K3EF8DC1J11TTO.

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

Dña. Iria Segarra Oliveros, con DNI 76973323M, paleontóloga de la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD, con domicilio a efectos de notificación en Zaragoza, Calle Coso 34, 4º, 50.004, teléfono 622500765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com, como mejor proceda en Derecho, a través de la presente

EXPONE:

- Que la empresa **Athmos Sostenibilidad S.L.**, va a promocionar el estudio del proyecto **Módulo de Generación eólica para la hibridación de la planta fotovoltaica AUGUSTO 1, y su línea de evacuación,** en los términos municipales de **Gurrea de Gállego (Zaragoza),** en el área que aparece en los planos adjuntos.

ENTREGA:

- Planos de localización del área afectada por el proyecto de hibridación y el ámbito de prospección, sobre mapa topográfico, en los términos municipales de Gurrea de Gállego.

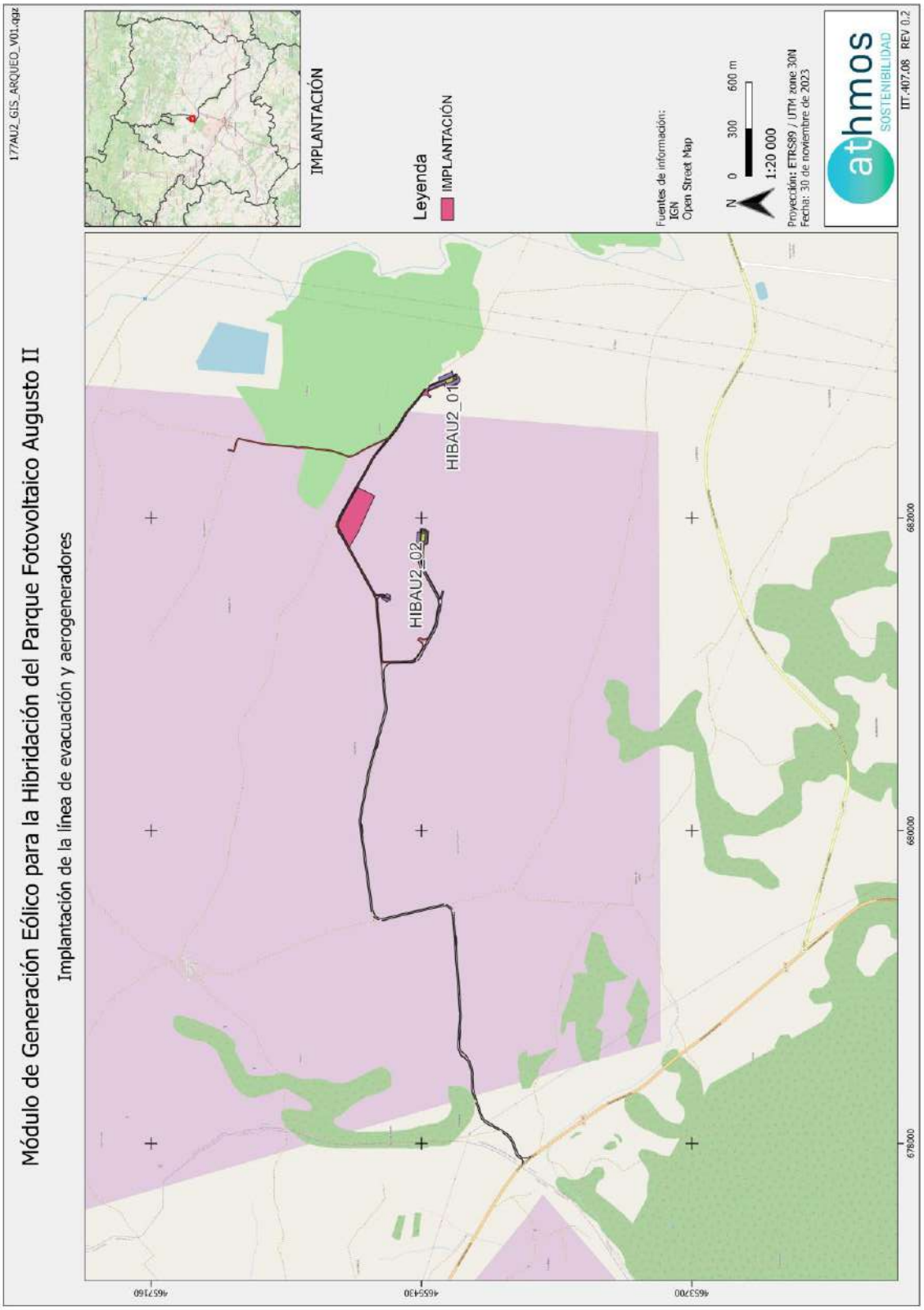
SOLICITA:

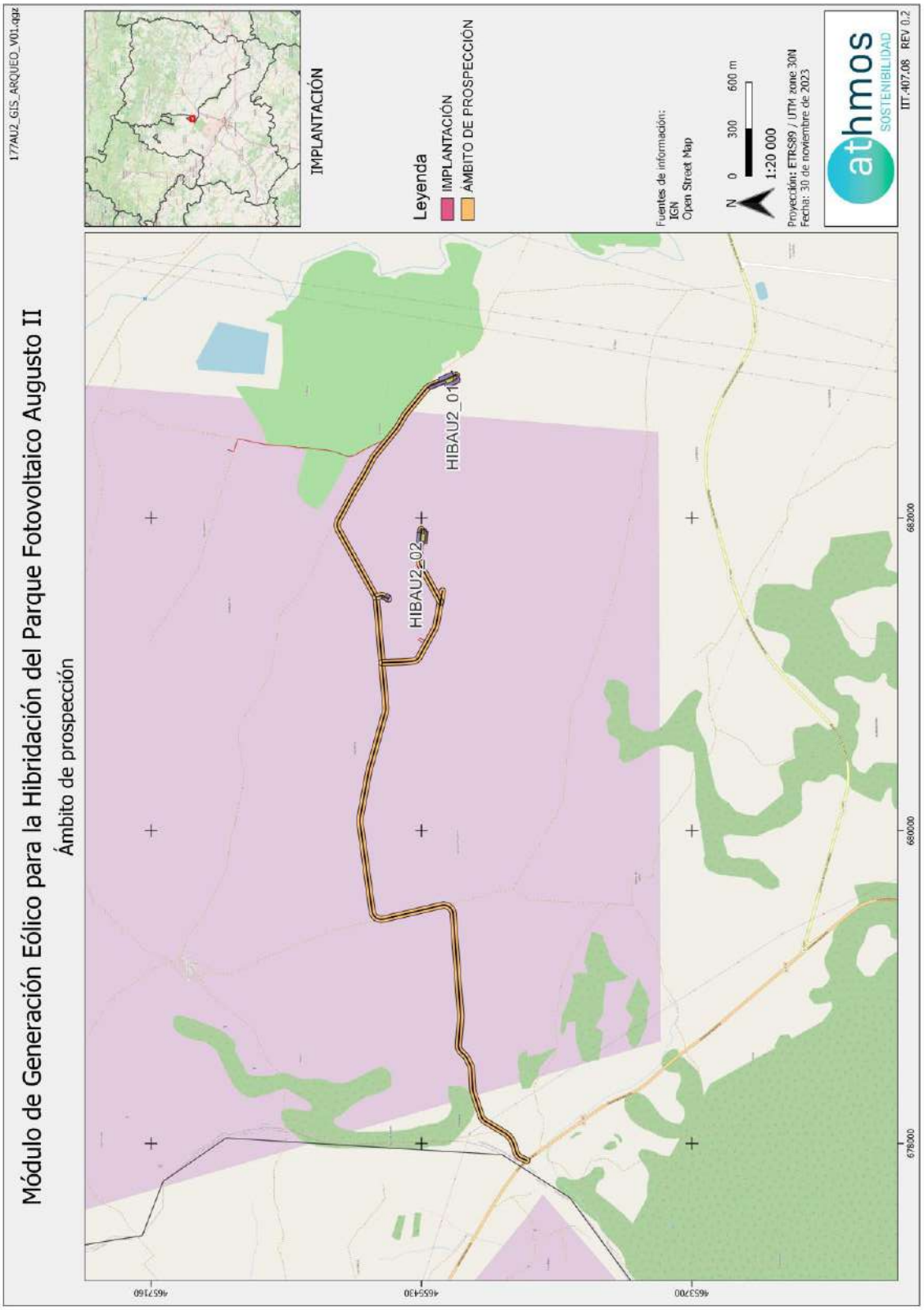
Se tenga por presentado este escrito, y sean comunicadas por parte de la Dirección General de Cultura y Patrimonio las actividades preventivas necesarias a realizar, con referencia al patrimonio paleontológico, del área afectada por el proyecto de hibridación.

En Zaragoza, a 14 de diciembre de 2023.

SEGARRA OLIVEROS IRIA - 76973323M

Firmado digitalmente por SEGARRA OLIVEROS IRIA - 76973323M
Fecha: 2023.12.14 10:43:55 +01'00'


L77AU2_GIS_ARQUEO_V01.qgz
Módulo de Generación Eólico para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II
Implantación de la línea de evacuación y aerogeneradores
IMPLANTACIÓN
Leyenda
IMPLANTACIÓN
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0
300
600 m
1:20 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de noviembre de 2023
athmos
SOSTENIBILIDAD
ITT-407.08 REV 0.2
HIBAU2_01
HIBAU2_02
682000
680000
678000
4657160
4655430
4653700


Módulo de Generación Eólico para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II
Ámbito de prospección
IMPLANTACIÓN
Leyenda
IMPLANTACIÓN
ÁMBITO DE PROSPECCIÓN
Fuentes de información:
IGN
Open Street Map
N
0
300
600 m
1:20 000
Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 30 de noviembre de 2023
athmos
SOSTENIBILIDAD
HIBAU2_01
HIBAU2_02
682000
680000
678000
465370
465430
465490

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, J.Serv. Prev.E Investif.P. Cultural Y M., SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 12/02/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVVU2EDTC4G91H01PFI.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Presidencia, Interior y Cultura

Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

DÑA. IRIA SEGARRA OLIVEROS

ATHMOS SOSTENIBILIDAD, S.L.

C/ COSO 34, 4º

50.004 ZARAGOZA

CONTESTACIÓN A CONSULTAS SOBRE LA NECESIDAD DE LLEVAR A CABO ACTUACIONES PREVENTIVAS EN MATERIA PALEONTOLÓGICA EN RELACIÓN CON EL PROYECTO DE MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICA PARA LA HIBRIDACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA AUGUSTO 2 Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN EN GURREA DE GÁLLEGO (ZARAGOZA).

Exp.: **001/21.122 (2024)**

Se ha recibido en esta Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, solicitud de pronunciamiento relativo a la necesidad o no de adopción de medidas de actuación preventivas en materia paleontológica en relación con el Proyecto de Módulo de Generación Eólica para la Hibridación de la Planta Fotovoltaica Augusto 2 y su línea de evacuación en Gurrea de Gállego (Zaragoza).

Atendiendo a la solicitud realizada y al emplazamiento de las instalaciones proyectadas se observa que:

- La zona no presenta afloramientos de interés estando ocupada casi en su totalidad por campos de labor y el potencial paleontológico de las unidades estratigráficas presentes es muy bajo.

Por todo ello, analizada la zona afectada y las características técnicas del proyecto no es necesaria la adopción de medidas preventivas en materia de paleontología en el Proyecto de Módulo de Generación Eólica para la Hibridación de la Planta Fotovoltaica Augusto 2 y su línea de evacuación presentada en Gurrea de Gállego (Zaragoza).

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

José Antonio Andrés Moreno

Jefe de Servicio de Prevención, Protección e Investigación
del Patrimonio Cultural

Registro Electrónico General de Aragón

☑ Este trámite se ha realizado por FERNANDO SAMPER RIVAS null con certificado de representante de la persona jurídica ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF
Número de identificación: B99431520
Nombre / Razón social: ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA, INTERIOR Y CULTURA

Motivo de la solicitud

Asunto: solicitud de prospección arqueológica del proyecto Eólico para la Hibridación del PFV Augusto II
Expone:
D. Fernando Pérez Lambán con DNI 25193749, D. Hugo Chauton Pérez con DNI 0542440542 y D. Miguel López Valdepérez, con DNI 77217513G, arqueólogos de la empresa ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza, solicitan permiso de prospección arqueológica del proyecto del Módulo de Generación Eólico para la Hibridación del Parque Fotovoltaico Augusto II

Solicitud

Solicita: SEA ADMITIDO A TRÁMITE EL DOCUMENTO

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 01/12/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVFJ58NOD4DA1A11TTO.

Documentación aportada

Documentos necesarios para la tramitación
Documentos adicionales aportados de manera voluntaria

Archivo 1: FOR_177HIBAU2_OD_A03SOLPERMISO_231130_V01.pdf/151889 (PDF)	CSVRP7Y0XU2EN13A1TTO
Archivo 2: FOR_177HIBAU2_SR_A03SOLPERMISO_001027_231130_V0.pdf/1251889 (PDF)	CSVFQ5O74P6FU1N11TTO

A/A

SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO
DE PRESIDENCIA, INTERIOR Y CULTURA

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por FERNANDO SAMPER RIVAS actuando en representación de ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA. El 01/12/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVFJ58NOD4DA1A11TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 01/12/2023 15:20:22 se completó el asiento registral con número RT_3005013912/2023

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3005013912/2023

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 01/12/2023 15:20:22

Fecha y hora de registro: 01/12/2023 15:20:22

Datos del interesado:

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SOCIEDAD LIMITADA
B99431520

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

FERNANDO SAMPER RIVAS
17210271S

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE PRESIDENCIA Y RELACIONES INSTITUCIONALES

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/1251889

CSV: CSVFJ58NOD4DA1A11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (2)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Unión Europea

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 01/12/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVU15W7OI1DF1Z00SRT.

Descripción: FOR_177HIBAU2_SR_A03SOLPERMISO_001027_231130_V01.pdf/1251889

Tipo: -

CSV: CSVFQ5O74P6FU1N11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: FOR_177HIBAU2_OD_A03SOLPERMISO_231130_V01.pdf/1251889

Tipo: -

CSV: CSVRP7Y0XU2EN13A1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 01/12/2023.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSVU15W7OI1DF1Z00SRT.

athmos SOSTENIBILIDAD

Servicio de Prevención, Protección
e Investigación del Patrimonio Cultural
Dirección General de Cultura y Patrimonio
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Edif. Dinamiza, Avda. Ranillas 5 D
50018, Zaragoza

D. Fernando Pérez Lambán, con DNI 25193749D, **D. Hugo Chautón Pérez** con DNI 05424405Q y **D. Miguel López Valdepérez** con DNI 77217513G, arqueólogos de la empresa Athmos Sostenibilidad SL, con domicilio social en C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza,

SOLICITAN a la **Dirección General de Patrimonio Cultural** autorización para la realización de intervención sobre el Patrimonio Cultural en los términos que se detallan a continuación

DATOS DEL/DE LOS SOLICITANTE/S

Fernando Pérez Lambán, DNI 25193749D, fperez@athmossostenibilidad.com

Hugo Chauton Perez, DNI 0542440542Q, hchauton@athmossostenibilidad.com

Miguel López Valdepérez, DNI 77217513G, mlvaldeperez@athmossostenibilidad.com

Arqueólogos de

ATHMOS SOSTENIBILIDAD SL
CIF B-99431520
C/ Coso, nº 34, 4º, CP 50004, Zaragoza

TIPO DE ACTUACIÓN

Preventiva	☒	Urbana	☐
Plan General	☐	Otros (especificar)	☐

IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Actuación	Sondeo	☐	Control y seguimiento	☐
	Excavación	☐	Protección y consolidación	☐
	Prospección	☒	Restauración o manipulación (con técnicas agresivas) de materiales	☐
	Estudio Arte Rupestre	☐		

Emplazamiento:
Término(s) Municipal(es): Gurrea de Gállego
Provincia(s): Huesca

DATOS DE LA EMPRESA PROMOTORA

Financiada con cargo a:			ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L.		
CIF:	B87895900				
Domicilio:	Calle Juliana nº 2, local 3,				
C.P.:	28280	Localidad	El Escorial	Provincia:	Madrid

DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTA

Proyecto de actuación	Sí ☒	No ☐	Anexo 1
Hoja de encargo de la promotora	Sí ☒	No ☐	Anexo 2
Autorización del propietario	Sí ☐	No ☒	La promotora cuenta con autorización para el proyecto que motiva la actuación solicitada.
Otros	Sí ☐	No ☒	

SOLICITA, a tenor de lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, que le sea concedida autorización para realizar:

Autorización para realizar los trabajos de **prospección arqueológica** del proyecto del Módulo de Generación Eólico para la Hibridación del Parque Fotovoltaico ***Augusto II***, en el término municipal de Gurrea de Gállego.

