

Agosto de 2020

# **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

## **PARQUE EÓLICO "SAN ISIDRO II"**

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PERALTA DE ALCOFEA, EN LA  
PROVINCIA DE HUESCA.**

## **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
1.1.- ANTECEDENTES.....	6
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	7
1.3.- PROMOTOR.....	10
1.4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	10
1.5.- UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	11
1.6.- EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO .....	12
1.7.- METODOLOGÍA .....	13
<b>2.- ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....</b>	<b>15</b>
2.1.- CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ....	16
2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS .....	20
2.2.1.- <i>Alternativa cero</i> .....	20
2.3.- ALTERNATIVAS PARA LA UBICACIÓN DE AEROGENERADORES .....	22
2.3.1.- <i>Alternativa 1</i> .....	22
2.3.2.- <i>Alternativa 2</i> .....	23
2.3.3.- <i>Justificación de la solución adoptada</i> .....	24
<b>3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>31</b>
3.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	31
3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO .....	32
3.3.- AEROGENERADORES.....	34
3.4.- TORRE DE MEDICIÓN.....	36
3.5.- OBRA CIVIL.....	37
3.5.1.- <i>Vial de acceso-conexión viales existentes</i> .....	37
3.5.2.- <i>Red de viales del Parque</i> .....	37
3.5.3.- <i>Zonas de giro</i> .....	39
3.5.4.- <i>Zonas de cruce o Apartaderos</i> .....	39
3.5.5.- <i>Drenajes</i> .....	39
3.5.6.- <i>Plataformas</i> .....	39
3.5.7.- <i>Cimentaciones</i> .....	40
3.5.8.- <i>Zanjas</i> .....	41
3.5.9.- <i>Obras complementarias</i> .....	42
3.5.10.- <i>Restauración ambiental</i> .....	42

3.6.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....	42
3.6.1.- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores: .....	43
3.6.2.- Línea subterránea media tensión: .....	43
3.6.3.- Red de tierras del Parque:.....	43
3.6.4.- Sistema de comunicaciones del Parque: .....	44
3.7.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN .....	45
3.8.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	45
3.9.- RESUMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	46
3.10.-PRESUPUESTO MEDIDAS AMBIENTALES .....	47
3.11.-HUELLA DE CARBONO .....	47
<b>4.- INVENTARIO AMBIENTAL.....</b>	<b>50</b>
4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA .....	50
4.2.- CLIMATOLOGÍA.....	50
4.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	54
4.3.1.- Geología.....	54
4.3.2.- Geomorfología.....	56
4.3.3.- Geotecnia .....	56
4.3.4.- Pendientes y riesgo de erosión .....	57
4.4.- SUELOS .....	58
4.5.- HIDROLOGÍA .....	60
4.6.- HIDROGEOLOGÍA. ....	64
4.7.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO .....	66
4.7.1.- Vegetación potencial .....	66
4.7.2.- Vegetación real.....	69
4.7.3.- Valoración de la vegetación .....	78
4.7.4.- Flora catalogada.....	82
4.7.5.- Hábitats de Interés Comunitario.....	90
4.8.- FAUNA.....	94
4.8.1.- Invertebrados.....	96
4.8.2.- Peces.....	97
4.8.3.- Anfibios y Reptiles .....	97
4.8.4.- Mamíferos.....	98
4.8.5.- Avifauna.....	100
4.8.6.- Especies con mayor relevancia.....	105
4.8.7.- Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna .....	122

4.8.8.- Datos de colisión y electrocución (Alfranca).....	125
4.9.- ESPACIOS PROTEGIDOS.....	125
4.9.1.- Red Natura 2000 .....	126
4.9.2.- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales.....	128
4.9.3.- Planes de Recuperación o Manejo de especies .....	128
4.9.4.- Lugares de Interés Geológico. ....	138
4.10.-OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ARAGÓN.....	140
4.11.-ZONAS SENSIBLES.....	142
4.11.1.- Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano.....	142
4.11.2.- Montes de Utilidad Pública y Vías pecuarias .....	143
4.11.3.- Áreas Importantes para las Aves (IBA).....	144
4.12.-PAISAJE .....	145
4.12.1.- Atlas de Paisaje de Aragón.....	148
4.12.2.- Unidades paisajísticas (D1).....	150
4.12.3.- Tipos de paisaje (D1) .....	151
4.12.4.- Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes. (D3) .....	153
4.12.5.- Impactos negativos (D4) .....	154
4.12.6.- Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5).....	155
4.12.7.- Visibilidad (D6).....	156
4.12.8.- Calidad paisajística (D7) .....	158
4.12.9.- Fragilidad visual (D8) .....	159
4.12.10.- Aptitud paisajística (D9) .....	160
4.12.11.- Valoración social del paisaje (D10).....	161
4.12.12.- Análisis de la visibilidad del proyecto.....	161
4.13.-MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	164
4.13.1.- Demografía .....	164
4.13.2.- Socioeconomía .....	167
4.13.3.- Usos del suelo.....	169
4.13.4.- Áreas de interés minero .....	170
4.13.5.- Terrenos cinegéticos.....	171
4.13.6.- Patrimonio arquitectónico y Cultural.....	172
4.13.7.- Planeamiento urbanístico.....	176

<b>5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ...</b>	<b>180</b>
5.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	180
5.2.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS .....	180
5.3.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	185
5.3.1.- <i>Impacto sobre la calidad del aire</i> .....	190
5.3.2.- <i>Impacto sobre la calidad acústica</i> .....	195
5.3.3.- <i>Suelo y drenaje</i> .....	205
5.3.4.- <i>Hidrología superficial y subterránea</i> .....	217
5.3.5.- <i>Afección a la fauna</i> .....	224
5.3.6.- <i>Afección a la vegetación natural</i> .....	237
5.3.7.- <i>Afección a los espacios protegidos</i> .....	247
5.3.8.- <i>Afección al paisaje</i> .....	257
5.3.9.- <i>Afección a los usos del suelo</i> .....	264
5.3.10.- <i>Afección al sistema socioeconómico</i> .....	268
5.4.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	276
5.4.1.- <i>Impactos compatibles</i> .....	279
5.4.2.- <i>Impactos moderados</i> .....	279
5.4.3.- <i>Impactos severos</i> .....	281
5.4.4.- <i>Impactos críticos</i> .....	281
5.4.5.- <i>Impactos beneficiosos</i> .....	281
<b>6.- ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS .....</b>	<b>282</b>
6.1.- INTRODUCCIÓN.....	282
6.2.- PROYECTOS VALORADOS .....	284
6.3.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO .....	287
6.4.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL .....	288
6.5.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	289
<b>6.6.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>290</b>
<b>7.- PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DE LOS IMPACTOS .....</b>	<b>291</b>
7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	292
7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	300
<b>8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>305</b>
8.1.- INTRODUCCIÓN.....	305

---

8.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	305
8.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	321
<b>9.- IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>323</b>
<b>10.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>324</b>
<b>11.- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>326</b>

## **ANEXOS**

**ANEXO I: DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

**ANEXO II: RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA**

**ANEXO III: PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ANEXO IV: RIESGOS**

**ANEXO V: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ANEXO VI: ESTUDIO DE AVIFAUNA**

**ANEXO VII: SOLICITUDES A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y  
PATRIMONIO**

**ANEXO VIII: PLANOS**

## **1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

### **1.1.- ANTECEDENTES**

ENERGIAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L., con C.I.F. B87895892, es una sociedad cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica, a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto.

ENERGIAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L., proyecta promocionar el Parque Eólico San Isidro II, cuyas posiciones y poligonal se encuentran en el T.M de Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

Este proyecto desarrollado por ENERGIAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L. quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

ENERGIAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L. quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

En cuanto a la regulación en la que se enmarca la tramitación, el presente proyecto de parque eólico corresponde que sea tramitado conforme a la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, el R.D. 1955/2000 y el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas 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 la Comunidad Autónoma de Aragón.

## 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

### **Demanda energética: Planificación nacional y autonómica**

Desde hace cerca de 40 años la constante fluctuación de los precios del petróleo así como la desigual distribución geográfica de este recurso ha estado condicionando las opciones energéticas de los países.

La demanda energética de España no ha parado de crecer en los últimos años. El desarrollo de algunos sectores industriales o el aumento del consumo doméstico han fomentado este incremento de la demanda.

En los últimos años, aspectos como la preocupación por el medio ambiente o el desarrollo económico de los países emergentes (unido a su mayor demanda energética) han condicionado un nuevo marco de referencia en política energética.

La política energética española ha ido evolucionando, a la par que la europea, hacia la necesidad de la liberalización de los mercados, la garantía de suministro o la reducción de gases de efecto invernadero entre otros aspectos. Sin embargo, existen una serie de condicionantes que hacen que la política energética de nuestro país difiera de la europea y es por ello que la política energética en España se ha desarrollado alrededor de tres ejes:

- Incremento de la seguridad del suministro
- Mejora de la competitividad de nuestra economía
- Garantía de un desarrollo sostenible económica, social y medioambientalmente

Para ello, esta política ha fomentado la liberación y transparencia en los mercados energéticos, el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas y también la promoción de energías renovables así como el ahorro y la eficiencia energética.

Es precisamente el desarrollo de las energías renovables una apuesta prioritaria de la política energética española. Algunos de los efectos positivos de las energías renovables sobre el conjunto de la sociedad son la sostenibilidad de sus fuentes, reducción de emisiones contaminantes, reducción de la dependencia energética, fomento del desarrollo rural a partir de los empleos generados en dicho medio, etc.

Teniendo en cuenta estas políticas energéticas se han llevado a cabo los Planes de Energías Renovables 2005-2010 y 2010-2020. Se puede afirmar que estos planes han sido un éxito puesto que no sólo han cambiado el modelo energético español sino que además se ha desarrollado una industria que se ha posicionado en varios segmentos de la cadena de valor como líder a nivel internacional.

Sin embargo, teniendo en cuenta el escenario de referencia futuro, la política energética española deberá continuar trabajando en el mismo sentido para evitar mayores amenazas. Este escenario futuro vendrá marcado por un nuevo incremento del consumo energético internacional y como consecuencia de ello los precios de este tipo de combustibles no pararán de crecer generando además un mayor impacto ambiental.

A nivel autonómico cabe mencionar la adhesión del Gobierno de Aragón al acuerdo por el Clima que se alcanzó en la Cumbre de París. Fruto de esta adhesión se ha creado la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) cuyos objetivos son:

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

De estos objetivos se hace muy patente la necesidad de fomentar proyectos que permitan implementar a nivel autonómico nuevas instalaciones de energías renovables, como las plantas fotovoltaicas.