En Zaragoza, a 30 de noviembre de 2023

Fernando Pérez Lambán

Doctor por la Universidad de Zaragoza
Licenciado en Historia
Máster Universitario en Tecnologías de la Información Geográfica para la Ordenación del Territorio: SIG y Teledetección

Hugo Chautón Pérez

Licenciado en Geografía e Historia
Arqueólogo Colegiado 10967

Miguel López Valdepérez

Grado en Historia
Master en Arqueología

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Presidencia, Interior y Cultura

Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL SOBRE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN LAS ZONAS AFECTADAS POR EL PROYECTO DE MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE GURREA DE GÁLLEGO (HUESCA)

Exp: Prev: 001/21.122

Exp: 097/2024

Visto el informe técnico y la propuesta de jefatura de servicio para la realización de prospecciones arqueológicas en las zonas afectadas por el proyecto de referencia formulada por D. Fernando Pérez Lambán, D. Hugo Chautón Pérez y D. Miguel López Valdepérez, habida cuenta de que la documentación que acompaña a la citada solicitud se ajusta a lo dispuesto en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón, y en la ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, la Dirección General de Patrimonio Cultural,

RESUELVE:

1º - Autorizar a **D. Fernando Pérez Lambán, D. Hugo Chautón Pérez y D. Miguel López Valdepérez (ATHMOS SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL, S.L.)** a la realización de la actuación solicitada en los términos siguientes:

a). La totalidad del material arqueológico obtenido se depositará, provisionalmente, en el **Museo de Huesca.**

b). En el caso en que durante la actuación autorizada aparezcan restos humanos, se comunicará inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, que establecerá el lugar de depósito permanente.

c). El Director de la actuación la llevará a cabo personalmente, responsabilizándose de ello, así como de la calidad y modo científico de los trabajos.

d). El Director de la actuación comunicará a la Dirección General de Patrimonio Cultural, el inicio y la finalización de los trabajos con una antelación mínima de siete días.

e). Esta autorización está supeditada en tiempo y espacio a la actuación prevista en la solicitud. Se deberá presentar un informe preliminar con los resultados de la actuación, antes de la fecha de caducidad de la autorización.

f). En el plazo máximo de dos años, a partir de la finalización de la excavación o de un año si se trata de otro tipo de actuación, el Director de la actuación deberá presentar, en la Dirección General de Patrimonio Cultural, una memoria detallada de los trabajos realizados.

g). La financiación de la actuación autorizada correrá a cargo de **ENERGÍAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L.**

h). La presente intervención contará con las siguientes prescripciones técnicas de obligado cumplimiento:

- **Las prospecciones arqueológicas se realizarán en todas las zonas objeto de este proyecto, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias. Las zonas prospectadas se ubicarán en plano, y comprenderán e la poligonal completa del proyecto según cartografía**

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Gloria Pérez García, Director/a General De Patrimonio Cultura, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 12/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVDM02ONN2G21Q01PFI.

del proyecto presentada, incluyendo las zonas afectadas por las obras subsidiarias (viales de acceso, zanjas de conexión, línea de evacuación, etc.); la estrategia de prospección deberá tener un carácter intensivo y sistemático.

- **El informe sobre los resultados deberá incluir los datos de los yacimientos que puedan localizarse como fruto de estas prospecciones y los ya conocidos que puedan verse afectados por este proyecto. Asimismo, este informe deberá contemplar el grado de afección de las obras proyectadas sobre los yacimientos.**
- **La delimitación de los yacimientos localizados se realizará sobre la cartografía del proyecto y sobre foto aérea, indicando con un polígono el área arqueológica, numerando los vértices del polígono y las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada uno de los vértices, en proyección UTM, Huso 30 extendido, señalando igualmente las zonas prospectadas.**
- **La zona objeto de intervención será georreferenciada en una ortofoto con delimitación precisa de los límites de las intervención y listado de coordenadas tal y como se menciona en el apartado siguiente.**
- **Se incluirá toda la información alfanumérica de las coordenadas de los yacimientos inéditos en una base de datos Excel con especificación de las coordenadas X, Y y Z. Cada coordenada se ubicará en una celda de Excel.**
- **La escala de representación será entre 1:1.000 o superior y 1:5.000, eligiendo aquella que muestre una mayor precisión cartográfica en función de los elementos representados.**
- **Se entregará aparato gráfico de la actuación en formato JPG y GIF, Las fotografías que se incorporen a los informes deberán estar en formato TIFF o JPG, tener una buena resolución, de entre 300 y 600 pixeles, y permitir una impresión de calidad en formato DINA4. Asimismo, la distancia a la que sea tomada la fotografía deberá permitir una buena visualización del elemento patrimonial a valorar.**
- **En el informe final se deberá exponer la metodología seguida, así como la cartografía, los resultados obtenidos, la adscripción cronológico – temporal de los restos, el inventario de materiales recogidos (lavado, sigla e inventariado, así como el acta de depósito) y la documentación gráfica generada.**
- **Los informes deberán ser firmados y presentados personalmente ante esta Dirección General por el Director de la intervención. No se admitirán resultados de intervenciones comunicadas por otras fuentes o medios.**
- **Cualquier hallazgo excepcional deberá ser notificado inmediatamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural, quien arbitrará las medidas necesarias.**
- **Cualquier variación en el proyecto identificada o producida durante la intervención deberá ser comunicada inmediatamente a esta Dirección General para arbitrar las medidas oportunas.**
- **La documentación de la actuación y la memoria o informe final deberán ser presentados a través del registro del Gobierno de Aragón (electrónico o presencial) o por cualquiera de los medios establecidos en el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.**

i). El titular o titulares de la presente autorización quedan obligados a cumplir lo establecido en el Decreto 6/1990, de 23 de enero, de la Diputación General de Aragón y en la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, así como las condiciones establecidas en ésta resolución.

2º - Comunicar esta resolución al Director de la actuación, al Centro de depósito, a la Institución o entidad que financia la actuación, al Promotor, al Servicio Provincial, a la Policía local y/o Comandancia de la Guardia Civil - Seprona y a los Ayuntamientos afectados por esta resolución.

Contra la presente RESOLUCION, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada, en el plazo de un mes, ante la Consejera de Presidencia, Interior y Cultura (Artº 121 y 122 Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones públicas).

En Zaragoza, a fecha de la firma electrónica

Gloria Pérez García

DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Gloria Pérez García, Director/a General De Patrimonio Cultura, DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 12/03/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVDM02ONN2G21Q01PFI.

D. Eduardo Pérez Águeda, con DNI 03472258V, en representación de la empresa **ENERGÍAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L.U.**, con C.I.F. **B87895900**, con domicilio social en Calle Juliana, nº2, local 3, 28280 El Escorial, Madrid, y domicilio a efectos de notificaciones en calle Coso 34, 4 planta, 50004 Zaragoza, teléfono 662 500 765 y correo electrónico athmos@athmossostenibilidad.com a través de la presente

EXPONE:

- Que la mercantil mencionada, ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L., es promotora del proyecto de planta de generación eléctrica fotovoltaica Augusto II y del proyecto de módulo de generación eléctrica eólica para la hibridación de dicha planta fotovoltaica.
- Que el proyecto de planta fotovoltaica fue objeto de prospección con expediente Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024.
- Que el proyecto de módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica fue objeto de prospección arqueológica con expediente Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024.
- Que con fecha y hora 22/04/2024 17:02:18 se completó el asiento registral con número RT_3005459187/2024 con la "Memoria Final de Prospección en el Módulo Eólico para la hibridación del PFV Augusto II (Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024)".
- Que el desarrollo posterior al proyecto ha motivado un cambio en el tramo final de la zanja de conexión eléctrica del módulo eólico a la planta fotovoltaica.
- Que el nuevo trazado excede el área prospectada para el módulo eólico (Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024), pero es coincidente con el área prospectada para la planta fotovoltaica (Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024).
- Que en ninguna de las prospecciones de los expedientes mencionados se localizó restos arqueológicos o etnológicos en la zona del nuevo trazado de la zanja de conexión.
- Que la resolución de 23/02/2022 de la Dirección General de Patrimonio Cultural relativa a los resultados de prospección de la planta fotovoltaica prescribe control y seguimiento arqueológico en todos los movimientos de tierra del proyecto.

A través de la presente se,

ADJUNTA:

- Plano de la planta fotovoltaica objeto de la prospección del expediente Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024.
- Plano del módulo eólico objeto de la prospección del expediente Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024, con indicación del nuevo trazado de la zanja de conexión.

Por lo anteriormente expuesto,

SOLICITA:

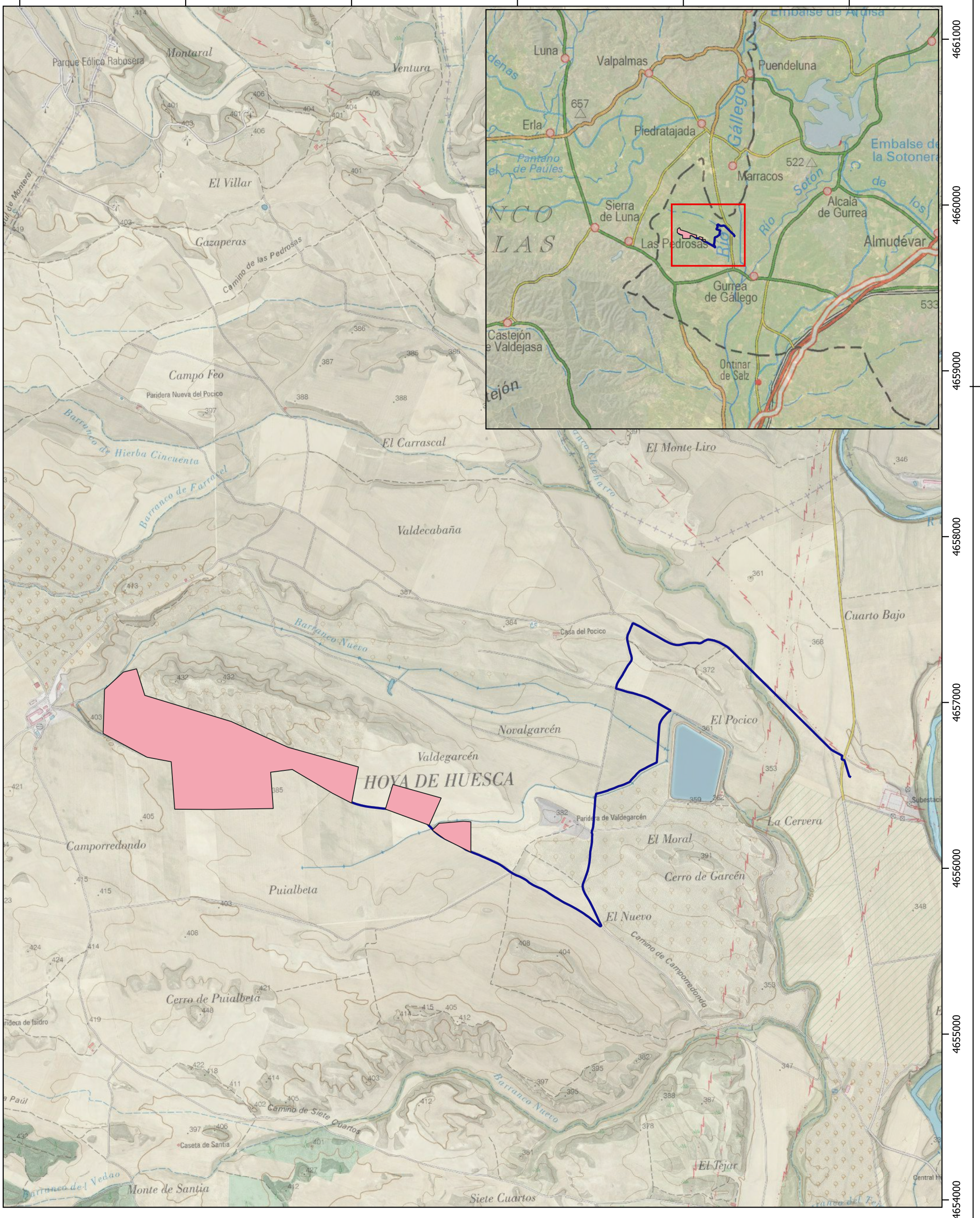
- Que sea tenido por comunicado a la Dirección General de Patrimonio Cultural el cambio en el diseño del proyecto de módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica Augusto II.
- Que sea tenida por prospectada el área afectada por el nuevo trazado de la zanja de conexión del módulo eólico, pues fue incluida en la prospección para la planta fotovoltaica Augusto II, manteniendo para el proyecto del módulo eólico la prescripción establecida para la planta fotovoltaica.

Zaragoza, a 3 de septiembre de 2024

03472258V EDUARDO PEREZ AGUEDA (R: B87895900)

Firmado digitalmente por 03472258V EDUARDO PEREZ AGUEDA (R: B87895900)
Fecha: 2024.09.03 10:03:43 +02'00'

Fdo: Eduardo Pérez Águeda



LEYENDA

- Placas Fotovoltaicas
- Red Subterránea de Media Tensión

UTM Huso 30
ETRS 1989

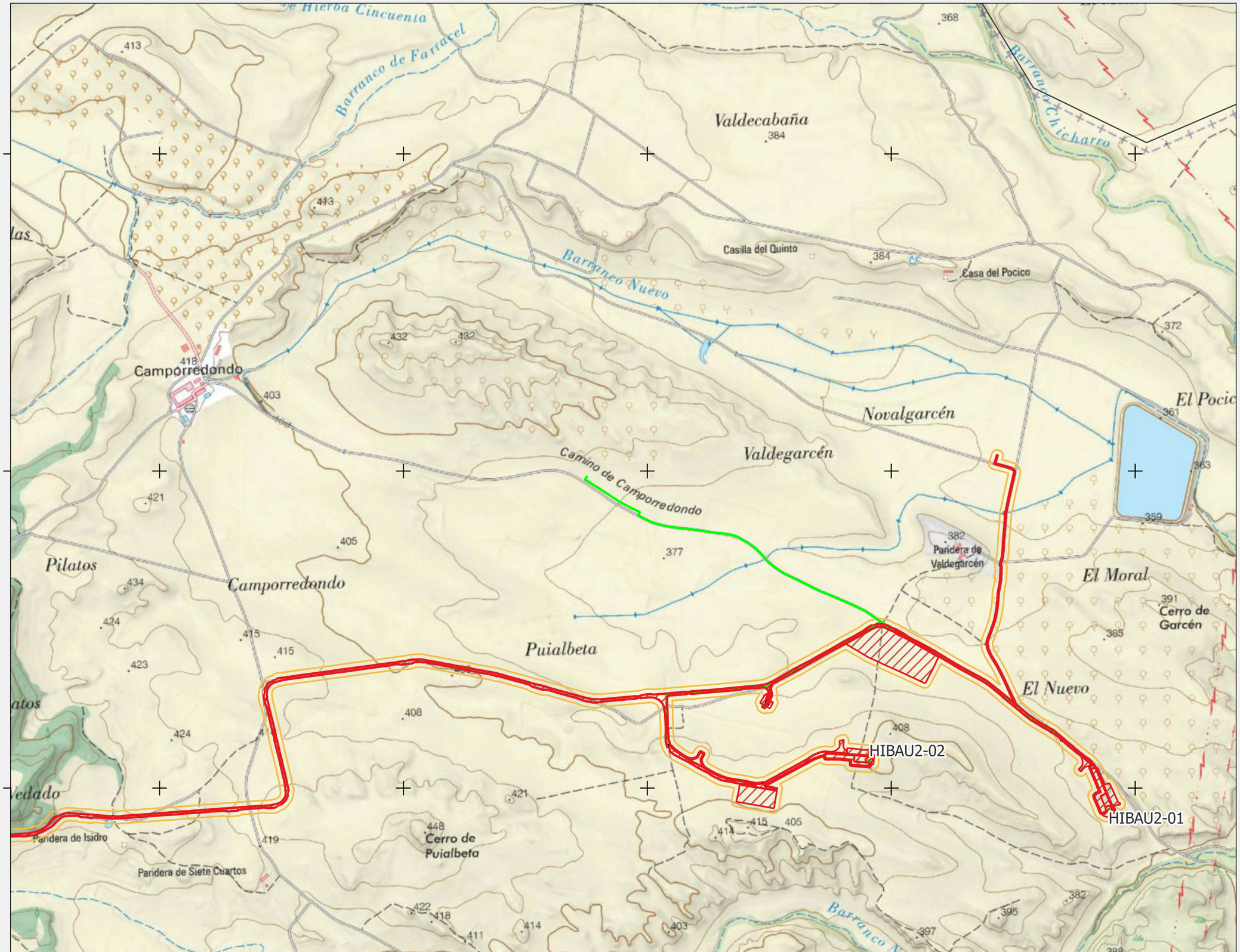
satel

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

PROYECTO	MEMORIA PROSPECCION ARQUEOLÓGICA **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "AUGUSTO II"**	FECHA :	09/2021
		ESCALA :	1:20,000
PLANO	**SITUACIÓN**	PLANO :	1
		HOJA :	1 de 1

MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II

IMPLANTACIÓN ANTIGÜA, IMPLANTACIÓN NUEVA Y ÁREA DE PROSPECCIÓN



MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II

Leyenda

- IMPLANTACIÓN ANTIGUA
- ÁMBITO DE PROSPECCIÓN
- IMPLANTACIÓN NUEVA (ZANJA DE CONEXIÓN)

Fuentes de información:
IGN
Open Street Map

N

0 290 580 m

1:15 000

Proyección: ETRS89 / UTM zone 30N
Fecha: 2 de septiembre de 2024

athmos SOSTENIBILIDAD

Registro Electrónico General de Aragón

☑ Este trámite se ha realizado por EDUARDO PEREZ AGUEDA con certificado de representante de la persona jurídica ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA SL

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF
Número de identificación: B87895900
Nombre / Razón social: ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA SL
Email: athmos@athmossostenibilidad.com
Teléfono: 662500765

Datos del trámite

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: DGPC - Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024
Expone: Que la mercantil mencionada, ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L., es promotora del
proyecto de planta de generación eléctrica fotovoltaica Augusto II y del proyecto de módulo de generación eléctrica eólica para la hibridación de dicha planta fotovoltaica.
• Que el proyecto de planta fotovoltaica fue objeto de prospección con expediente Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024.
• Que el proyecto de módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica fue objeto de prospección arqueológica con expediente Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024.
• Que con fecha y hora 22/04/2024 17:02:18 se completó el asiento registral con número RT_3005459187/2024 con la “Memoria Final de Prospección en el Módulo Eólico para la hibridación del PFV Augusto II (Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024)”.
• Que el desarrollo posterior al proyecto ha motivado un cambio en el tramo final de la zanja

de conexión eléctrica del módulo eólico a la planta fotovoltaica.
• Que el nuevo trazado excede el área prospectada para el módulo eólico (Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024), pero es coincidente con el área prospectada para la planta fotovoltaica (Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024).

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por EDUARDO PEREZ AGUEDA actuando en representación de ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA SL. El 03/09/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVVF4KJFF4G41K11TTO.