Ante esta perspectiva se hace más necesario que nunca incrementar la apuesta por las energías renovables que permitan al país afrontar esta serie de desafíos en el futuro próximo.

Por otro lado la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que tiene como objetivo determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón. Esta EOTA establece numerosos condicionantes para el desarrollo territorial como son:

A nivel de recursos naturales:

- Objetivo 11. Garantizar la compatibilidad de las propuestas de desarrollo territorial que se realicen con las condiciones del medio físico, el suelo y los recursos naturales no renovables.

A nivel de la gestión eficiente de los recursos energéticos:

- Objetivo 13. Garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de eficiencia, origen renovable y autosuficiencia.

A nivel de la sostenibilidad de las infraestructuras:

- Objetivo 14. Promover la implantación de infraestructuras, incluyendo el suelo productivo, que potencien el desarrollo territorial y que sean compatibles ambientalmente, viables económicamente y que favorezcan la cohesión social.

A la vista de algunos de estos objetivos se hace necesario el uso de una herramienta, la Evaluación de Impacto Ambiental, que nos permita acometer dichos proyectos con garantías de éxito en el sentido social, económico y medioambiental. El proyecto evaluado cumple con las premisas indicadas en las políticas estatal y de la Comunidad Autónoma de Aragón.

### **Proyecto Eólico SAN ISIDRO II**

El objeto del proyecto evaluado en el EIA consiste en las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción del **Parque Eólico "San Isidro II"** en el Término Municipal de Peralta de Alcofea,, en la provincia de Huesca.

El objetivo final de este proyecto es la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

El Parque Eólico "San Isidro II" consta de 3 aerogeneradores del tipo SG170, del tecnólogo General Electric, de 5,8 MW de potencia unitaria, con un diámetro de rotor de 170 metros. Puesto que la potencia máxima permitida en el punto de conexión es de 15 MW, a los aerogeneradores se les aplicará un sistema de reducción de potencia, de modo que nunca se vea superado este valor.

La evacuación de la energía eléctrica generada por el PE "San Isidro II" se realizará a través de la Subestación 132/30 kV "Santa Cruz IV".

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al Parque Eólico "San Isidro II":

- Infraestructura Eólica:
  - Aerogeneradores.
- Obra Civil:
  - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores.
  - Plataforma para montaje de los aerogeneradores.
  - Cimentación de los aerogeneradores.
  - Zanjas para líneas subterráneas de 30 kV, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
  - Centro de transformación en el interior de los aerogeneradores.
  - Líneas subterráneas de 30 kV.
  - Red de comunicaciones.
  - Red de tierras.
  - Subestación 132/30 kV "Santa Cruz IV".
- Instalaciones auxiliares

### 1.3.- PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la presente instalación son los siguientes:

El promotor de las instalaciones objeto del presente proyecto es:

**ENERGIAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L.**  
C.I.F. B87895892  
Calle Ortega y Gasset 20, 2ª Planta  
28.006 Madrid

### 1.4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las principales normas de aplicación para la tramitación ambiental del proyecto son la **Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón** como normativa autonómica, y la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, como normativa estatal.

En cuanto a la normativa autonómica, el proyecto, a pesar de estar dentro del Anexo II y poder someterse a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II de la mencionada ley, dadas las características de la actuación, el promotor solicita que el proyecto sea sometido al procedimiento de Evaluación Ambiental Ordinaria, en virtud de lo dispuesto en el artículo 23.1.c de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

De igual forma y teniendo en cuenta la normativa estatal, el proyecto a pesar de estar dentro del Anexo II y poder someterse a un procedimiento simplificado, dadas las características de la actuación, el promotor solicita que el proyecto sea sometido al procedimiento de Evaluación Ambiental Ordinaria, en virtud de lo dispuesto en el artículo 7.1.d de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por Ley 9/2018, de 5 de diciembre).

Por tanto, el presente **Estudio de Impacto Ambiental** se redacta con el contenido establecido en el artículo 27 Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón y para seguir el procedimiento de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo detallado en la mencionada ley.

### 1.5.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las actuaciones aquí evaluadas se desarrollarán en el Término Municipal de Peralta de Alcofea,, en la provincia de Huesca.

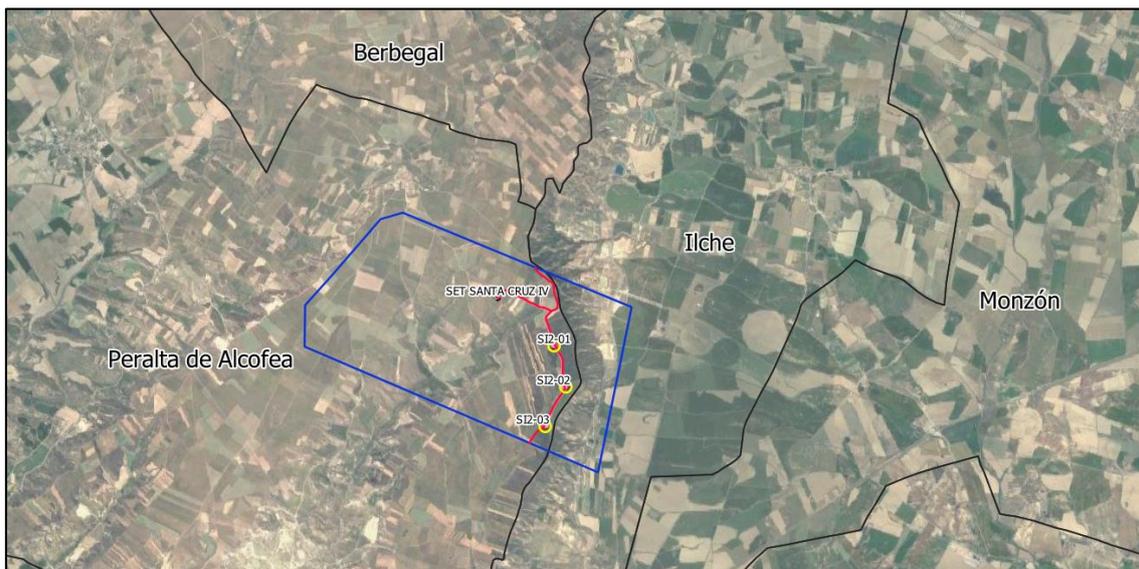


Imagen de localización del proyecto. Elaboración propia.

***Ver planos de situación y emplazamiento***

## 1.6.- EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el equipo multidisciplinar del Departamento de Medio Ambiente de la Ingeniería de Proyectos SATEL. Han participado en la redacción de este estudio los siguientes componentes al servicio de SATEL:

### Equipo Técnico

Nombre: **Pascual Calvo Sanz**

D.N.I.: 25.459.078-X

Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza. Colegiado N°7071 del Ilustre Colegio de Geólogos de Aragón.

Nombre: **Óscar Pozo García**

D.N.I.:09.805.721-Q

Titulación: Licenciado en Biología por la Universidad de León.

Nombre: **Marcos Pérez**

D.N.I.:78.087.466-M

Titulación: Licenciado en Biología por la Universidad de Barcelona.

Nombre: **Pilar Cortés**

D.N.I.:25.177.817-Q

Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza

Nombre: **Cristina Lázaro González**

D.N.I.: 09441912-K

Titulación: Licenciada en Biología por la Universidad de Oviedo.

## 1.7.- METODOLOGÍA

Aunque cualquier Estudio de Impacto Ambiental debe plantearse de forma específica para cada caso, siempre es aconsejable seguir una línea de trabajo en forma de tareas concretas, basadas en el contenido que exija la ley para este tipo de estudios.

Tales requerimientos son los establecidos en el artículo 35 y el anexo VI de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental y en el artículo 27 de la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, en los que se especifica el contenido del Estudio de Impacto Ambiental. Atendiendo a esta legislación, el contenido mínimo que deberá tener será el siguiente:

1. **Descripción general del proyecto** y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.
2. Exposición de las principales **alternativas estudiadas**, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
3. **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. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios 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.
4. **Medidas** que permitan **prevenir**, **corregir** y, en su caso, **compensar** los efectos adversos sobre el medio ambiente.
5. Programa de **vigilancia ambiental**.
6. **Resumen** del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Así, y con el objetivo de incluir en el estudio la totalidad de contenidos fijados y de realizar un estudio lo más completo posible en cuanto a caracterización medioambiental, detección y valoración de impactos, minimización de los mismos y vigilancia ambiental del proyecto, en primer lugar, se realiza un análisis del proyecto y sus alternativas tanto en su fase de construcción como en la de explotación. A continuación se realiza la definición del entorno del proyecto y una descripción y estudio del mismo, donde se estudian las características más importantes de los distintos factores ambientales (clima, geomorfología, hidrogeología, hidrología, edafología, flora, fauna, espacios naturales, paisaje) y medio socioeconómico y cultural.

Con ello es posible realizar una previsión de los efectos que el proyecto generará sobre el medio, mediante la identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y los factores del medio potencialmente impactados.

Posteriormente se realiza una caracterización y valoración de las interacciones detectadas con el fin de conocer su carácter, intensidad, el área afectada, el momento en el que tienen lugar, la persistencia, la reversibilidad, la posibilidad de introducir medidas correctoras y por último su importancia y magnitud.

Seguidamente, en función de los resultados obtenidos, se proponen las oportunas medidas protectoras y correctoras, que atenúen o eliminen los efectos de los impactos esperados.

Finalmente se establece un programa de vigilancia ambiental, aplicable tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento, entre cuyos objetivos está el control de las afecciones reales del proyecto y su minimización, así como la comprobación de la correcta aplicación y funcionamiento de todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.

## **2.- ALTERNATIVAS PLANTEADAS**

En el presente capítulo se exponen las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta en el diseño y planificación del parque eólico Santa Isidro II, comparándose sus características técnicas y ambientales.

El estudio de alternativas viables y la selección de la propuesta definitiva, desde el punto de vista ambiental, partió de una colaboración directa y continua entre el equipo consultor en materia de medio ambiente y el equipo proyectista. Ello ha permitido la incorporación de las consideraciones ambientales en el diseño del proyecto desde sus inicios.