• Que en ninguna de las prospecciones de los expedientes mencionados se localizó restos arqueológicos o etnológicos en la zona del nuevo trazado de la zanja de conexión.
• Que la resolución de 23/02/2022 de la Dirección General de Patrimonio Cultural relativa a los resultados de prospección de la planta fotovoltaica prescribe control y seguimiento arqueológico en todos los movimientos de tierra del proyecto.
A través de la presente se,
ADJUNTA:
• Plano de la planta fotovoltaica objeto de la prospección del expediente Exp. Prev.: 001/21.121; Exp.: 115/21/2024.
• Plano del módulo eólico objeto de la prospección del expediente Exp: Prev: 001/21.122; Exp: 097/2024, con indicación del nuevo trazado de la zanja de conexión

Solicitud
Solicita: Que sea tenido por comunicado a la Dirección General de Patrimonio Cultural el cambio en el diseño del proyecto de módulo eólico para la hibridación de la planta fotovoltaica Augusto II.
• Que sea tenida por prospectada el área afectada por el nuevo trazado de la zanja de conexión del módulo eólico, pues fue incluida en la prospección para la planta fotovoltaica Augusto II, manteniendo para el proyecto del módulo eólico la prescripción establecida para la planta fotovoltaica.

Documentación aportada

Documentos adicionales

Archivo 1: AU2-210916-MA-ES-PAQ.pdf/1591427 (PDF)	CSVET3Q8PE1F11GY1TTO
Archivo 2: HIBAU2-240903-TM-AD-PAQ_MOD.pdf/1591427 (PDF)	CSVAS6H1II6FT1W11TTO
Archivo 3: FOR_152HIBAU2_GI_NUEVACONEXION_240902_V01.pdf/1591427 (PDF)	CSVIU7YFC90G910A1TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por EDUARDO PEREZ AGUEDA actuando en representación de ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA SL. El 03/09/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVVF4KJFF4G41K11TTO.

Protección de datos

Sobre el trámite - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email proteciondatosae@aragon.es.. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

TRAMITADOR ONLINE
FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por EDUARDO PEREZ AGUEDA actuando en representación de ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA SL. El 03/09/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://aplicaciones.aragon.es/ccsv_pub con CSV CSVVF4KJFF4G41K11TTO.

JUSTIFICANTE DE REGISTRO

Con fecha y hora 03/09/2024 10:07:44 se completó el asiento registral con número RT_3005932624/2024

Datos del asiento registral:

Número de registro: RT_3005932624/2024

Tipo de registro: entrada

Fecha y hora de presentación o emisión: 03/09/2024 10:07:44

Fecha y hora de registro: 03/09/2024 10:07:44

Datos del interesado:

ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA SL
B87895900

Persona/entidad/órgano que realiza el trámite:

EDUARDO PEREZ AGUEDA
03472258V

Órgano administrativo/Organismo público/Entidad de destino: SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y UNIVERSIDADES

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento principal:

Documento principal:

Descripción: Trámite de Registro Electrónico General de Aragón/1591427

CSV: CSVVF4KJFF4G41K11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Adjuntos (3)

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 03/09/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV330TMBR3G11000SRT.

Descripción: HIBAU2-240903-TM-AD-PAQ_MOD.pdf/1591427

Tipo: -

CSV: CSVAS6H1II6FT1W11TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: AU2-210916-MA-ES-PAQ.pdf/1591427

Tipo: -

CSV: CSVET3Q8PE1F11GY1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

Descripción: FOR_152HIBAU2_GI_NUEVACONEXION_240902_V01.pdf/1591427

Tipo: -

CSV: CSVIU7YFC90G910A1TTO

Hash: -

Algoritmo: -

De acuerdo con el art. 31.2b de la Ley 39/15, a los efectos del cómputo de plazo fijado en días hábiles, y en lo que se refiere al cumplimiento de plazos por los interesados, la presentación en un día inhábil se entenderá realizada en la primera hora del primer día hábil siguiente salvo que una norma permita expresamente la recepción en día inhábil.

Este justificante se genera de forma automática y se firma con sello de órgano

FIRMADO CON SELLO DE ÓRGANO por Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información. A fecha: 03/09/2024.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección https://gobierno.aragon.es/verificadoc con CSV CSV330TMBR3G11000SRT.

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Jose Antonio Andres Moreno, JEFE DE SERVICIO, SERVICIO DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y DE LA MEMORIA DEMOCRÁTICA el 09/03/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVAH79V684DH1E01PFI.

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Patrimonio Cultural
Edificio Ranillas
Avda. Ranillas 5D
50071 Zaragoza

Ref: JAA/pc

GOBIERNO DE ARAGÓN
DPTO. DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE
9 MAR 2022
SALIDA nº 57108

SATEL
(Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A.)
Avda. Pablo Gargallo, 100, 5ª planta
50003 ZARAGOZA

EXP.: 116/2021
Exp. Prev.: 001/21.122

ASUNTO: PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL TERRENO AFECTADO POR EL PROYECTO DE PFV "AUGUSTO II" EN GURREA DE GÁLLEGO (HUESCA)

Adjunto se remite Resolución emitida por la Dirección General de Patrimonio Cultural, CON PRESCRIPCIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, relativa a las actuaciones arriba referenciadas.

En Zaragoza a fecha de la firma electrónica

José Antonio Andrés Moreno
Jefe de Servicio de Prevención e Investigación del Patrimonio Cultural y de la Memoria Democrática

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Educación, Cultura y Deporte

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL RELATIVA A LAS PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL TERRENO AFECTADO POR EL PROYECTO DE PFV "AUGUSTO II" EN GURREA DE GÁLLEGO (HUESCA)

Expte: 116/2021
Exp. Prev.: 001/21.122

Vistos los informes de los técnicos de este Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural, así como los resultados de las labores de Prospección Arqueológica en el terreno afectado por el Proyecto de PFV "Augusto II" en Gurrea de Gállego (Huesca), se pueden extraer las siguientes consideraciones:

- Según el informe arqueológico se han realizado prospecciones arqueológicas intensivas en el terreno afectado por el Parque Fotovoltaico y su línea de evacuación sin que hayan aparecido restos arqueológicos o etnológicos que se puedan ver en la superficie del terreno.

Por todo ello, vista la documentación existente sobre el proyecto y la Propuesta del Jefe del Servicio de Prevención y Protección de Patrimonio Cultural, relativa al expediente arriba referenciado, de cara a la compatibilidad del proyecto con la conservación y recuperación del patrimonio arqueológico y etnográfico, esta Dirección General de Patrimonio Cultural **RESUELVE**:

1. Se deberá realizar un control y seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra durante la ejecución del proyecto para comprobar si hay restos arqueológicos que no se aprecian en superficie.
2. Cualquier variación en la ubicación del Parque o de la línea de evacuación deberá ser objeto de prospecciones arqueológicas con antelación a la ejecución de las obras.
3. Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del patrimonio cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, artículo 69).
4. Todas las actuaciones en materia de arqueología deberán ser realizadas por técnico competente siendo supervisadas y coordinadas por los Servicios Técnicos de esta Dirección General de Patrimonio Cultural.

Contra la presente RESOLUCION, que no agota la vía administrativa, podrá interponerse Recurso de Alzada, en el plazo de un mes, ante la Consejera de Educación Cultura y Deporte, Artº 121 y 122 Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones públicas.

En Zaragoza, a fecha de la firma electrónica
Marisancho Menjón Ruiz

DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por María Sancho Abarca Menjón Ruiz, Directora General de Patrimonio Cultural , DIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL el 23/02/2022.
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección http://www.aragon.es/verificadoc con CSV CSVCX63XAQ6BV1D01PFI.

ANEXO VIII

Estudio acústico

EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO

MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II

Emitido por	Revisado por	Aprobado por
María Bullido García Ingeniera de Recurso Eólico	**Roberto Flores Ridao** Ingeniero de Recurso Eólico	**Laura Corrochano Sánchez** Directora de Recurso Eólico
Fecha: 2024-04-11	Fecha: 2024-04-11	Fecha: 2024-04-11

TÍTULO DEL DOCUMENTO	EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO MÓDULO DE GENERACIÓN EÓLICO PARA LA HIBRIDACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO AUGUSTO II
NOMBRE DEL DOCUMENTO	HIBAU2_240411_RE_IF_NIA_01
EMPLAZAMIENTO	Gurrea de Gállego (Huesca)
FASE DEL PROYECTO	Tramitación

Versión	Autor	Fecha	Comentarios
01	MBG	2024-04-11	Versión inicial

ÍNDICE

1. Contexto 3
2. Layout 4
3. Áreas Sensibles de Ruido 5
4. Metodología de Cálculo 9
5. Evaluación del Impacto Acústico 11

1. CONTEXTO

En el presente informe se incluyen los resultados de la evaluación de impacto acústico (Noise Impact Assessment) del módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II (referido en el documento como módulo de generación eólico o MGE Augusto II), situado en el término municipal de Gurrea de Gállego, en la provincia de Huesca, aproximadamente a 3 km al noroeste de la localidad del mismo nombre.

El módulo de generación eólico Augusto II se encuentra actualmente en fase de tramitación. Este proyecto eólico cuenta con una potencia de acceso de 12.2 MW.

La cota de las posiciones de aerogenerador estudiadas varía entre 360 m y 400 m aproximadamente. En la Figura 1 se pueden observar los alrededores del emplazamiento.

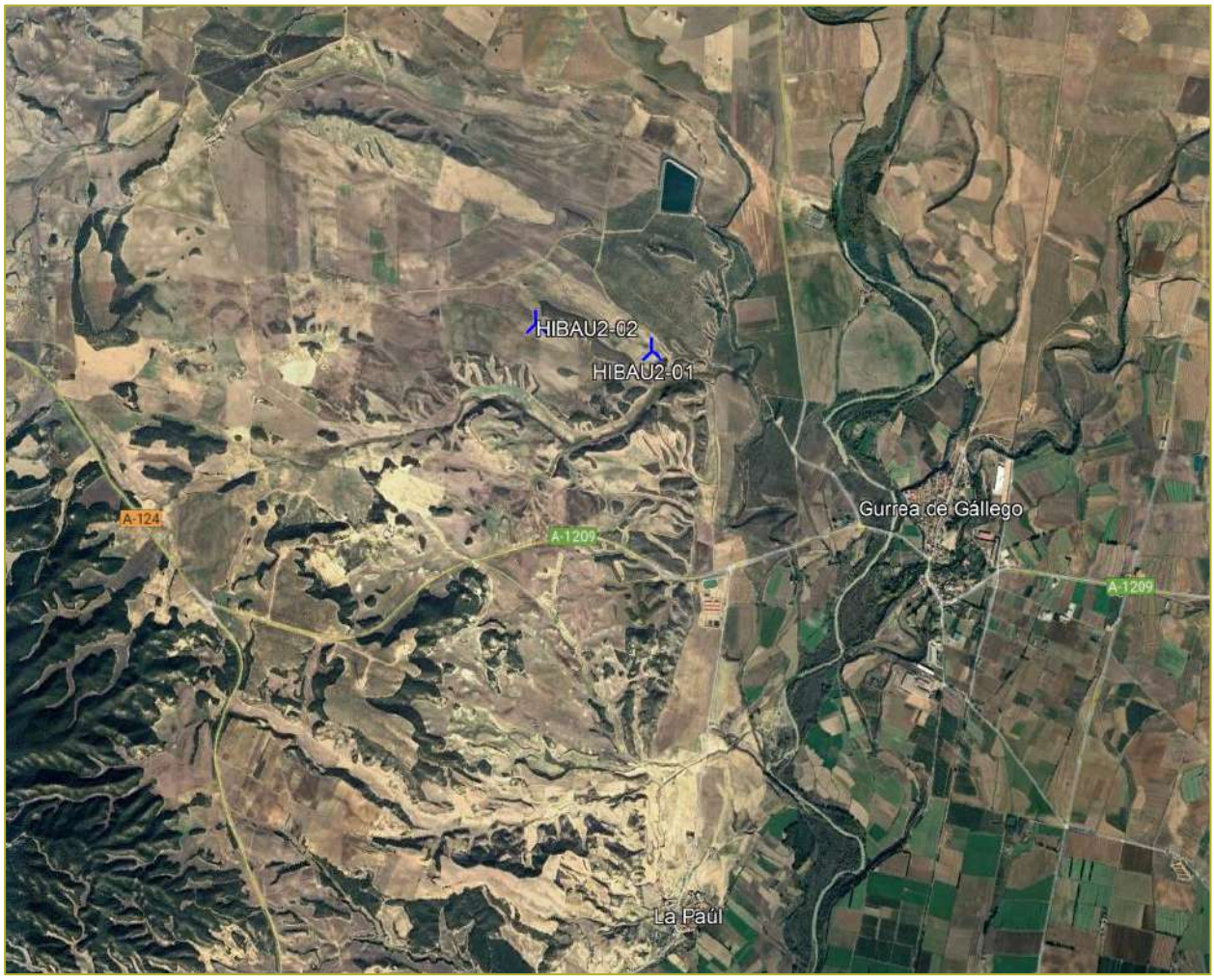


Figura 1: Emplazamiento del módulo de generación eólico. Fuente: Google Earth Pro.

2. LAYOUT

El módulo de generación eólico Augusto II tiene una potencia de acceso de 12.2 MW. El layout del MGE Augusto II consta de dos aerogeneradores. El modelo de aerogenerador propuesto es GE158-6.1 a 120.9 m de altura de buje.

Los valores de emisión de ruido de este modelo de turbina vienen definidos en el documento de la curva de ruido facilitado por el fabricante y considerado en el presente estudio.

Las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores, así como el modelo de cada uno de ellos, se incluyen en la Tabla 1.

MGE AUGUSTO II	UTM 30N ETRS89		Modelo de Aerogenerador
	X [m]	Y [m]	
HIBAU2-01	682891	4655215	GE158-6.1 MW
HIBAU2-02	681910	4655415	GE158-6.1 MW

Tabla 1: Coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores del MGE Augusto II.

3. ÁREAS SENSIBLES DE RUIDO

Para realizar el estudio de impacto acústico se deben identificar las áreas sensibles de ruido sujetas a estudio.

El 18 de noviembre de 2003 se publicó en el *Boletín Oficial del Estado la Ley 37/2003 del Ruido, de 17 de noviembre*, elaborada como transposición de la *Directiva 2002/49/EC del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental*. Dicha Ley incorpora además elementos encaminados a la mejora de la calidad acústica del entorno. En su Artículo 7, se establece la clasificación de áreas acústicas en atención al uso predominante del suelo que se detallan a continuación.

- Tipo a - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
- Tipo b - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
- Tipo c - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
- Tipo d - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.
- Tipo e - Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
- Tipo f - Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Algunas de estas áreas, como las infraestructuras de transporte, son consideradas emisoras de ruido y otras, como los suelos de uso sanitario o docente, como receptores de ruido. Estos receptores son tratados como áreas sensibles de ruido o NSA por sus siglas en inglés (Noise Sensitive Area), que son aquellas zonas o puntos dónde se deben limitar en mayor medida los niveles de ruido. En particular, son las zonas que pueden estar afectadas por las emisiones de ruido producidas por el funcionamiento de los aerogeneradores.

En función del tipo de NSA, se deben respetar unos valores límite de ruido medidos en decibelios (dB) definidos a nivel autonómico. Estos valores varían en función de la hora del día, clasificándose en índice de ruido diurno (Ld), índice de ruido vespertino (Le) e índice de ruido nocturno (Ln), y están especificados a nivel nacional en el *Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio*. Puesto que el módulo de generación eólico se encuentra ubicado en la Comunidad Autónoma de Aragón, deberán aplicarse los niveles máximos de ruido indicados en la *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón* aplicables a actividades industriales, resumidos en la Tabla 2.

Tipo de Área Acústica	Descripción	Índices de Ruido		
		Ld [dB]	Le [dB]	Ln [dB]
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

Tabla 2: Índices de ruido máximo en función del tipo de área acústica de Aragón.

En el caso particular del estudio del impacto acústico de un módulo de generación eólico, los receptores de ruido que se tienen en cuenta son aquellas áreas sensibles ubicadas en las inmediaciones de los aerogeneradores considerados. Dichos receptores se ubican en posiciones coincidentes con núcleos urbanos, viviendas aisladas, explotaciones ganaderas existentes u otros elementos específicos.

Según el criterio descrito en el párrafo anterior, se han clasificado como áreas sensibles de ruido los núcleos urbanos y explotaciones ganaderas de Aragón (REGA) en un radio de 5 km a la ubicación de los aerogeneradores. En la Tabla 3 se incluyen las áreas sensibles de ruido consideradas en este estudio. En esta tabla se indica el objetivo de calidad acústica de ruido aplicable a cada una de ellas, habiéndose considerado un área acústica de tipo b (el más restrictivo).

Código NSA	Área Sensible de Ruido (NSA)	Tipo de Área Acústica	Índices de Ruido		
			Ld [dB]	Le [dB]	Ln [dB]
NSA-01	El Temple	b	50	50	40
NSA-02	La Paúl	b	50	50	40
NSA-03	Gurrea de Gállego	b	50	50	40
NSA-04	Las Pedrosas	b	50	50	40
NSA-05	REGA (Cerdos)	b	50	50	40
NSA-06	REGA (Ovino)	b	50	50	40
NSA-07	REGA (Cerdos)	b	50	50	40
NSA-08	REGA (Bóvidos)	b	50	50	40
NSA-09	REGA (Caprino)	b	50	50	40
NSA-10	REGA (Bóvidos)	b	50	50	40
NSA-11	REGA (Cerdos)	b	50	50	40

Tabla 3: Áreas sensibles de ruido en el área de estudio.

La Tabla 4 incluye las coordenadas de referencia de las áreas sensibles definidas en el emplazamiento.

Código NSA	Área Sensible de Ruido (NSA)	UTM 30N ETRS89	
		X [m]	Y [m]
NSA-01	El Temple	686223	4649422
NSA-02	La Paúl	683335	4650566
NSA-03	Gurrea de Gállego	685404	4653609
NSA-04	Las Pedrosas	675712	4656150
NSA-05	REGA (Cerdos)	683445	4653200
NSA-06	REGA (Ovino)	680827	4654084
NSA-07	REGA (Cerdos)	685974	4653546
NSA-08	REGA (Bóvidos)	686433	4653057
NSA-09	REGA (Caprino)	685922	4652268
NSA-10	REGA (Bóvidos)	678634	4657117
NSA-11	REGA (Cerdos)	684501	4658312

Tabla 4: Coordenadas de referencia de las áreas sensibles de ruido en el emplazamiento.

En la Figura 2 se presentan las posiciones de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II (icono azul), así como las áreas sensibles de ruido que se han tenido en cuenta en el estudio (áreas en azul claro).