### **Alternativas sobre la Ubicación del proyecto**

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico existente en la zona. Sin embargo, para la selección del emplazamiento del parque eólico "San Isidro II" junto a la existencia de recurso se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Topografía y relieve de la zona (accesibilidad a las potenciales posiciones y poligonal del parque teniendo en cuenta la red de caminos existentes). La zona en estudio cuenta con una amplia red de accesos existentes a las zonas de cultivo en la zona .
- Existencia de otras infraestructuras lineales como carreteras, línea de ferrocarril, líneas eléctricas de alta tensión, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras en curso, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón, titularidad y usos del suelo, clasificación urbanística de los terrenos afectados por el proyecto.
- Núcleos de población: Los núcleos urbanos del entorno se localizan a distancias mayores de 1 Km, así como presencia de edificaciones rurales en el entorno.
- Minimización del impacto del proyecto sobre espacios incluidos en Red Natura 2000 y otras figuras de protección: ámbito de protección y área crítica para el cernícalo primilla (*Falco Naumanni*), Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), así como el Plan de recuperación para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) o el futuro Plan de Recuperación aves esteparias.

## Consideraciones sobre el Diseño

Durante la fase de planificación del proyecto se analizó detalladamente el diseño de la futura instalación con el fin de obtener la máxima rentabilidad y eficiencia, a la vez que el mínimo impacto ambiental, mediante:

- La selección del tipo de aerogenerador a emplear: se empleará un modelo SG170 con altura buje 135 m y diámetro rotor 170 m.
- La valoración de la posibilidad de utilizar un mayor o menor número de aerogeneradores en función de la potencia que posee cada modelo y la potencia total del parque eólico.
- El análisis de la distribución y tamaño de los aerogeneradores.
- El estudio de la producción de los distintos modelos y del parque en su conjunto.
- La selección del trazado y ubicación de las obras accesorias (accesos, plataformas, ...).
- El análisis de las técnicas constructivas más eficientes adaptadas al tipo de terreno.

### 2.1.- CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación, se exponen las alternativas estudiadas para la actuación, sobre las que se han valorado las siguientes posibilidades:

- Aerogeneradores: se han estudiado dos opciones diferentes, empleando un tipo de aerogenerador eficiente y compatible con los datos de recurso y zona de implantación, posición y número de máquinas.

Además, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se incluye en el estudio la denominada alternativa cero, o de no realización del proyecto.

En cuanto a la línea de evacuación, para la descarga de la energía generada en el parque eólico a la red, será objeto de otro proyecto.

La selección de alternativas para los diferentes elementos asociados al parque eólico se basa en las siguientes consideraciones previas que permiten adoptar soluciones adecuadas en sus aspectos técnicos, económicos y medioambientales:

### **Aspectos técnicos**

Se deben tener en cuenta las diferentes limitaciones técnicas constructivas. La ubicación, dimensiones y peso de los aerogeneradores, trazados de viales y ocupaciones temporales y permanentes, dimensiones de la zanja subterránea unifilar, deben cumplir la legislación vigente en cuanto a distancias a infraestructuras de distribución y transporte de recursos, normativa técnica de aplicación, requerimientos en cuanto a pendientes para el transporte de aerogeneradores, mejor ubicación para evitar pérdidas de energía, etc. Se respetará, por tanto, la distancia reglamentaria a carreteras, líneas eléctricas y otras infraestructuras, para lo cual se establecen buffers específicos en torno a dichas infraestructuras ajustados en función de la normativa sectorial correspondiente y de la altura del modelo de aerogenerador a instalar.

### **Accesibilidad**

La accesibilidad se presenta como uno de los principales aspectos que deben valorarse a la hora de elegir alternativas, por ejemplo para el trazado de accesos o para la ubicación de aerogeneradores en zonas de difícil acceso. El número de viales nuevos, las modificaciones necesarias en los existentes y la afección que estos suponen sobre la vegetación y el paisaje deben ser tenidos en cuenta en el planteamiento de alternativas.

La zona de emplazamiento de los aerogeneradores cuenta con buena accesibilidad en general, deben ser tenidas en cuenta las características geométricas de los viales a desarrollar en cuanto a pendientes y radios de giro, y donde debe ser valorada la dificultad de acceso desde las principales vías de comunicación para el transporte de los aerogeneradores.

La apertura de nuevos accesos supone, en términos generales, un incremento significativo del impacto ambiental del conjunto, al tener que realizar mayor cantidad de movimientos de tierra y desbroces sobre vegetación natural.

### **Menor incidencia ambiental**

Este aspecto es de especial importancia, puesto que un diagnóstico del medio previo al diseño de alternativas es determinante a la hora de seleccionar la más adecuada. Permite, igualmente, hacer una valoración previa de las medidas protectoras a aplicar en el posterior desarrollo del proyecto.

Para la selección del emplazamiento de un parque eólico deben evitarse zonas de especial sensibilidad ambiental como son los espacios pertenecientes a la Red Natura

2000 o los Espacios Naturales Protegidos. Además, los diseños y trazados elegidos deben minimizar afecciones sobre vegetación natural y de interés, como puedan ser los Hábitats de Interés Comunitario, favoreciendo la ocupación de zonas más antropizadas (zonas agrícolas, pastos artificiales, arbolado de plantación y no autóctono, etc.).

### **Avifauna y quirópteros**

Para minimizar la afección sobre las aves y los quirópteros, los grupos faunísticos más afectados por la presencia de parques eólicos y sus infraestructuras de evacuación, se ha seleccionado un emplazamiento que minimiza el impacto sobre los siguientes aspectos:

- Respetar siempre la distancia de un km en torno a puntos de nidificación de especies catalogadas en las categorías más estrictas (catálogo nacional y catálogo autonómico).
- Respetar siempre la distancia de un km en torno a dormideros.
- Respetar en lo posible la distancia de un km en torno a puntos de nidificación de rapaces.
- Garantizar la distancia entre puntas de pala igual o superior a dos veces el diámetro del aerogenerador (Se toma como referencia de separación las estelas tipo del estudio de recurso que tienen unas dimensiones de 7 Ø en el eje mayor y 3 Ø en el eje menor, de forma que se garantiza la distancia de 2 Ø entre puntas de pala).
- Procurar la máxima distancia posible respecto a refugios de quirópteros.
- Respetar la distancia de 200 m en torno a balsas de agua. Se presta especial atención a su presencia ya que suponen un foco de potencial atracción a numerosas especies de aves.
- Alejar en lo posible las posiciones de las áreas de ladera.
- Alejar en lo posible las posiciones de los puntos de alta densidad de presencia de aves (Análisis Kernell).

### **Hábitats de interés comunitario**

Al objeto de reducir el impacto del proyecto sobre la vegetación natural, así como hábitats de interés comunitario incluidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21

de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en particular sobre hábitats incluidos como prioritarios, se han considerado los siguientes criterios:

- Primar la localización de las posiciones sobre terreno agrícola.
- Evitar en lo posible la afección a terrenos arbolados.
- Aprovechamiento máximo de la red de caminos existente y diseño de zanjas paralelas a caminos.
- Evitar o minimizar las implantaciones sobre los HIC determinados como prioritarios.

### **Paisaje**

Se ha analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio. Se valora la visibilidad de las alternativas desde miradores, núcleos habitados o rutas o caminos transitados como un factor determinante a la hora del planteamiento de alternativas.

### **Red Hidrográfica**

- Se ha evitado posiciones en dominio público hidráulico
- En cuanto al uso del suelo, la ubicación de los aerogeneradores minimiza la afección sobre terrenos forestales de vegetación natural de porte arbóreo así como sobre terrenos cultivados, actividades extractivas en uso y los usos ganaderos asociados al dominio público pecuario en la zona conforme a la información catastral en la zona.

### **Menor incidencia al Patrimonio Cultural**

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se ha realizado solicitud de autorización de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto así como la necesidad de adopción de medidas paleontológicas de carácter preventivo ante la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, conforme la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural.

Se incorporarán las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.

### **Mínimas molestias a las poblaciones**

De forma general, se trata de reducir todo lo posible las afecciones a las poblaciones o a su entorno inmediato, ya sean impactos paisajísticos y molestias, como ruidos o partículas en suspensión. Alejar las ubicaciones de los núcleos de población es un factor determinante en este proyecto.

Por otra parte se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Respetar la máxima distancia posible torno a edificaciones rurales.
- Alejar en lo posible las posiciones de ermitas.
- Respetar una distancia a senderos integrantes de la Red de Senderos Turísticos de Aragón.
- Evitar afección a infraestructuras de incendios.
- Guardar la distancia reglamentaria a carreteras, líneas eléctricas y otras infraestructuras.

### **Menor coste**

En este aspecto han de tenerse en cuenta:

- Número de aerogeneradores y rendimiento de la instalación.
- Buena accesibilidad para evitar o minimizar la construcción de nuevas infraestructuras y accesos.
- Minimizar la superficie desbrozada de vegetación.
- Mínima afección a fincas particulares.

## **2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS**

### **2.2.1.- Alternativa cero**

La adopción de la alternativa cero o de no realización del proyecto pretende reflejar los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no ejecución del proyecto.

La no construcción de la instalación eólica significaría, lógicamente, la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio (ocupación de suelo, eliminación de vegetación, modificación de hábitats faunísticos, etc...) pero al mismo tiempo supondría no aprovechar el notable recurso eólico que posee la zona, que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2013-2020 como en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.

En este sentido, el PANER 2011-2020 establece entre sus objetivos alcanzar los 35.750 MW de potencia eólica para 2020 y alcanzar una producción de electricidad de 72.556GWh.

Por otra parte, ha finalizado el trámite de información pública del borrador del Plan Nacional Integrado del Clima y Energía 2021-2030, en el que se introducen políticas y medidas que consiguen una reducción de las emisiones totales brutas de gases de efecto invernadero pasen de 319,3 MtCO<sub>2</sub>-eq previstos para el año 2020 a 221,8 MtCO<sub>2</sub>-eq en 2030 así como prevén que durante el periodo 2021-2030 se prevé la instalación de una capacidad adicional de generación eléctrica con renovables de 59 GW.

En el año 2014 fue aprobado el Plan Energético Aragón 2013-2020. Este documento contempla un objetivo de potencia eólica instalada en la Comunidad Autónoma de 4.000 MW para el año 2020.

En cuanto a la energía eólica, un parque eólico de 25 MW, produce unos 58.750 MWh/año (variable en función de ubicación, tecnología, etc.) equivalente al consumo doméstico de 18.000 familias españolas. Con dicha producción, que equivale a más de 5.000 tep (toneladas equivalentes de petróleo) en términos de energía primaria, se evita la emisión a la atmósfera de unas 21.850 Tn anuales de CO<sub>2</sub>, principal gas de efecto invernadero, que se verterían de otro modo a la atmósfera utilizando instalaciones de generación eléctrica de ciclo combinado con gas natural.