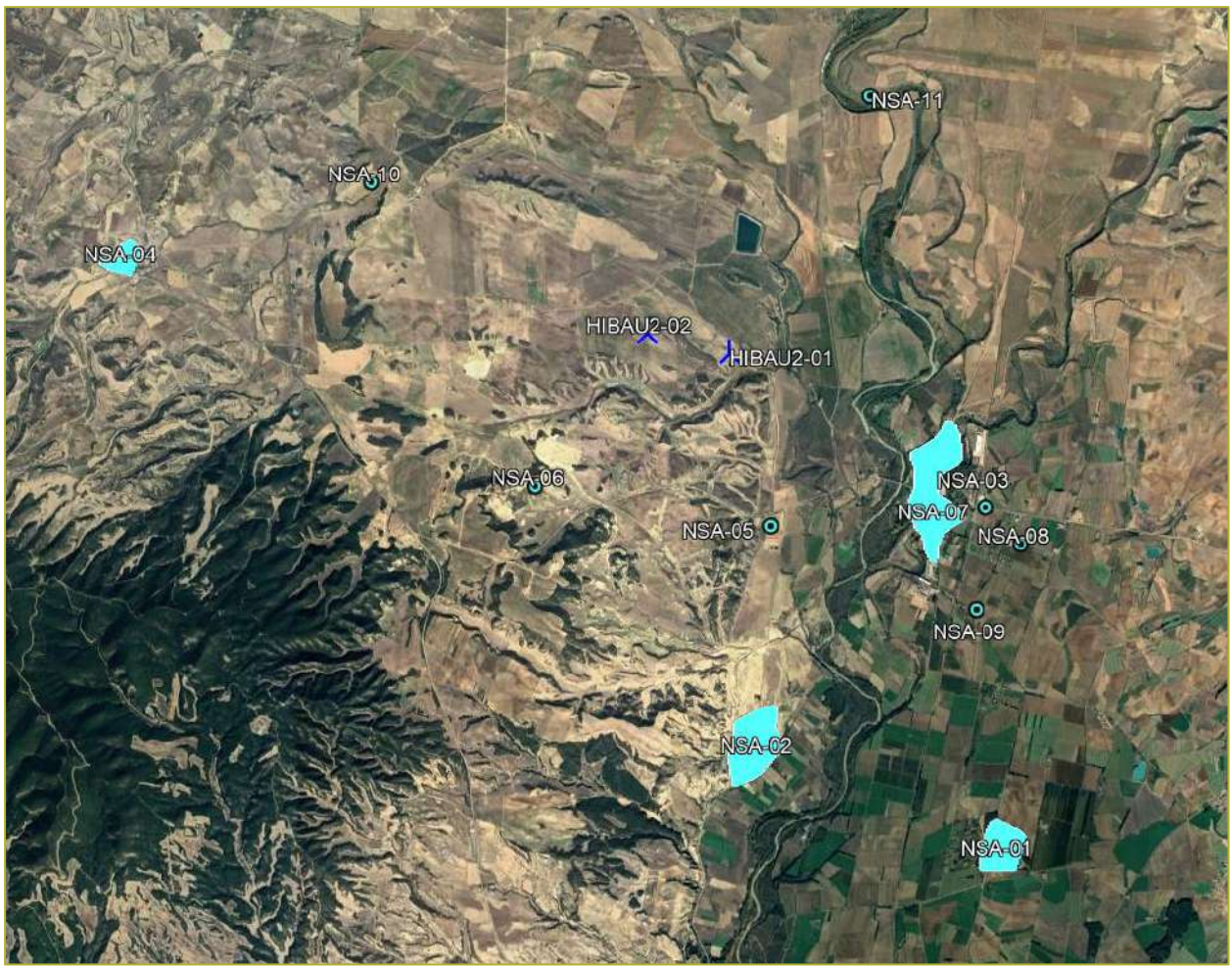


Figura 2: Layout del MGE Augusto II y áreas sensibles de ruido consideradas en el estudio.

4. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La evaluación del impacto acústico de los aerogeneradores considerados en este estudio se ha llevado a cabo modelizando la propagación del ruido generado por cada aerogenerador a través del módulo DECIBEL del software windPRO 4.0. El cálculo realizado se basa en el modelo indicado en la norma *ISO 9613-2 General*, ajustándolo a las condiciones específicas del emplazamiento.

Para que el programa simule la propagación del ruido en el emplazamiento es necesario definir como datos de entrada tanto la caracterización topográfica del emplazamiento, mediante mapas de elevación y de ocupación del terreno (rugosidad), como la ubicación y características de los emisores y de los receptores de ruido. En particular, se deben definir las curvas de ruido específicas de los modelos de aerogenerador a considerar.

El mapa de elevación consiste en un mapa digitalizado del terreno con curvas de nivel con una resolución de 5 m obtenido del Modelo Digital del Terreno MDT 05 del Instituto Geográfico Nacional.

El mapa de rugosidad del terreno se ha desarrollado por Forestalia a partir de un mapa descargado del servidor Corine Land Cover 2018 a través de windPRO. Corine Land Cover 2018 es un conjunto de datos que se obtiene por interpretación visual de imágenes satélite de alta resolución. Consiste en un inventario de ocupación del terreno basado en 44 clases, que son transformadas posteriormente a longitud de rugosidad para su uso en windPRO. Está producido y puesto a disposición por la European Environment Agency (EEA). A partir de este mapa inicial, la rugosidad del terreno se ha digitalizado a mano contrastando distintas fuentes como puede ser el propio Corine Land Cover, imágenes de satélite de Google Earth o fotografías tomadas en el emplazamiento durante visitas realizadas a campo entre otros.

Para este estudio se ha tenido en cuenta la ubicación de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II y el modelo de aerogenerador definido en la Sección 2.

Se han considerado adicionalmente como emisores de ruido los aerogeneradores de los parques eólicos vecinos en fase de tramitación, utilizando como referencia la documentación de curva de emisión de ruido de los modelos de aerogenerador de cada parque eólico.

La Tabla 5 incluye el listado de los parques eólicos vecinos en fase de tramitación o en fase de operación que se han considerado en el cálculo. En la Figura 3 se presentan las posiciones de los aerogeneradores de los parques eólicos vecinos considerados en el estudio, así como las del módulo de generación eólico Augusto II.

Parque Eólico	Estado	Símbolo
P.E. EL BALSÓN	Operación	
MGE AUGUSTO I	Tramitación	
P.E. IOTA	Tramitación	
P.E. LA PEÑA	Operación	
P.E. MONLORA IV	Operación	
P.E. MONLORA V	Operación	
P.E. ODÓN DE BUEN II	Operación	
P.E. ODÓN DE BUEN III	Operación	
P.E. RABOSERA	Operación	
P.E. SANTO DOMINGO DE LUNA	Operación	
P.E. STIGMA	Tramitación	

Tabla 5: Parques eólicos vecinos considerados en el cálculo.

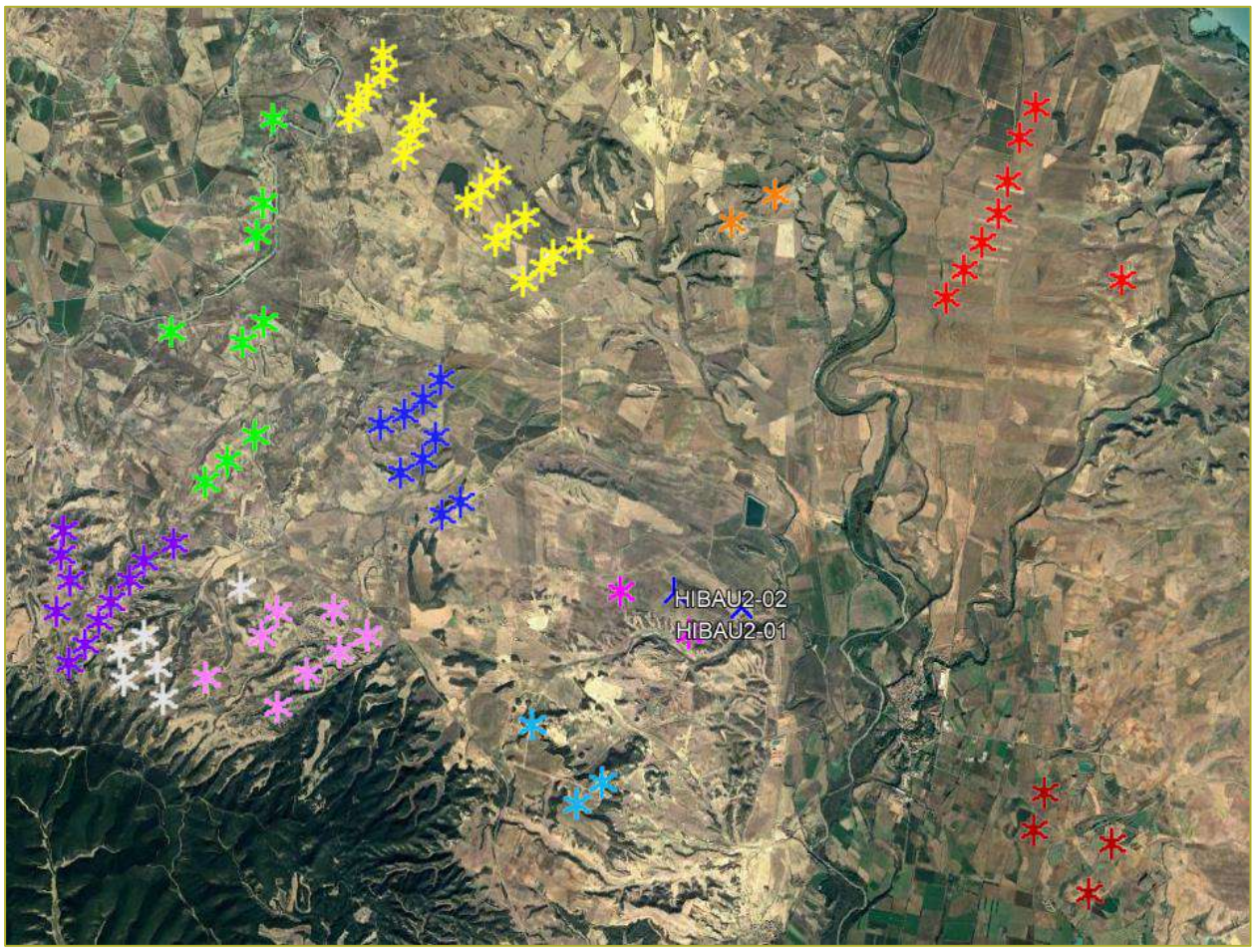


Figura 3: Ubicación de los parques eólicos vecinos considerados en el estudio.

5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACÚSTICO

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación de los niveles de ruido en el emplazamiento del módulo de generación eólico Augusto II. Este análisis se ha realizado acorde a la modelización detallada en la Sección 4.

La Tabla 6 incluye el valor del nivel de ruido en decibelios (dB(A)) estimado en cada una de las áreas sensibles de ruido definidas en la Sección 3. Se presentan tres escenarios: en el primero (Escenario 1) se considera únicamente el módulo de generación eólico Augusto II, sin tener en cuenta los parques eólicos vecinos; en el segundo (Escenario 2) se consideran solamente los parques eólicos vecinos, sin tener en cuenta el módulo de generación eólico Augusto II; y en el Escenario 3 se considera el conjunto de todos los parques eólicos. Estos resultados se han obtenido para una velocidad de viento correspondiente a la máxima emisión de ruido del aerogenerador considerado y, por tanto, al caso más restrictivo.

Código NSA	Nivel de Ruido Estimado [dB(A)]			Límite de Ruido [dB(A)]
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	
NSA-01	9.1	29.2	29.3	40.0
NSA-02	15.5	26.4	26.8	40.0
NSA-03	18.0	31.4	31.6	40.0
NSA-04	9.7	43.6	43.6	40.0
NSA-05	24.6	28.8	30.2	40.0
NSA-06	22.7	39.1	39.2	40.0
NSA-07	17.3	32.2	32.4	40.0
NSA-08	15.3	37.0	37.0	40.0
NSA-09	15.2	34.7	34.8	40.0
NSA-10	16.4	48.2	48.2	40.0
NSA-11	17.8	30.9	31.2	40.0

Tabla 6: Valores de ruido estimado en las áreas sensibles de ruido.

La Figura 4 muestra el mapa de curvas de nivel de ruido (isófonas) en decibelios (dB(A)) obtenidos en el área de estudio del Escenario 3. Este mapa incluye también las posiciones de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II (icono azul) y de los parques eólicos vecinos (ver Tabla 5), así como las áreas sensibles de ruido estudiadas (áreas en azul claro).

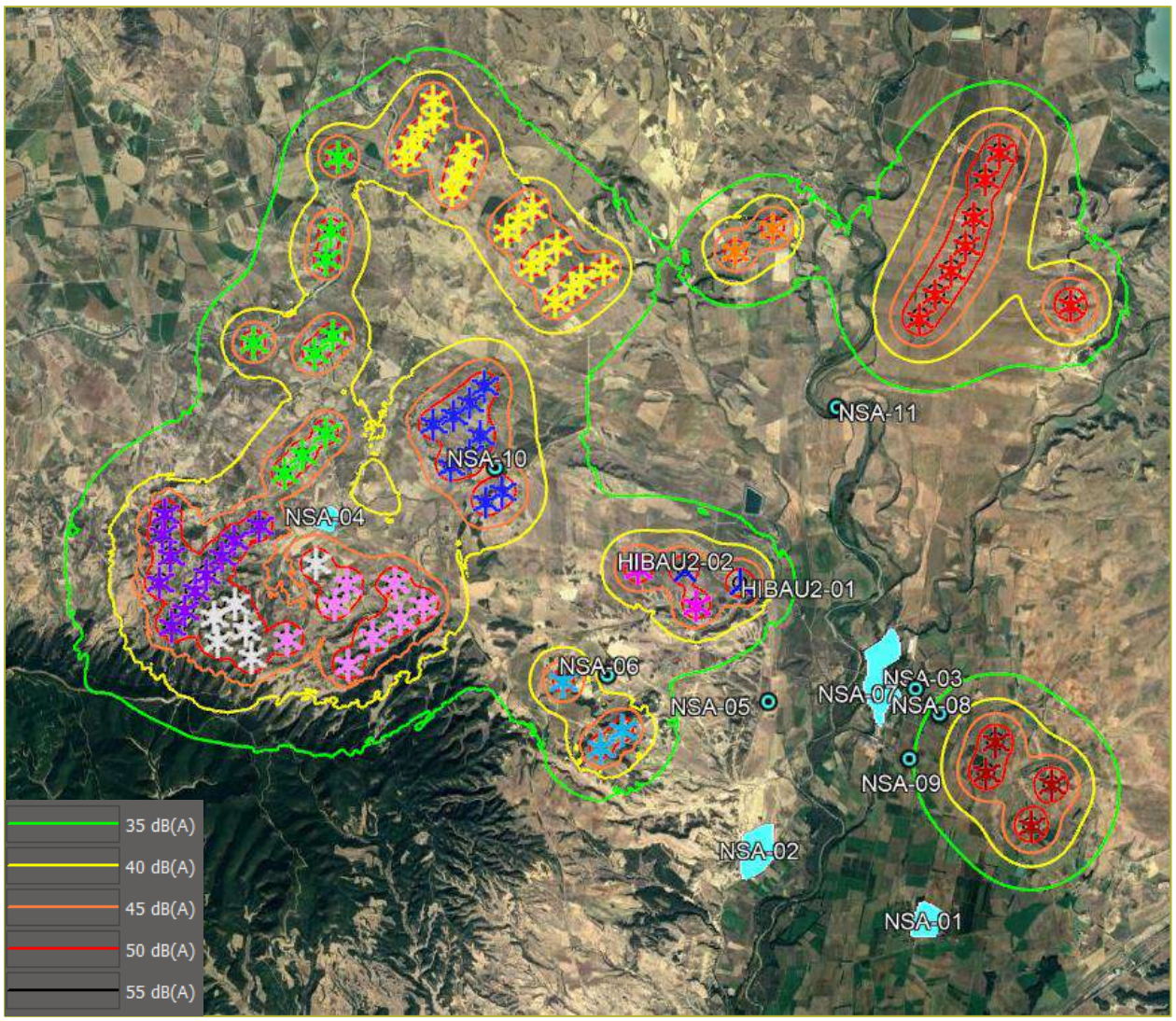


Figura 4: Mapa de curvas de nivel de ruido estimado en el emplazamiento.

De los resultados mostrados en la Tabla 6 y en la Figura 4 se desprende que los niveles de ruido en todas las áreas sensibles se encuentran por debajo del límite establecido de 40 dB, excepto en el caso de las áreas sensibles NSA-04 y NSA-10. Sin embargo, la contribución de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II al nivel de ruido estimado en dichas áreas es despreciable.