En el caso del Parque eólico "SAN ISIDRO II", con una potencia eólica instalada de 15 MW, se espera una producción neta de 17.047 MWh/año (según el estudio del recurso eólico realizado para el proyecto)

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que el parque eólico puede realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2013-2020 como en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020 y en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
- Contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de CO<sub>2</sub>.

## 2.3.- ALTERNATIVAS PARA LA UBICACIÓN DE AEROGENERADORES

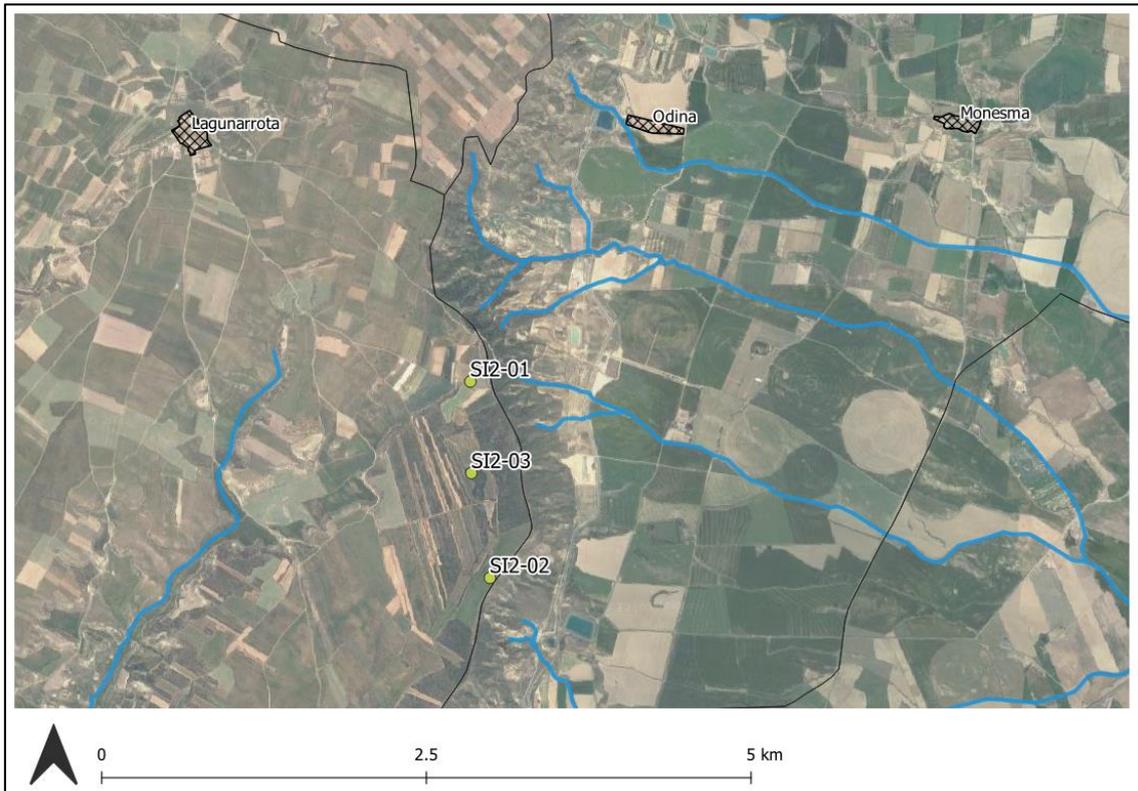
### 2.3.1.- Alternativa 1

Para la alternativa 1 se estudió la posibilidad de instalar 3 aerogeneradores, 135m de altura de Buje por tanto una altura total de 220 m y de 5,8 MW de potencia unitaria con una potencia total de 15 MW.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, de los aerogeneradores que constituyen esta alternativa son:

AEROGENERADOR	COOR X	COOR Y
SI2-01	750280	4642411
SI2-02	750137	4643225
SI2-03	750130	4643937

La distribución de los aerogeneradores se plantea en una distribución adaptada a las zonas elevadas con recurso eólico óptimo.



**Disposición de aerogeneradores para la alternativa 1 (amarillo). Fuente propia**

Entre las características del medio y del proyecto que permitirán la elección de alternativas y las diferenciarán en este caso concreto, estarán el número de aerogeneradores a instalar, las características de la vegetación, la cartografía ambiental y los elementos del patrimonio cultural.