ANEXO IX

Documento de síntesis

athmos
SOSTENIBILIDAD

Documento de Síntesis

Estudio de Impacto Ambiental Módulo Eólico para la hibridación del proyecto del PFV AUGUSTO II

TT.MM de Gurrea de Gállego (Zaragoza)

ÍNDICE

1. Introducción 1
2. Identificación de la actuación 1
2.1. Entidad solicitante **¡Error! Marcador no definido.**
2.2. Antecedentes **¡Error! Marcador no definido.**
2.3. Motivación y objetivos de actuación **¡Error! Marcador no definido.**
2.4. Metodología 1
2.5. Ámbito de estudio 1
3. Descripción, características y ubicación del proyecto 2
3.1. Situación y emplazamiento 2
3.2. Recurso eólico 2
3.3. Componentes principales 3
3.4. Descripción de la evacuación 3
3.5. Obra civil y estructura **¡Error! Marcador no definido.**
3.6. Infraestructura eléctrica **¡Error! Marcador no definido.**
3.7. Sistemas de monitorización, control y sistema de seguridad **¡Error! Marcador no definido.**
3.8. Informe de servidumbres aeronáuticas **¡Error! Marcador no definido.**
3.9. Medidas previstas de protección contra incendios **¡Error! Marcador no definido.**
3.10. Desmantelamiento 3
3.11. Seguridad y Salud 4
3.12. Residuos y vertidos 4
3.13. Emisiones de CO_2 evitadas 4
3.14. Consumos 4
3.15. Empleo 4
4. Análisis de alternativas al proyecto 4
4.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico. 4
4.2. Alternativas de evacuación 5
5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves 5
5.1. Medio físico 5
5.2. Medio biótico 6
5.3. Condicionantes Territoriales 11

5.4. Medio perceptual 12
5.5. Medio socioeconómico. 13
5.6. Interacciones sinérgicas 13
6. Identificación de impactos ambientales potenciales 13
6.1. Matriz de impactos potenciales resumida 13
6.2. Matriz impactos potenciales 15
7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias 16
7.1. Fase de construcción 16
7.2. Fase de explotación 17
7.3. Fase de desmantelamiento 19
7.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias 20
8. Impactos residuales y conclusiones 20
8.1. Matriz de impactos residuales 21
8.2. Conclusiones 22
9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes 22
10. Programa de vigilancia ambiental 22
10.1. Informes 23
11. Restauración ambiental 24
11.2. Proceso de revegetación 24
11.3. Zonas de actuación 25

1. Introducción

El proyecto consiste en la construcción de la planta eólica denominada un Módulo de generación eólico para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II, promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L. en el término municipal de Gurrea de Gállego así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a red, entre las que se incluye la línea de evacuación en los mismo términos municipales .La instalación híbrida tendrá un total de 30,179 MW instalados, de los cuales 17,979 MWp (16,37 MW en inversores, 14,46 MW nominales) corresponden al módulo fotovoltaico inicial y 12,2 MW corresponderán al módulo de generación eólico, objeto de este documento,

Este proyecto está hibridado a un parque fotovoltaico, el Proyecto Planta fotovoltaica "Augusto II" de 17,97 MWp, está localizado en el término municipal de Gurrea de Gállego, en la provincia de Huesca promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA S.L., con declaración de Impacto ambiental compatible, Expediente INAGA 500306/20F/2024/02259. a fecha de 10/6/2024.

2. Identificación de la actuación

ENERGIAS RENOVABLES DE ESTIGIA, S.L. con CIF B87895900 y domicilio social situado en Calle Juliana, nº2, local 3, 28280, El Escorial es la empresa promotora del Parque Fotovoltaico Augusto II, de 17,979 MWp/14,46 MWn ubicado en el término municipal de Gurrea de Gállego (Huesca). Dicho proyecto inició su tramitación con anterioridad (expediente AT-32/2021) y dispone de punto de conexión concedido a la red de distribución SET AUGUSTOS, así como en búsqueda de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental favorable Expediente INAGA 500306/20F/2024/02259.

El objeto del presente estudio de impacto ambiental es evaluar los efectos medioambientales que se deriven de la construcción, explotación y desmantelamiento del un módulo de generación eólico diseñado para la hibridación del parque fotovoltaico Augusto II. La instalación híbrida tendrá un total de 30,179 MW instalados, de los cuales 17,979 MWp (16,37 MW en inversores, 14,76 MW nominales) corresponden al módulo fotovoltaico inicial y 12,2 MW corresponderán al módulo de generación eólico, objeto de este documento y en adelante "El proyecto. Se propondrán medidas preventivas, reductoras y correctoras adecuadas a las distintas fases del proyecto para que éste tenga las menores repercusiones negativas sobre el medio ambiente y las personas.

2.1. Metodología

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio. En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Para la elaboración del presente estudio se han consultado los siguientes Organismos Oficiales:

- Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón
- Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón

2.2. Ámbito de estudio

El proyecto, se encuentra ubicado en término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal. La instalación de los aerogeneradores se encuentra dentro de las hoja 0285 del mapa topográfico 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Por otro lado, la mayor parte de la zanja de evacuación se encuentra en la hoja 0285.

El ámbito de estudio establecido varía para cada uno de los aspectos ambientales analizados. Se ha seguido como base el documento "Alcance de estudio de impacto ambiental de proyecto de parque eólico terrestre" 2020. En cualquier caso, se ha considerado alcances siempre ámbitos iguales o mayores que los que propone el documento.

3. Descripción, características y ubicación del proyecto

3.1. Situación y emplazamiento

Las instalaciones de generación del Módulo de Generación Eólico Augusto II de 12,2 MW afectan al término municipal de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca y las instalaciones auxiliares (evacuación de la Red de Media Tensión, torre de medición, viales y zonas de acopio) en el mismo término municipal

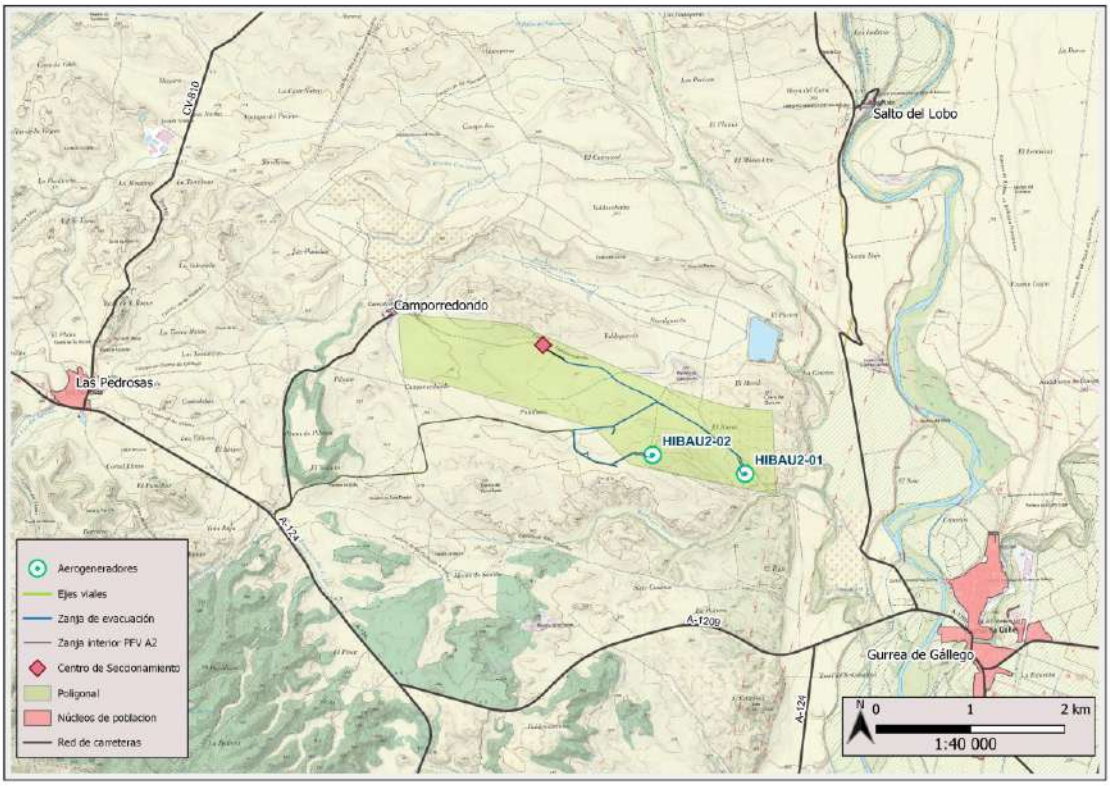


Figura 1. Localización del módulo eólico Augusto II junto a su línea de evacuación. Fuente: IDEE Aragón, IGN

3.2. Recurso eólico

Para la realización del estudio de recurso eólico es imprescindible contar con los datos registrados del viento en la zona de implantación y la implantación de los aerogeneradores para poder realizar la modelización del flujo de viento en el emplazamiento. Con los datos del recurso eólico se realiza el análisis de producción anual del proyecto.

MÓDULO EÓLICO	Pérdidas Totales %	Producción Anual P50 MWh/y	Horas Equivalentes P50 h/y
HIBAU2-01	11.8	17925	2938
HIBAU2-01	12.1	18381	3013
PARQUE	12.0	36306	2976

Tabla 1 Resultado de producción anual neta (P50) del P.E.

En el Anejo 9 “Recurso eólico” de la documentación técnica se incluyen con mayor detalle los resultados del estudio de recurso eólico del proyecto.

3.3. Componentes principales

3.3.1. Aerogeneradores

El Módulo de Generación Eólico Augusto II consta de 2 aerogeneradores, cuya instalación de generación se ubica en los términos municipales de Gurrea de Gállego en la provincia de Huesca, dispuestos en una alineación tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos perpendicularmente a los vientos dominantes en la zona. Los aerogeneradores que se instalarán en el Módulo de Generación Eólico Augusto II serán modelo GE 158-6.1MW y tendrán una potencia unitaria de 6,1 MW, para que la potencia nominal total instalada del módulo de generación eólico sea 12,2 MW.

3.3.2. Torre de medición del módulo

La torre de medición denominada HIBAU2_TP será autosoportada y se situará cerca de la posición del aerogenerador HIBAU2_02.

3.3.3. Acceso al módulo de generación eólico

El acceso al módulo de generación eólico se realiza mediante un enlace con la carretera A-124, en ese enlace se realiza el entronque de nueva construcción, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente. Para permitir el acceso a los 2 aerogeneradores y la torre meteorológica, se han definido un total de 4 viales con una longitud de unos 7 km acondicionados para adaptarlos a los requerimientos de los transportes.

3.3.4. Instalaciones complementarias

3.3.4.1. Campa de acopio y oficinas

Se ejecuta una campa de aproximadamente 100m x 100m para campa de acopio.

3.3.4.2. Campa de machaqueo

Se ejecuta una campa de aproximadamente 200m x 200m para campa de machaqueo.

3.4. Descripción de la evacuación

La energía producida por el Módulo de Generación Eólico AUGUSTO II será transportada mediante una red subterránea de 30kV con cables de aislamiento de polietileno reticulado XLPE (RHZ1-2OL) de núcleo de aluminio y secciones de 240 y 400 mm2 y se conectará a una Celda de Línea de 30 kV en el Centro de Seccionamiento asociado al Parque Fotovoltaico AUGUSTO II. Ambos, objeto de otro proyecto. El centro de seccionamiento (HIBAU2_CS) al que se conectará el módulo eólico Augusto II, se ubicará dentro de uno de los recintos vallados del parque FV Augusto II. La energía recolectada de esta manera será transportada hasta la SET AUGUSTOS. Una vez allí, se eleva la tensión de 30 a 220kV, para finalmente transportar la energía mediante una Línea Aérea de Alta Tensión hasta el punto de conexión de REE (SE GURREA 220KV).

3.5. Desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones se hará acorde a las especificaciones técnicas desarrolladas en el pliego correspondiente.En caso de cese permanente de la actividad se procederá a restituir los terrenos ocupados por el módulo de generación eólico a las condiciones anteriores a la construcción, minimizando así la afección al medio ambiente.

3.6. Seguridad y Salud

En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud que se adjunta en el documento correspondiente de este proyecto.

3.7. Residuos y vertidos

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos. Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto del módulo de generación eólico, así como del emplazamiento.

Dichos Estudios se han elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. También se ha tenido en cuenta el 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.

3.8. Emisiones de CO_2 evitadas

Las emisiones evitadas durante toda la vida útil del módulo eólico de Augusto II son de 235.672,41 Teq CO2.

3.9. Consumos

En las diferentes fases del proyecto (construcción y explotación) existen consumos asociados de agua y energía.

El consumo de agua se produce por el propio consumo de los trabajadores y por el riego y humectación de las diferentes superficies. Durante la fase de construcción del módulo eólico se estima en 5 m^3 por día y trabajador. Siendo un proceso que se desarrolla durante unas 16 semanas, el consumo estimado durante la construcción será de 1113,18 m^3. Además, durante la explotación se consumirá por trabajador 62 L/persona por día, con un tiempo de funcionamiento de 30 años sean 2.036,7 m^3 de agua. El consumo de energía de la instalación se estima como el 0,25% P50 (percentil 50) de la producción del Módulo. En este caso corresponde a 9,08 MWh/año.

3.10. Empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 49 personas durante la construcción y montaje (en puestos directos), 2 personas en explotación y de 37 personas durante el desmantelamiento. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local. La duración estimada para le construcción de la instalación es de 16 semanas, para la explotación es de 30 años y para la fase de desmantelamiento será de 20 semanas.

4.Análisis de alternativas al proyecto

El marco legislativo actual plantea que deben considerarse al menos tres alternativas de proyecto viables para garantizar que la opción finalmente seleccionada sea realmente la óptima. Adicionalmente, siempre debe considerarse la alternativa de no actuación con igual grado que las alternativas de proyecto.

La primera alternativa a considerar sería la no realización del proyecto (Alternativa 0)

4.1. Alternativas de ubicación del módulo eólico.

Las afecciones principales que hacen que la alternativa 3 obtenga menor valoración en el análisis multicriterio son: la presencia de solo un aerogenerador en cuadrículas de AVN frente a los dos aerogeneradores que ocupan cuadriculas de AVN en las otras alternativas, así como una ligera menor afección a suelo marcado como espacio natural.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la ubicación del módulo eólico de Augusto II es la **ALTERNATIVA 3**.

4.2. Alternativas de evacuación

Del análisis realizado, se observa que la alternativa 2 es desfavorable frente a las otras dos debido a su mayor afección sobre vegetación natural e hidrología. Entre las alternativas 1 y 3, al producir afecciones muy similares, es ese tramo de zanja dentro del vallado del Módulo fotovoltaico Augusto II lo que hace que la alternativa 3 produzca un poco menos de afección.

Por tanto, se considera que la alternativa más adecuada para la evacuación del módulo eólico de Augusto II es la **ALTERNATIVA 3**.

5. Inventario ambiental y descripción de las interacciones claves

5.1. Medio físico

5.1.1. Atmósfera

5.1.1.1. Climatología

Las principales características climáticas del área de estudio están determinadas por la situación fisio-geográfica, ya que se encuentra situada a caballo entre el Pirineo y la depresión del Ebro, lo que le confiere un clima de transición entre estas dos grandes unidades. El carácter continental del clima se refleja en una fuerte variación de las temperaturas, de tal forma que encontramos máximas absolutas en verano de hasta 41,72ºC, y mínimas absolutas en invierno de hasta -6,35 ºC. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento y el aire frío invernal, situaciones que provocan la aparición de nieblas.

5.1.1.2. Iluminación

La instalación eólica del proyecto Augusto II se ubica en esta tercera zona lumínica, por lo que es necesario estudiar la posible contaminación lumínica que produzca. Teniendo en cuenta la limitada actividad humana nocturna en las zonas rurales, esta alteración afecta fundamentalmente al medio natural. De ahí que la Guía para la instalación de proyectos eólicos del MITECO (MITECO, 2020) establezca la necesidad de evaluar el posible efecto de la iluminación nocturna (atracción, desorientación, repulsión, etc.) sobre las especies clave susceptibles de verse afectadas.

5.1.2. Geo-edafología

5.1.2.1. Geología

La zona de estudio del proyecto del Módulo Eólico ‘Augusto II’ y su línea de evacuación se encuentra al Oeste del río Gállego, y al Norte de la Sierra de Las Pedrosas, en una zona de relieve suave de la Hoya de Huesca. Los materiales sobre los que se asientan los aerogeneradores y sus viales de acceso, se componen principalmente de unidades miocenas formadas por areniscas y lutitas, calizas tableadas y margas grises, todo ello interrelacionado con afloramientos yesíferos de carácter tabular y nodular (unidades cartográficas 10, 11 y 12 en la hoja 285 (Almudévar).

5.1.2.1. Geomorfología

El proyecto del Módulo Eólico ‘Augusto II’ y su línea de evacuación, se encuentra en la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro. En un sentido amplio del término, quedaría incluida dentro de la subunidad del Somontano o Piedemonte Pirenaico, que constituye un surco deprimido con respecto a las Sierra Exteriores Pirenaicas (al Norte) y los relieves de las Sierras Calcáreas Centrales (al Sur).

5.1.2.1. Tectónica

El área en la que se ubica la zona de estudio del proyecto del Módulo Eólico 'Augusto II' y su línea de evacuación, se encuentra situada en la parte central de la Cuenca del Ebro.

5.1.2.1. Geotecnia

La zona de estudio del proyecto del Módulo Eólico 'Augusto II' y su línea de evacuación, se encuentra en el ámbito geotécnico correspondiente a la región III "Sedimentos Terciarios de la Cuenca del Ebro", sobre las áreas de formas de relieve llanas ($III_{1'}$) y muy variadas (III_4). Para la delimitación de las unidades de segundo orden (Áreas) dentro de cada Región, se ha seguido un criterio basado en la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos, teniendo en cuenta los diferentes tipos de rocas, su comportamiento mecánico y sus distintas formas de relieve.

5.1.2.2. Edafología

Teniendo en cuenta las características litológicas, geomorfológicas, climáticas y de usos del suelo de la zona de implantación del proyecto de Módulo Eólico 'Augusto II' y su línea de evacuación, se puede estimar una toposecuencia edafológica de la llanura aluvial del Ebro. Según la clasificación de suelos Soil Taxonomy, y la base de datos iArasol (Estudio y Clasificación de Suelos de Aragón), en la zona de estudio se pueden distinguir tres tipos de suelos: Fluvisol calcáreo, Cambisol Cálcico – Rendzina y Regosol Calcáreo.

5.1.3. Hidrología

El ámbito del proyecto del Módulo Eólico 'Augusto II' y su línea de evacuación, está incluido en la delimitación de la Confederación Hidrográfica del Ebro. A su vez, el área de estudio está ubicada en la cuenca del río Gállego, afluente del Ebro por su margen izquierda. La cuenca del río Gállego abarca una superficie de 4.020 km^2.

En el ámbito de estudio encontramos barrancos y cauces de la red hidrológica superficial de diferente entidad, siendo Barranco Nuevo (dos barrancos con este nombre), Barranco del Tejar, Barranco del Vedado, Barranco de Farracel, Barranco Chicharro, Barranco sin nombre, Río Gállego, Río Sotón y Acequia sin nombre. La única afección directa del proyecto sería por lo tanto sobre la acequia, por cruce de la zanja. Y de forma indirecta la implantación afectaría al Barranco del Vedado y al Barranco sin nombre, por estar el vial de acceso dentro de la zona de policía.

Consultada la "Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación del Ebro (EPR1), se observa que la zona de actuación se encuentra fuera de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y en una zona de Peligrosidad y Riesgo de Inundación generalmente BAJA. Toda la implantación se localiza en zonas de peligrosidad baja, a excepción del tramo de la zanja de evacuación y el centro de seccionamiento, que se encuentran en una zona de peligrosidad alta, situada en el paraje de Navalgarcén.

5.2. Medio biótico

5.2.1. Vegetación

El ámbito de estudio considerado es de 500 metros alrededor de los elementos fijos y 200 metros alrededor de los elementos temporales. Esta área de estudio se ubica en las cuadrículas UTM 10x10 km 30TXM75 y 30TXM85.

5.2.1.1. Vegetación potencial

Se ha utilizado la clasificación biogeográfica de Rivas Martínez para la caracterización de la vegetación debido a su especificidad en flora ibérica, su nivel de detalle y su uso normalizado en la mayoría estudios de flora aragonesa. Según Rivas Martínez en la memoria del mapa de series de vegetación de España de 1987, la zona de estudio se enmarca entre las series 22b y 29.

La serie 22b se denomina, **Serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa riojano-estellesa y bilbilitana calcícola mediterránea pluviestacional oceánica mesomediterránea secosubhúmeda de los bosques de *Quercus rotundifolia* y *Juniperus phoenicea* con *Quercus coccifera* y *Viola orioli-bolosii*. (22b)**

Dentro de esta macroserie, la zona de estudio se encuentra en la **serie climatófila y edafoxerófila bajoaragonesa calcícola mediterránea xérica oceánica y pluviestacional oceánica mesomediterránea semiárido-seca de los bosques y altifruticedas de *Quercus coccifera y Rhamnus lycioides* con *Pinus halepensis y Juniperus phoenicea* (29a, asociación 75.7.14)**

5.2.1.2. Figuras de protección

5.2.1.2.1. Flora catalogada y especies de interés

Especie	Fuente	Catálogo	Citas	Probabilidad	Rareza
Baldellia ranunculoides	Gob. Aragón	LAESPRE	3,7 km	**Probable**	Muy rara
Himantoglossum hircinum	GBIF y DGA	No	1,5 km	**Poco probable**	Muy rara
Stipa tenacissima	Gob. Aragón	No	10 km	**Poco probable**	Rara
Ailanthus altissima	MITECO y GBIF	EEI	0 km	**Probable**	Invasora
Agave americana	MITECO	EEI	0 km	**Probable**	Invasora
Opuntia dillenii	MITECO y GBIF	EEI	0 km	**Probable**	Invasora

Figura 2: Especies de interés cerca del ámbito de estudio.

5.2.1.2.2. Hábitats de interés comunitario

La cuadrícula donde se ubica el proyecto es la E3242N216 donde se han descrito los siguientes Hábitats de Interés Comunitario de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE art.17) presentes en España según la Cartografía de distribución de hábitats de interés comunitario 2013-2018 consultada en MITECO:

- Hábitat de interés comunitario 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea)*
- Hábitat de interés comunitario 1520* Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)
- Hábitat de interés comunitario 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*
- Hábitat de interés comunitario 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea
- Hábitat de interés comunitario 92D0 galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*nerio-tamaricetea y flueggeion tinctoriae*)

5.2.1.2.3. Enclaves Botánicos

Según información disponible, en la zona de estudio no se localiza ninguno de los enclaves botánicos definidos por el Gobierno de Aragón. Los más cercanos se encuentran a más de 40 km kilómetros de la implantación.

5.2.1.3. Vegetación actual

A continuación, se describe la vegetación presente en la zona de estudio. Las áreas de vegetación que serán afectadas como consecuencia de las obras serán zonas donde se ubiquen los viales de acceso, la zona de instalación de la planta y su vallado y las zanjas de cableado para la evacuación de energía. La vegetación actual se ven influenciada por el clima y las particularidades del lugar (orografía, edafología, etc.). A estas condiciones hay que añadir la actividad humana que irrumpe en la sucesión ecológica explicada en el apartado anterior, creando entornos semipermanentes de estadios intermedios de la vegetación potencial.

- **Cultivos agrícolas de secano:** Esta unidad de vegetación es la más representativa del entorno de la línea de evacuación y de prácticamente todo el ámbito de estudio a excepción de las áreas más al este donde se hace cultivo de olivar de regadío (superficie afectada 1723 m^2). Las principales especies cultivadas de secano en estas zonas son cereales como trigo o la cebada, leguminosas como el guisante y frutos secos como el pistacho. Esta unidad de vegetación cuenta con una biodiversidad muy limitada al tratarse de monocultivos. La única vegetación natural que se engloba es la que se localiza en las lindes de los cultivos y caminos. Por otro lado, cabe destacar la presencia de “islotes” de vegetación natural dentro de los campos de cultivo, en las que no se ha podido cultivar debido a la acumulación de sales en el suelo (aunque estos estén muy lavados aparentemente). Estos islotes están formados tanto por comunidades de matorral

gipsófilo (Romerales gipsotolerantes y no *Gypsophiletalia*), como por encinas aisladas. La superficie afectada es de 119609 m^2.

Matorral gipsícola: Se trata de una unidad de matorral mixto que conforma un mosaico, por un lado, de matorral gipsícola en aquellas áreas con pendiente que no han sido explotadas agronómicamente, taludes o márgenes no alterados. En las áreas que no son campos de cultivo por las que transcurre la zanja de evacuación, se encuentran unas comunidades edafófilas de diversidad variable en función del contenido total de yesos en superficie, su grado de alteración y nitrificación por proximidad. Además, en este tipo de matorrales, se pueden encontrar un mosaico con herbazales típicos del HIC 6220 de albardinares de *Lygeum spartum y* lastonares de *Brachypodium retusum.* En el área de estudio, estos matorrales bajos tienen muy poca presencia de *Gypsophila struthium* subsp. *hispanica y están dominados por Salvia rosmarinus,* en los que aparecen *Thymus spp*, *Helianthemum syriacum, Launaea fragilis, Ononis tridentata y* un suelo "desnudo" con baja cantidad de biocostras no tan abundantes como en otras áreas que completan los espacios. La superficie afectada es de 3281 m^2.

- **Comunidades nitrófilas:** Las comunidades de especies nitrófilas estan situadas sobre suelos alterados, generalmente relegados a zonas de pastoreo y cultivos abandonados. Se han detectado en varias lindes algunas áreas con comunidades formadas por matorrales arbustivos (*Pegano-Salsoletea*) dominados por *Salsola vermiculata, Salsola kali y Artemisia herba alba,* aunque estas no son muy abundantes en comparación con zonas de cultivo más al sur. Por otro lado, al lado de las parideras en el ámbito de estudio, se localizan áreas dominadas por *Artemisia herba alba* en las que aparece incluso *Suaeda vera.* Aunque estas comunidades podrían estar recogidas dentro del HIC 1430, no se van a tener en cuenta como superficie de HIC ya que su origen es completamente antrópo. No hay afección a esta unidad.

- **Pinares de pino carrasco:** En la zona oeste de la implantación colindando con los viales propuesto encontramos áreas de pino carrasco (*Pinus halepensis*), siendo estas de densidad, altura y madurez variable. Estas áreas, concentran la mayor parte de la diversidad encontrada en el ámbito de estudio. Estos pinares (En la zona de contacto con la implantación), como es típico en la zona, no presentan una dominancia absoluta y forman una masa forestal mixta junto con alguna que otra carrasca y con numerosos individuos de sabina negra (*Juniperus phoenicea*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*). La superficie afectada es de 2723 m^2.

- **Lastonar:** Es el lastonar de *Brachypodium retusum* la forma el estrato herbáceo de todas las superficies de vegetación natural. Su densidad sí que es variable entre estas unidades, siendo menos denso en aquellas áreas de pinar con mayor cantidad de pies/Ha y en el matorral gipsófilo. Dado que se encuentra en todas las áreas de vegetación natural, se va realizar el cálculo de afecciones utilizando una estimación de la cobertura vegetal de cada unidad de vegetación en cada polígono cartografiado en el mapa realizado.

  Como punto a destacar de esta unidad de vegetación, destaca la gran cantidad de Orquídeas del género *Ophrys* encontradas en todas las zonas con este herbazal especialmente en un área de transición entre el pinar-sabinar y un campo de cultivo por donde transcurrirá el vial de la implantación. Entre las especies de Orquídeas encontradas en este tipo de vegetación se encuentran: *Ophrys fusca, Ophrys lutea*, *Ophrys sphegodes* y *Ophrys speculum* y numerosos ejemplares de formas intermedias. Esto tipo de comunidades herbáceas viene recogido por el HIC 6220

- **Matorrales mediterraneos mixtos:** A lo largo de toda el área de estudio encontramos un mosaico de matorrales mixtos que varían enormemente tanto en dinámica como en composición, pero que no tienen delimitaciones claramente marcadas, por lo que se dificulta a la hora de realizar el cálculo de superficies y la cartografía. Por un lado, encontramos matorrales dominados por *Salvia rosmarinus* acompañado de *Thymus sp y Genista scorpius* con una diversidad florística bastante pobre. Por otro lado, encontramos sabinares en los que *Juniperus sabina* y *Juniperus oxycedrus* están acompañados de alguna carrasca y alguna coscoja (Muy pocos individuos) que se ven enriquecidos por la presencia de *Pistacia lentiscus* (De manera intermitente). Estas comunidades vienen recogidas por el HIC 5210 pero, estas áreas no se encuentran en grandes superficies ni con una dominancia clara. Es, sin embargo, el romero, quien realmente domina la mayoría de estos matorrales lo que denota una gran degradación de estos espacios. Es por ello que a la hora de realizar el cálculo de superficies se empleará una cobertura de entre el 20% y el 50% en cada polígono para estimar las superficies a este HIC. La superficie afectada es de 678 m^2.

- **Juncales y ranunculos:** En el ámbito de estudio se encuentra una balsa permanente o semipermanente en la zona oeste de la implantación colindando con el vial. En esta balsa que muestra signos tanto de aprovechamiento de fauna silvestre como de especies ganaderas y encontramos a *Eleocharis macrostachya y Ranunculus trichophyllus* dominando esta balsa. Se hizo búsqueda de *Baldellia ranunculoides* ya que es su ambiente propicio, pero no se detectó. La superficie afectada es de 12 m^2.

- **Vegetación riparia:** Por otro lado, dentro del ámbito de estudio hay presencia de vegetación riparia o pseudoriparia en un cauce con numerosos tamarices (*Tamarix canariensis*) y bastantes especies nitrófilas.

En el transcurso de la zanja de evacuación, encontramos una acequia naturalizada a lo largo de la cual crecen tamarices de bastante porte que aparecen en bosquetes. La superficie afectada es de 29 m^2

Citas reseñables

Aunque no puedan considerarse unidades de vegetación propias, sí que se han detectado lindes con abundante presencia de *Retama sphaerocarpa.* Aunque este tipo de matorrales vienen descritos en el HIC 5330, estas comunidades (en el ámbito de estudio) no pueden considerarse unidades de vegetación propias. A su vez, se encuentran en el ámbito de estudio algunos ejemplares de carrascas de bastante edad. Por otro lado, destaca la presencia de numerosos arboles infectados por *Viscum album.*

5.2.1.4. Afección a HICs

Como se ha explicado anteriormente, las unidades de vegetación descritas corresponden cada una (excepto los terrenos de cultivo) a comunidades recogidas dentro de los HICs 1520,1430, 5210, 6220, 92D0 y 9540. Dado que la cartografía oficial proviene de diversas fuentes de datos y no se ajusta a la vegetación actual, se ha utilizado la cartografía propia realizada en base a la vegetación actual. Para ello, se ha interpretado que las comunidades nitrófilas presentes en el ámbito de estudio no pertenecen a 1430 dado que son fruto de la colonización de zonas artificialmente nitrogenadas. El romeral gipsófilo, se va interpretar con una cobertura vegetal del HIC 1520 del 40% y el HIC 6220, dado que se encuentra en numerosas unidades de vegetación descritas, se ha ajustado su cobertura entre un 30% y un 50% depende del polígono. Para el resto de unidades de vegetación recogidas por los HICs, se ha usado un 100% de cobertura. Los datos de superficie de la cartografía oficial están a su vez ponderados con sus datos de % de ocupación.Por tanto, nos encontramos con la siguiente afección total a HICs.

Tipo de Hábitat	Área propia ámbito de estudio (m^2)	Área oficial ámbito de estudio (m^2)	Afección proyecto (m^2)	Afección oficial proyecto (m^2)	% afección sobre el ámbito de estudio propio	% afección sobre el ámbito de estudio oficial
1430	0	109437	**0**	6524	**0 %**	**5,96 %**
1520	16792	583596	**2811,4**	2747	**16,7 %**	**0,48 %**
5210	374680	454411	**1969**	8549	**0,5 %**	**1,88%**
6220	241264	465273	**21032**	12326	**8,71 %**	**2,6 %**
92D0	20866	7261	**29**	0	**0,13%**	**0%**
9540	303019	0	**1666**	0	**0,54%**	**0%**

Tabla 2 Tabla de afecciones a HICs. Área ámbito de estudio (m2) -> Capa de vegetación actual basada en el SIOSE_AR y las observaciones realizadas en campo. Área ámbito de estudio [2] (m2) -> Capa de HICs proporcionada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón

5.2.1.5. Valoración de la vegetación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto en la guía para la elaboración de estudios del medio físico (Aguiló Alonso, 2014) en el que indican la metodología desarrollada por Loidi, 1994 que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: Naturalidad, Reemplazabilidad, Vulnerabilidad , Valor florístico-fitocenótico, Rareza y Necesidad de protección. Esta metodología se actualizó en Loidi et al., 2007. El valor de GI (Interés general) que sale para toda la afección de vegetación natural en el ámbito de estudio es de 62,38 de los 7445,81 presentes en el ámbito de estudio lo que supone un 0,83% del mismo.

5.2.2. Fauna

5.2.2.1. Descripción de la comunidad faunística

La información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón analizada indica que el módulo eólico Augusto II existen diversas cuadrículas UTM (1x1 km) de presencia y posible nidificación de: águila real (*Aquila chrysaetos*), alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), alimoche común

(*Neophron percnopterus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), avutarda común *(Otis tarda*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), grulla común (*Grus grus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), abejero europeo (*Pernis apivorus*), sisón común (*Tetrax tetrax*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*) y cuadrículas 1x1 y 10x10 km de chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). Muchas de las especies mencionadas en el párrafo anterior, están presentes en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y sus zonas son, por ello, de alta importancia para la conservación de la biodiversidad. Dentro de los datos aportados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón se incluyen datos sobre seguimiento y telemetría de diferentes especies como son el milano real (*Milvus milvus*) y el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Se han observado en el ámbito de estudio de 10 km 5 especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre) (En Peligro de Extinción y Vulnerable): alimoche común (*Neophron percnopterus*), V; aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), V; chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) V; milano real (*Milvus milvus*), PE; y cernícalo primilla (*Falco naumanni*) V.

En cuanto a especies no incluidas en los catálogos para especies amenazadas observadas durante los trabajos de campo, y cuyo estudio en la zona de estudio es de interés debido a criterios de abundancia, comportamiento de vuelo, lugar de importancia en la cadena trófica, etc. (las llamadas especies relevantes), y presentes en la LAESRPE, sus datos también han sido analizados y se han citado las siguientes: buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), grulla común (*Grus grus*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), milano negro (*Milvus migrans*), cuervo grande (*Corvus corax*), azor común (*Accipiter gentilis*) y busardo ratonero (*Buteo buteo*), entre otras.

En cuanto a los **mamíferos**, según la información aportada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón y datos de las visitas de campo, en el ámbito de estudio encontramos cuadrículas UTM (10X10km) con presencia de; erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), gineta común (*Genetta genetta*), nutria paleártica (*Lutra lutra*), garduña (*Martes foina*), turón europeo (*Mustela putorius*), tejón europeo (*Meles meles*) conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*), liebre (*Lepus granatensis*), corzo europeo (*Capreolus capreolus*), jabalí (*Sus scrofa*), musaraña gris (*Crocidura russula*), musgaño enano (*Suncus etruscus*), musaraña tricolor (*Sorex coronatus*), rata de agua (*Arvicola sapidus*), gato montés europeo (*Felis silvestris*) y zorro europeo (*Vulpes vulpes*), Algunas de estas especies se encuentran en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas de Aragón. Las **ictiofauna** citadas en las cuadrículas de estudio son la bermejuela (*Achondrostoma arcasii*), el barbo colirrojo (*Barbus haasi*), el sarbo (*Barbatula barbatula*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), el pez fraile (*Salaria fluviatilis),* la trucha común (*Salmo trutta*), lucio europeo (*Esox Lucius*) y el bagre (*Squalius cephalus*); entre otras invasoras en las cuadrículas de estudio son; el pez dorado (*Carassius auratus*), el alburno (*Alburnus alburnus*), el barbo de Graells (*Luciobarbus graellsii),* el gobio ibérico (*Gobio lozanoi*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), la perca americana (*Micropterus salmoides),* la madrilla (*Parachondrostoma miegii*), y el piscardo (*Phoxinus bigerri*). La comunidad de **herpetos** es variada, citándose taxones que en algunos casos son de amplia distribución, como sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*), sapo común (*Bufo spinosus*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), rana común (*Pelophylax perezi*), sapo de espuelas (*Pelobates cultripes),* sapo partero común (*Alytes obstericans*), serpiente viperina (*Natrix maura*), tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), lagarto ocelado (*Timon lepidus*), eslizón tridáctilo ibérico (*Chalcides striatus*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythurus*), culebra bastarda (*Malpolon monsspessulanus*), culebra de escalera (*Rhinechis zamenis*), lagartija colilarga (*Psammodromus hispanicus*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), lagartija parda (*Podarcis liolepis*), galápago europeo (*Emys orbicularis*). Y en cuanto al grupo de los **insectos,** a continuación, se nombran las especies que presentan cuadrículas UTM (10x10) en la zona de estudio según la información aportada por Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón; ciervo volante (*Lucanus cervus*), gran capricornio (*Cerambyx cerdo*) o calimorfa (*Euplagia quadripunctaria*).

Con los datos recopilados en el área periférica de 10 km se han inventariado 13 especies de quirópteros. Se puede considerar una diversidad relativamente elevada resultado de la variedad de ambientes presentes. El paisaje heterogéneo con zonas tanto llanas como relieves, con diversidad de cultivos de cereal y frutales de secano, monte bajo, márgenes, bosques de quercíneas favorecen en gran medida la abundancia y variedad de presas. Se han citado especies propias de ambientes forestales, rupícolas y murciélagos cavernícolas.

5.2.2.2. Análisis de la capacidad de carga de aves esteparias

La capacidad de carga restante en el entorno del módulo eólico se ve modificada mínimamente con respecto a la capacidad de carga inicial para todas las especies consideradas. Teniendo en cuenta que la superficie de las áreas de presencia de esteparias englobadas dentro del buffer de 1 km del módulo eólico Augusto II es escasa (0,228242 km^2) en comparación con la superficie total de dicho espacio de presencia de esteparias (83,453 km^2) estimamos

que la capacidad de carga del entorno es adecuada y suficiente para acoger los posibles desplazamientos de los ejemplares de especies esteparias que pudieran ser desplazados por la instalación del módulo eólico.

5.2.2.3. Análisis capacidad de carga aves forestales

En medios forestales puede presentarse una elevada diversidad en cuanto a grupos de aves se refiere. Hacer una previsión de posibles desplazamientos es una cuestión compleja que requeriría disponer de datos de distribución y densidad de muy variadas especies, no solo en el ámbito del proyecto sino en un ámbito mucho más amplio. Las superficies de terreno forestal afectadas por el proyecto son bastante limitadas, bosques de coníferas; pino carrasco (*Pinus halepensis*), 2723 m^2, por lo que estos espacios no se van a ver prácticamente reducidos. En consecuencia, se estima que la pérdida de capacidad de carga, dadas las superficies de afección calculadas para el proyecto, serán mínimas.

5.2.2.4. Análisis de la capacidad de carga del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

Teniendo en cuenta la importancia de las colonias de cría así como de los dormideros postnupciales para la conservación de la especie, así como que el hábitat sobre el cual se ubican los aerogeneradores del módulo eólico objeto de estudio es adecuado para el cernícalo primilla en la actualidad, y que por lo tanto van a sufrir modificaciones que dará lugar a que no sean aptas para la misma, podemos deducir que la implantación sí que va a suponer una pérdida de la capacidad de carga para la especie y un posible desplazamiento con los riesgos poblacionales que ello implica.

5.2.2.5. Zonas agrarias de Alto Valor Natural (AVN)

Por tanto, en el área de estudio perteneciente al módulo eólico para la hibridación del proyecto fotovoltaico Augusto II encontramos que el vallado de la implantación no se encuentra sobre cuadrículas 1x1 a las cuales se les ha asignado como zonas agrarias de Alto Valor Natural, pero que sin embargo se encuentra colindante a varias de dichas cuadrículas, del mismo modo, prácticamente la totalidad de la zanja de evacuación se encuentra proyectada sobre cuadrículas 1x1 a las cuales se les ha asignado como zonas agrarias de Alto Valor Natural. Por lo tanto, encontramos una contribución positiva del factor agrario a la existencia de una elevada biodiversidad agraria.

5.3. Condicionantes Territoriales

5.3.1. Zonificación ambiental para energías renovables

Esta herramienta de zonificación ambiental muestra el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa y los indicadores ambientales asociados a ese punto. El presente proyecto se ubica prácticamente en su totalidad en zonas de sensibilidad baja, aunque parte de los viales de acceso y la zanja de evacuación transcurren por zona de sensibilidad eólica moderada.

5.3.2. Ordenación territorial y urbanismo

5.3.2.1. Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

Los objetivos de la EOTA se ajustan al proyecto planteado en el presente estudio.

5.3.2.2. Planeamiento urbanístico

El proyecto sería compatible con el uso urbanístico del suelo de los municipios afectados

5.3.3. Red Natural de Aragón

Parques nacionales, Parques naturales, Reservas naturales, Monumentos naturales, Paisajes protegidos, Humedales convenio RAMSAR, Reservas de la Biosfera, Humedales Singulares, Árboles Singulares, LIGs, Geoparques, Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Reservas naturales fluviales

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio no encontramos ninguna de estas zonas

5.3.3.1. Red Natura 2000

En el ámbito de 10 kilómetros en torno a las infraestructuras en estudio encontramos dos espacios incluidos en la Red Natura 2000.

- ZEPA ES0000293 “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar” a unos 3,7 km del aerogenerador más cercano y el vial de acceso es colindante a este espacio.
- ZEC ES2430078 “Montes de Zuera” a unos 3,7 km del aerogenerador más cercano y el vial de acceso es colindante a este espacio.
- ZEC ES2430077 “Bajo Gállego” 3,8 km al sureste del aerogenerador más cercano y sigue el curso del río Gállego en su último tramo hasta desembocar en el río Ebro.

5.3.4. Planes de Recuperación y Planes de Conservación

En el ámbito de 10 km en torno a las infraestructuras en estudio encontramos 1 Plan de Conservación: Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

5.3.5. Otras áreas de interés

- Plan de recuperación de especies esteparias de Aragón.

5.3.6. IBAs

- IBA ES115 “Montes de Zuera – El Castellar.

5.3.7. Dominio Público Forestal y Pecuario

Ninguna de las infraestructuras del proyecto afectaría a Monte de Utilidad Pública (MUP) ni a ninguna Vía Pecuaria.

5.3.8. Áreas cinegéticas

Las infraestructuras del proyecto afectan a 1 coto deportivo de caza mayor y menor, coto Gurrea de Gállego, con una afección permanente de 6,6 Ha.

5.4. Medio perceptual

5.4.1. Descripción general del Paisaje

Según el “Atlas de los Paisajes de España” del Ministerio de Medio Ambiente (Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Medio Ambiente, 2003) el ámbito de estudio se engloba dentro de la unidad del paisaje Llanos y glacis de la depresión del Ebro.

5.4.2. Dominios de paisaje

- Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico
- Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones
- Relieves en graderío con mosaicos de secano, matorral y bosquetes
- Lomas con secanos, cultivos matorralizados y pinares
- Sierras calcáreas de la Depresión del Ebro con pinares, matorrales y secanos

5.4.3. Análisis de visibilidad

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles resulta, por tanto, de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y permite calificar un territorio en función del grado de visibilidad de todos los elementos considerados en el análisis.

Como resultado de este análisis se concluye que la infraestructura proyectada será potencialmente visible desde el 68,85 % del ámbito de estudio de 10 km, teniendo visibilidad completa o casi completa (los dos aerogeneradores) desde el 63,29% de la superficie total. Los puntos de observación se definen como aquellos lugares que soportan un mayor tránsito humano o a los que se asocia una predisposición a la contemplación y percepción del paisaje, no soportando todos los puntos la misma afluencia de visitantes. De los 16 puntos establecidos como puntos de observación, encontramos nueve desde los cuales se divisarían los 2 aerogeneradores pertenecientes a la implantación, siendo: Gurrea de Gállego, Las Pedrosas, Salto del Lobo, GR-234, Iglesia de San Sebastián, La Paul, ZP-1150, Aeródromo Gurrea de Gállego y A-1209.

5.4.4. Ruido y vibraciones

La importancia del impacto acústico que una determinada fuente de ruido produce en un lugar determinado depende además de la naturaleza de la propia fuente, del conjunto de fuentes de ruido que inciden en el lugar, de las distancias que separan la fuente de los receptores y de la topología de la zona de afección al entorno de la fuente. Los niveles de ruido en todas las áreas sensibles se encuentran por debajo del límite establecido de 40 dB, excepto en el caso dos de las áreas sensibles determinadas. Sin embargo, la contribución de los aerogeneradores del módulo de generación eólico Augusto II a nivel de ruido estimado en dichas áreas es despreciable.

5.5. Medio socioeconómico.

La instalación de las infraestructuras conlleva consecuencias en el medio social y económico del entorno, especialmente en lo que afecta al empleo y la actividad económica. El proyecto tendrá un impacto positivo en la creación de empleo. La mano de obra puede absorber población activa de los términos municipales afectados y de otros cercanos. El proyecto como hemos visto en apartados anteriores afecta mayoritariamente a terreno agrícola, la afección a vegetación natural es aproximadamente un 0,03% del total en el municipio de Gurrea de Gállego.

5.5.1. Patrimonio Cultural

A fecha 1 de diciembre de 2023 se registra la solicitud para realizar trabajos de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto del módulo eólico Augusto II. El 12 de marzo de 2024 se recibe resolución por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural en la que se autoriza a realizar dicha prospección.A fecha de redacción de este estudio, todavía no se ha realizado dicha prospección. A fecha de 14 de diciembre de 2024 se realizó la consulta previa en materia de Paleontología para el proyecto de Módulo eólico para la hibridación de la PFV Augusto II, a la Dirección General de Cultura y Patrimonio. El 12 de febrero de 2024 se recibe respuesta en la que se establece que no es necesaria la toma de medidas preventivas en materia de paleontología en la implantación del proyecto.

5.6. Interacciones sinérgicas

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del proyecto y la definición de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, la implantación ocasionará 6 impactos **moderados** y el resto de ellos **compatibles.** Los impactos que este proyecto ocasionará a lo largo de las fases de construcción y explotación se catalogan mayormente como moderados en lo que respecta a la vegetación, fauna y medio perceptual. En relación a los factores condicionantes del territorios se presentan como compatibles en todas las fases de desarrollo del proyecto.

6. Identificación de impactos ambientales potenciales

6.1. Matriz de impactos potenciales resumida

En este apartado se muestra el resumen de los impactos potenciales identificados para las diferentes fases.

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

ASPECTOS		MEDIO FISICO								MEDIO BIÓTICO						CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL			MEDIO SOCIOECONÓMICO			
		ATMOSFERA			GEO-EDAFOLOGIA			HIDROLOGIA		FLORA			FAUNA		HABITAT										
FASE	Acciones / Factores	Solidos en suspensión	Composición de gases	Contaminación lumínica	Calidad y estructura del suelo	Relieve	Riesgo de Erosión	Escorrentía y red de drenaje	Calidad de las aguas	Cobertura vegetal	Vigor vegetal	Diversidad y Riqueza	Etología	Mortalidad	Fragmentación ecológica	Dominio Público	Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000	Áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Calidad del paisaje	Contaminación acústica	Infraestructuras y Servicios	Repercusiones para la población	Economía local	Patrimonio Cultural
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-33			-42		-39	-27		-33		-34	-37	-42	-40		-30	-22		-24				-27	-37
	Movimiento de tierras	-33			-33	-40	-22	-31	-20				-38		-26		-30	-22		-30					-32
	Acopio	-24			-31	-24						-25							-23						
	Tránsito maquinaria y vehículos	-37	-24	-21	-24		-24	-23		-27	-32		-27	-35				-23	-35	0	-33	-23	-22	-26	
	Presencia de personal												-24										23	23	
	Generación de residuos				-26				-24		-24			-27	-24		-19	-19		-22					
	Obra civil	-22			-27		-24						-22		-24		-27	-27	-32						
	Montaje de elementos			-20									-24						-26						
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico		53	-21	-24					-15				-52	-50		-22	-23		-40	-33			26	
	Mantenimiento	-19	-21		-24				-21	-19			-20	-21					-22			19	19		
	Tránsito maquinaria y vehículos	-24	-21								-27		-21	-21		-16		-18	-24		-21				
	Presencia de personal												-16										21	21	
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-36			-36		-29	-27		-33		-26	-37	-40	-35		-30	-22		-30			-52	-24	
	Movimiento de tierras	-27			-35	-32	-24	-31	-21				-34		-37		-30			-28		-23	-22		
	Acopio	-22			-24	-22						-22							-23						
	Tránsito maquinaria y vehículos	-32	-25	-19	-21		-21	-23		-27	-32		-27	-35			-18	-15	-35		-33	-23	-22	-26	
	Personal de obra												-24										23	23	
	Generación de residuos				-38						-24			-35	-22		-21	-16	-22						
	Desmontaje de elementos			-19			-24						-24							41					
	Restauración del medio	-21			32	32	32			20			-24		31		30	22		32			24		

7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

7.1. Fase de construcción

7.1.1. Atmósfera

- Se limitará asimismo la velocidad de vehículos en circulación a 30 km/h y de maquinaria trabajando a 20 km/h como máximo con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Se colocarán señales de tráfico con esta limitación en la entrada de la obra. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones. Se realizarán riegos periódicos para limitar la generación de polvo en los caminos y los acopios de tierra.
- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento, remarcándose este aspecto en aquellos materiales cuya combustión genere partículas contaminantes (aceites usados, plásticos, etc.).

7.1.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales y obras de drenaje, para evitar el paso de agua en zonas erosionables. Los taludes que puedan generarse no tendrán pendientes excesivas. Siempre que sea posible, estos taludes serán revegetados para evitar su erosión. Se recuperarán, restaurarán y revegetarán las áreas afectadas por las obras.

7.1.3. Hidrología

- No se realizarán acopios de material en zonas que puedan sufrir arrastres por escorrentía superficial o por el viento, provocando que estos materiales alcancen cauces cercanos. Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria para las obras contarán con los permisos necesarios.

7.1.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se procederá a la plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas para la restauración de los terrenos afectados, utilizándose para este fin especies autóctonas, como se especifica en el apartado de Restauración Ambiental del estudio.
- Se dispondrá de extintores y de material anti-incendios en las instalaciones, cumpliendo con las revisiones obligatorias.

7.1.5. Fauna

- Se realizará una prospección previa al inicio de las obras para la localización de nidos de especies catalogadas o de relevancia en época reproductora o zonas de invernada de especies catalogadas.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción. Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como En Peligro de Extinción, Vulnerables, o LAESRPE, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.

- En caso de encontrarse cadáveres de fauna en las inmediaciones de las obras, se informará a la dirección ambiental de la obra y se tomarán las medidas necesarias con la administración, en caso de que la especie encontrada cuente con plan de protección, esté listada o se encuentre amenazada.

7.1.6. Condicionantes territoriales

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.

7.1.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos y no peligrosos generados por las obras.
- Las instalaciones serán construidas, en la medida de lo posible, con materiales de la zona.Los edificios o naves construidas serán pintadas de forma que su impacto visual quede minimizado.
- Se limitará al máximo la construcción de nuevos accesos, empleando y mejorando los ya existentes. Se realizarán mediciones de ruido durante el transcurso de las obras.

7.1.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales. Por otro lado, se pretende la creación de empleos indirectos durante la fase de construcción.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7.1.9. Patrimonio cultural

- Se seguirán las indicaciones establecidas en las resoluciones emitidas por la Dirección General de Cultura y Patrimonio.
- Se realizará el balizamiento del bien “Balsa de Isidro”; así como el control y seguimiento durante los trabajos del bien “Dispersión Valdegarcén”; y el control y documentación previa a su desmantelamiento del bien “Bancal Puialbeta”. Un arqueólogo realizará el control y seguimiento de los trabajos de desmantelamiento.
- En caso de encontrar elementos patrimoniales en los alrededores del proyecto durante la ejecución de las obras, se informará inmediatamente a la Administración pertinente y se detendrán los trabajos en la zona en la que se hayan encontrado hasta que se resuelva la situación.

7.2. Fase de explotación

7.2.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de vehículos en circulación con objeto de minimizar la emisión de partículas y polvo a la atmósfera. Esta limitación servirá además para limitar la emisión de ruidos por circulación de maquinaria y camiones.

7.2.2. Geo-edafología

- Se realizarán inspecciones para identificar fenómenos erosivos debidos a las obras de construcción del módulo eólico. En caso de identificarse estos, se realizarán las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

7.2.3. Hidrología

- Se gestionarán adecuadamente los residuos provenientes de la fosa séptica del edificio de control cumpliendo con la legislación vigente quedando totalmente prohibido el vertido directo al cauce público (Real Decreto 1/2001 del Texto Refundido de la Ley de Aguas). Todos los puntos de abastecimiento de agua necesaria

para las labores de mantenimiento del proyecto o para el aseo de las personas trabajadores contarán con los permisos necesarios de acuerdo con la legislación vigente.

7.2.4. Vegetación

- Se evitará la dispersión de residuos que aumentan el riesgo de incendios forestales, prestando especial atención a las colillas y materiales inflamables.
- Se seguirán las medidas establecidas en la orden AGM/681/2023, de 23 de mayo, conjunta de los Departamentos de Presidencia y Relaciones Institucionales y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, para adaptación del Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendio Forestal en Aragón a la normativa básica estatal vigente en materia de prevención de incendios.

7.2.5. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra para evitar la mortalidad de fauna por atropello o colisión.
- Durante el periodo de vigilancia ambiental se realizarán las medidas correctoras que determine el organismo ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental. En el protocolo que prescribe el Gobierno de Aragón (Protocolo metodológico para el seguimiento de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos) se indican las siguientes medidas correctoras que se incluirán en la programación de tareas del Plan de Vigilancia Ambiental y se ejecutarán durante su vigencia:
    - Seguimiento del uso espacio-temporal de la avifauna y quirópteros mediante censos periódicos. Realización de censos mediante transectos o taxiados de manera mensual en periodo reproductor 1 marzo a 31 mayo) y de migración (15 agosto – 15 octubre) y bimensual el resto del año, para determinar abundancia o densidades de la evolución de la comunidad ornítica.
    - Se estudiará la actividad de los quirópteros en el área de implantación del parque eólico. Se propone el empleo de grabadoras automáticas de ultrasonidos en una estación dentro del parque eólico que grabará un mínimo de dos noches completas mensuales, entre los meses de abril y octubre, ambos incluidos. Se compararán los resultados con los obtenidos en el estudio de evaluación ambiental realizado durante la tramitación del proyecto.
    - Se estudiará la siniestralidad mediante prospecciones siguiendo la metodología y frecuencia que determine el protocolo indicado por el organismo ambiental, alcanzando un radio de 100 m de cada aerogenerador y empleando entre 30 y 45 minutos en completar la prospección. Se realizará la grabación de un track del recorrido efectuado con GPS, que se incorporará en formato digital (KMZ) a los informes cuatrimestrales que se presenten al organismo ambiental como prueba de su realización.
    - Los animales muertos se entregarán a las autoridades (Agentes de Protección de la Naturaleza) para su traslado al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre como indica el protocolo. Por motivos logísticos temporalmente estarán depositados en un arcón congelador de la subestación eléctrica más cercana, preparados para su entrega en el momento que se acuerde para su traslado al centro de recuperación.
- En función de las tasas de siniestralidad de quirópteros se corregirán los impactos empleando los métodos que determine el organismo ambiental competente. Se propone la parada temporal en los aerogeneradores que registren una elevada siniestralidad, durante las primeras 3 horas de la noche, que es cuando más actividad se registra y solo cuando la velocidad del viento sea inferior a 6 m/s. (Lorente et al 2020).

7.2.6. Medidas compensatorias para el cernícalo primilla (Falco naumanni) y el aguilucho cenizo (Circus pygargus)

Se propone la compensación de este hábitat realizando actuaciones de mejora de hábitat para estas especies, siendo la superficie de actuación no menor a 12 Ha (doble del MW del proyecto eólico para la hibridación de Augusto II) y, así mismo, para evitar el posible incremento de riesgo de mortalidad, dicha mejora debe tener lugar a una distancia mínima de 500 m de los aerogeneradores.

Así mismo, se propone la realización de censos adicionales en el área objeto de gestión así como en los primillares identificados durante el estudio previo de avifauna, en periodo reproductor con el objetivo de identificar la posible reproducción de las especies objeto, así como el uso de las mismas para el campeo y alimentación, siendo estas el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), realizar un seguimiento a las nidificaciones en el caso de que se confirme la presencia. En el caso de que se confirme la reproducción de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) se procederá a balizar el nido o retrasar la cosecha si fuese necesario.

En el caso de que se confirme la reproducción de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) se propone un seguimiento de la población y del estado de conservación de las parideras que albergan las colonias, y si fuese posible y necesario la sustitución de tejas y colocación de nilades para dicha especie, de tal modo que se compatibilizaría el mantenimiento de las construcciones en el medio rural y de las poblaciones de aves que nidifican en ellas, siendo dichas estructuras aprovechables por otras especies tales como chova piquirroja *(Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

7.3. Fase de desmantelamiento

7.3.1. Atmósfera

- No podrá quemarse residuo alguno en el propio emplazamiento.

7.3.2. Geo-edafología

- Se reducirá al mínimo la afección a zonas de vegetación natural para evitar una futura erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.
- Se controlará el agua de escorrentía por canales para evitar el paso de agua en zonas erosionables.
- Se procederá a una adecuada gestión de la tierra vegetal acopiándola en caballones de 2 metros de altura como máximo, en zonas de mínima pendiente y separándola de los excedentes de excavación. P
- Se evitarán los movimientos de tierra en épocas de mayor pluviosidad.
- Se realizará una descompactación, laboreo o escarificado superficial del terreno de toda el área de ocupación de la instalación y de las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya podido compactar el suelo dificultando así la regeneración de la vegetación.

7.3.3. Hidrología

- Se utilizarán bandejas de contención secundarias para evitar que el vertido accidental pueda alcanzar masas de agua superficiales y subterráneas.

7.3.4. Vegetación

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce, en ningún caso se utilizará el fuego o herbicidas.
- Se retirará de forma selectiva la tierra vegetal superficial (capa de espesor variable según el tipo de suelo), que será acopiada en obra y reservada para posteriores labores de restauración de terrenos. Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en caballones mayores de 2 m, así como su mezcla con materiales inertes. Posteriormente la tierra vegetal se extenderá sobre la parcela ocupada anteriormente por la instalación. En caso de fuera necesario, se realizará un aporte externo de tierra vegetal.

7.3.5. Fauna

- Evitar realizar trabajos en horario nocturno, primeras horas del día y limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para vehículos y 20km/h para maquinaría en todos los viales de la obra.
- Se procurará evitar realizar trabajos que conlleven movimientos de tierra y niveles altos de ruido y vibraciones durante la época de reproducción (marzo – julio). Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Toma de medidas excepcionales para evitar molestias sobre puntos de nidificación detectados de especies de interés durante el desarrollo de las obras de desmantelamiento.

7.3.6. Condicionantes territoriales

- En general, se seguirán las medidas planteadas en todos los demás apartados, que reducirán el impacto sobre el medio físico, biótico y perceptual, componentes de Espacios Naturales Protegidos, LIGs, dominio público pecuario y forestal y áreas cinegéticas.

7.3.7. Medio perceptual

- Se realizará una adecuada gestión de los residuos, evitando su almacenamiento y acumulación, incluso temporalmente, en lugares visibles. Se gestionarán según la legislación vigente en la materia. Se habilitará un punto limpio que dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Se evitará la dispersión de residuos por el medio, especialmente cintas de balizar, estas, envases de plástico de componentes, etc.
- Terminadas las obras de desmantelamiento, se procederá a la restitución de los terrenos afectados temporalmente por las obras a sus condiciones iniciales. Así, cualquier instalación de obra auxiliar deberá ser desmantelada íntegramente en la fase final de obra. Igualmente, finalizada éstas, se recuperará la fisiografía del terreno, nivelándolo a su cota original y retirando tierras sobrantes y escombros.
- Se realizará una limpieza exhaustiva, al finalizar las obras, de todas las superficies afectadas retirando todos los residuos que hayan podido quedar dispersos por el terreno.

7.3.8. Medio socioeconómico

- Se potenciará la subcontratación a empresas locales.
- Se planificará el tránsito de vehículos de manera que afecte lo menos posible a la población local.
- Se señalizarán las zonas de obra de desmantelamiento, así como las precauciones a tener en cuenta.
- En cualquier caso, se garantizará la permeabilidad de la zona, señalizando los caminos que puedan quedar cortados y disponiendo de rutas alternativas.
- Se restituirán los caminos, carreteras e infraestructuras que pudieran resultar dañadas.

7.4. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Presupuesto total (€)	
Gestión agroambiental	11.095,57
Sustitución de tejas y colocación de tejas nido	4.400
TOTAL	**15.495,57**

Figura 3. Presupuesto total de medidas complementarias

8. Impactos residuales y conclusiones

En este apartado se muestran el resumen de los impactos residuales identificados para las diferentes fases:

Positivo		+	
Compatible		menor de 25	<25
Moderado		entre 25 y 50	incluido 25
Severo		entre 50 y 75	incluido 50
Crítico		más de 75	incluido 75

8.1. Matriz de impactos residuales

FASE	Acciones / Factores	Sólidos en suspensión	Composición de gases	Contaminación lumínica	Calidad y estructura del suelo	Relieve	Riesgo de Erosión	Escorrentía y red de drenaje	Calidad de las aguas	Cobertura vegetal	Vigor vegetal	Diversidad y Riqueza	Etología	Mortalidad	Fragmentación ecológica	Dominio Público	Figuras de Protección y espacios de Red Natura 2000	Áreas cinegéticas	Intrusión visual en el entorno	Calidad del paisaje	Contaminación acústica	Infraestructuras y Servicios	Repercusiones para la población	Economía local	Patrimonio Cultural
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza	-30					-39	-27		-37		-26	-30	-36	-34		-31			-21				-27	-31
	Movimiento de tierras	-28			-33	-37		-28					-32				-29			-27					
	Acopio				-28							-22													
	Tránsito maquinaria y vehículos	-30	-21		-19		-21			-24			-24	-32							-33				
	Presencia de personal				0																				
	Generación de residuos				-23						-21			-27											
	Obra civil																								
	Montaje de elementos																								
EXPLOTACIÓN	Presencia del módulo eólico													-46	-48										
	Mantenimiento				-20				-17								-17								
	Tránsito maquinaria y vehículos	-16	-18								-30			-18											
	Presencia de personal													0											
DESMANTELAMIENTO	Desbroce y limpieza	-29			-32		-29	-21		-45		-26	-28	-34	-35		-31			-30					
	Movimiento de tierras	-24			-26	-21		-28					-27		-37		-31			-30					
	Acopio				-20							-22													
	Tránsito maquinaria y vehículos	-23	-19		-18		-19			-27			-32	-29							-33				
	Personal de obra																								
	Generación de residuos				-29						-21			-32											
	Desmontaje de elementos																								
	Restauración del medio																								

8.2. Conclusiones

El impacto final es el que tiene lugar sobre el medio como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto una vez ejecutado, entre las que se incluyen las productoras de efectos beneficiosos y perjudiciales. Los impactos más significativos durante la fase de construcción están relacionados con el desbroce y limpieza, que incrementa el riesgo de erosión y pérdida de hábitats. También supone molestias a la fauna y emisiones a la atmósfera.

Durante la fase de explotación los impactos están intrínsecamente relacionados a la propia presencia de la instalación, ya que los trabajos de mantenimiento son mucho menos invasivos que los trabajos en fase de construcción y desmantelamiento. Cabe destacar que la línea de evacuación no generará impactos durante esta fase, ya que discurre soterrada. Entre los impactos generados por el módulo eólico en fase de explotación, los más significativos serán la mortalidad y fragmentación ecológica para las especies de fauna por la ocupación de la propia infraestructura y el impacto sobre el paisaje al producirse la intrusión de un elemento antropogénico nuevo.

Tras la valoración de los impactos significativos que producirá la implantación del presente proyecto y tras la propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, se puede concluir que el impacto final que ocasionará la instalación a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento resultará compatible en el entorno de la implantación. No obstante, es necesario recordar que este impacto se basa en la correcta aplicación de las medidas propuestas en este estudio, ya que hay ciertos factores que sí generan impactos de magnitud y deben controlarse y evitarse en la medida de lo posible.

9. Vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes

Según los datos analizados en el PLATEAR, la zona de implantación del proyecto eólico se encuentra situada en un área con, en menor medida, vulnerabilidad frente a inundaciones, colapsos y riesgos antrópicos por la cercanía del municipio de Gurrea de Gállego, y de forma general vulnerable a tormentas eléctricas, incendios y vientos, y susceptible a la erosión. Tras analizar los datos, se puede resumir que la vulnerabilidad del proyecto sería baja, debido a que la susceptibilidad de los riesgos analizados en la zona es BAJA y con las medidas correctoras y preventivas se disminuye la probabilidad del riesgo.

10.Programa de vigilancia ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental se diseña como herramienta de seguimiento con el objetivo de verificar la respuesta positiva de las medidas correctoras y/o compensatorias.

Además de la utilidad del Plan de Vigilancia Ambiental en la mejora del Sistema de Gestión Ambiental, sirve para informar al Órgano administrativo responsable, de los aspectos ambientales de la actividad y del medio que deberán ser objeto de seguimiento, ofreciendo a dicho Órgano la metodología idónea para efectuarlos y trasladar los datos obtenidos a la metodología general de valoración con el fin de comparar los impactos positivos de las medidas correctoras con los previstos en el estudio de impacto ambiental.

El programa de vigilancia contempla los mismos factores e indicadores capaces de medirlos.

Los elementos objeto de control y seguimiento son los siguientes:

- Los impactos previstos en el estudio, para valorar, de manera cuantitativa si es posible, si estos impactos responden a las previsiones realizadas durante el estudio.

- Las medidas tanto preventivas como correctoras, que deben realizarse de acuerdo a lo establecido en el estudio y en la Declaración de Impacto Ambiental. Se debe valorar su eficacia para plantear, si fuera necesario, alternativas más efectivas.

- Los impactos no previstos, así como aquellos previstos pero que fueron considerados de probabilidad baja, que surjan durante la fase de obra o de explotación del proyecto y para los que se precise el establecimiento de medidas.

El Programa de Vigilancia Ambiental, se centrará en todas las fases del proyecto:

- Fase previa al inicio de las obras.

- Fase de construcción.
- Fase de explotación
- Fase de desmantelamiento.

10.1. Informes

10.1.1. Informes previos a la obra

Se presentará un informe con los resultados de la prospección de avifauna previa y se incluirán los resultados a los estudios de impacto ambiental de los proyectos colindantes. Se tendrán en cuenta los resultados de los indicadores obtenidos para comparar el impacto de la fase de construcción y de la fase de explotación sobre la comunidad ornítica local.

10.1.2. Informes en fase de construcción

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto estos informes serán remitidos al promotor a fin de mantenerle al tanto de la evolución detallad de los trabajos y proponer medidas adicionales que permitan corregir de forma ágil posibles desviaciones de proyecto.

Informe ambiental para la administración: Se remitirán informes con periodicidad cuatrimestral al órgano sustantivo (DGEM) y al órgano ambiental (INAGA) en el cual se recojan todas las actuaciones y controles llevados a cabo para dar cumplimiento con las obligaciones interpuestas por la DIA, así como cualquier otra autorización necesaria para la ejecución de los proyectos. En este informe se aportarán las medidas llevadas a cabo para la corrección de las desviaciones, así como la propuesta de otros controles que el VA considerase necesarios implementar en función de la evolución de las obras.

Informe final de construcción: Tras la finalización de la obra civil, el montaje de los componentes y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

10.1.3. Informes en fase de explotación

Informe de seguimiento ambiental: durante los cinco primeros años se elaborarán informes cuatrimestrales, que reflejarán los controles llevados a cabo.

Pasados estos cinco años y en función de los resultados, se podrá solicitar una revisión de la periodicidad, su alcance y/o el levantamiento de la obligación de realizar el plan de vigilancia durante toda la fase de explotación.

10.1.4. Informes en fase de desmantelamiento

Informe ambiental del estado de las obras: Con carácter mensual se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras de desmantelamiento que resuma las actuaciones del período de referencia, los cuales serán remitidos al promotor para llevar a cabo el control y seguimiento de la evolución de los trabajos. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de los trabajos de desmontaje y las labores de restauración. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto.

Informe ambiental para la administración: durante el periodo de desmantelamiento se remitirá a la DGEM e INAGA informes cuatrimestrales, con el mismo grado/alcance que los descritos en la fase de explotación. Estos informes, así como se remitirán periódicamente durante los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento.

11.Restauración ambiental

El objetivo de las medidas que se detallan en dentro del presente Proyecto de Restauración Ambiental, es la búsqueda de soluciones para minimizar la afección a vegetación natural, mejorar la integración paisajística de las infraestructuras y para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la ejecución de las obras del módulo eólico Augusto II.

11.1.1. Actividades previas al inicio de las obras

Las recomendaciones habituales en proyectos de construcción o en directrices de las autoridades competentes sugieren que los espesores a retirar generalmente oscilan entre 20 y 40 centímetros. En este sentido, se aconseja extraer la capa superficial del suelo en dos etapas: una primera de 5-10 centímetros de espesor, seguida de una segunda capa de 10-30 centímetros. Además, se deberá evitar el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas. La forma de apilar la tierra será realizando acopios temporales de tierra vegetal en caballones paralelos de geometría trapezoidal que no excederán los 2 metros de altura, evitando compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

Cada una de estas porciones debería ser preservada en montones temporales de distintos tamaños para no disminuir el potencial de regeneración del banco de semillas. En concreto, las zonas de vegetación natural atravesadas por la zanja serían importante el correcto manejo del acopio de las tierras extraídas.

11.1.2. Actividades a realizar al finalizar las obras

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobreanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.1.3. Restitución del terreno

Se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona. Además, se deberá preparar el terreno para la posterior revegetación:

- Extendido de tierra vegetal en todas las superficies afectadas por las obras: En zonas que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal en su superficie, será necesario aportar un espesor óptimo de tierra vegetal para asegurar que las características del terreno son correctas para albergar la vegetación posterior. Como se ha mencionado antes, es condición imperativa, que el extendido de tierra vegetal en zonas de yesos en superficie se haga con la tierra procedente con los acopios y que cumpla con los requisitos de pH y salinidad propios de este tipo de ambientes, para asegurar la restitución de los ecosistemas alterados y minimizar la entrada de especies cosmopolitas e invasoras.

- Descompactación: se realizará una labor de escarificado para elimina la compactación del suelo producida por el trasiego de maquinaria. La descompactación y el laboreo del terreno airean la tierra vegetal, lo que aumenta el éxito de la germinación de las semillas.

11.2. Proceso de revegetación

El proceso de revegetación del parque eólico viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas.

Retirada, acopio y tratamiento de la tierra: Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y, por tanto, la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que este se compacte. Por este motivo, deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Aporte y extendido de la tierra vegetal: La operación consiste en incorporar a las superficies a restaurar una capa de la tierra vegetal retirada previamente a las superficies a ocupar por los trabajos de restauración (preferiblemente de 10 cm de espesor). La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

Elección de las especies para revegetar: La elección de especies a utilizar es un aspecto vital del que dependerá el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto a lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como la conservación y desarrollo de las mismas. Se deben tener en cuenta, entre varios factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

11.3. Zonas de actuación

Se definen las siguientes zonas de actuación donde se llevará a cabo la restauración ambiental:

Plantación en zonas de vegetación natural afectadas en la fase de obras del módulo eólico: Se trata de zonas de vegetación natural directamente afectadas por la implantación de las diferentes infraestructuras del proyecto como el recorrido de la línea soterrada de evacuación, las servidumbres de la misma, sobreanchos de caminos, zonas auxiliares, ocupaciones temporales, etc. En estas zonas se deberá realizar un aporte y extendido de tierra vegetal previamente acopiada durante la fase de desbroce de las obras. El espesor de la tierra vegetal deberá de ser de al menos 10 cm. En estas zonas deberán realizarse hidrosiembras, así como plantación de especies arbustivas y arbóreas.

Zonas auxiliares: Se trata de zonas destinadas al almacenamiento de materiales (campas de acopio) durante la fase de construcción del proyecto. Se encuentran ubicadas sobre campos de cultivo de secano, por lo que habrá de retirarse la tierra vegetal en fase de obras y posteriormente realizar el aporte y extendido de la misma. Asimismo, se deberá restituir el terreno con aporte de tierra vegetal en el trazado de la línea de evacuación que discurre sobre campos de cultivo de secano.

Hidrosiembra: La hidrosiembra se realizará en aquellas zonas que por la orografía (taludes y elevadas pendientes) no se pueda sembrar con el uso de maquinaria agrícola. Esto implica una superficie máxima estimada de 3428 m², perteneciente dicha superficie principalmente a las áreas ocupadas por la zanja y las plataformas temporales.