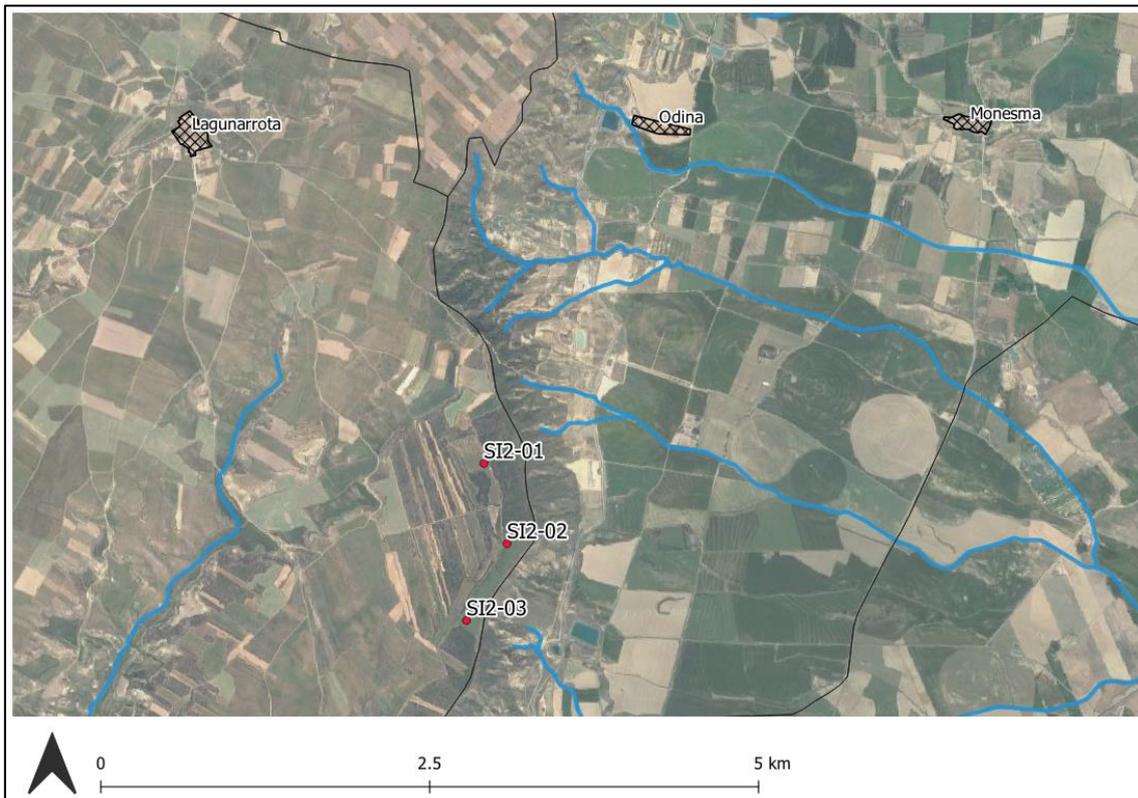
### 2.3.2.- Alternativa 2

Para la alternativa 2 se estudió la posibilidad de instalar 3 aerogeneradores, igual número que la alternativa 1 e idénticas características de los aerogeneradores, 135m de altura de Buje por tanto una altura total de 220 m y de 5,8 MW de potencia unitaria con una potencia total de 15 MW.

La reubicación de los aerogeneradores en la alternativa 2 tiene por objetivos principales aumentar la distancia (más de 1km) al punto estimado de nidificación habitual de alimoche situado al Norte, evitar la afección a la especie catalogada *Ferula loscosii* (Lange Willk) con un mayor distanciamiento de los aerogeneradores a la zona en la que se tiene conocimiento la presencia de la especie, así como la reubicación de los aerogeneradores para una menor afección a vegetación natural.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, de los aerogeneradores que constituyen esta alternativa son:

AEROGENERADOR	COOR X	COOR Y
SI2-01	750203	4643339
SI2-02	750379	4642724
SI2-03	750071	4642134



**Disposición de aerogeneradores para la alternativa 2 (rojo), fuente propia.**

### 2.3.3.- Justificación de la solución adoptada

Para el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa propuesta para el parque eólico y una aproximación a la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada efecto analizado.

Con estos valores, comentados de forma cualitativa, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental. No obstante, es preciso considerar la componente ambiental, definida por la presente jerarquización ambiental, en un análisis multicriterio que, por su carácter, precisa una expresión numérica.

Por ello se hace necesario realizar una transformación numérica de la magnitud de los impactos, que permita obtener un resultado cuantificable para el análisis multicriterio. Con este objetivo se han planteado una serie de matrices, que consideran la magnitud y jerarquización ambiental para cada impacto o afección a un recurso del medio.

El valor final obtenido señala las alternativas más o menos adecuadas desde el punto de vista ambiental, pero en ningún caso es una expresión directa del impacto del proyecto, ni puede traducirse a esto por medio de escala ninguna. Viene dado por la siguiente expresión:

$$\text{Valoración impacto} = \text{Peso} \times \text{Magnitud} \times \text{Jerarquización}$$

Para la transformación numérica de las magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

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

La jerarquización de la alternativa para cada impacto valorado sirve para matizar el valor de la magnitud, pues en caso contrario varias alternativas podrían resultar con un mismo valor final, pese a que una de ellas resultase más favorable. El criterio de matización es muy simple, multiplicando el valor de la magnitud por un coeficiente corrector en función del número de orden.

El valor de este coeficiente corrector será 1,00 para la opción primera en la jerarquización, 1,02 para la opción segunda, 1,03 para la opción tercera y así sucesivamente para las restantes. Cuando todas las alternativas resultan indiferentes, se considera que todas ocupan el puesto 1 en la jerarquización.

El empleo de valores numéricos de magnitud conlleva necesariamente la asignación de pesos a los recursos del medio, de forma que sea posible una ponderación que proporcione resultados ajustados a la realidad. En la tabla adjunta se señalan los pesos asignados, y que se refieren únicamente a los recursos sobre los que se han valorado impactos susceptibles de jerarquizar ambientalmente las opciones.

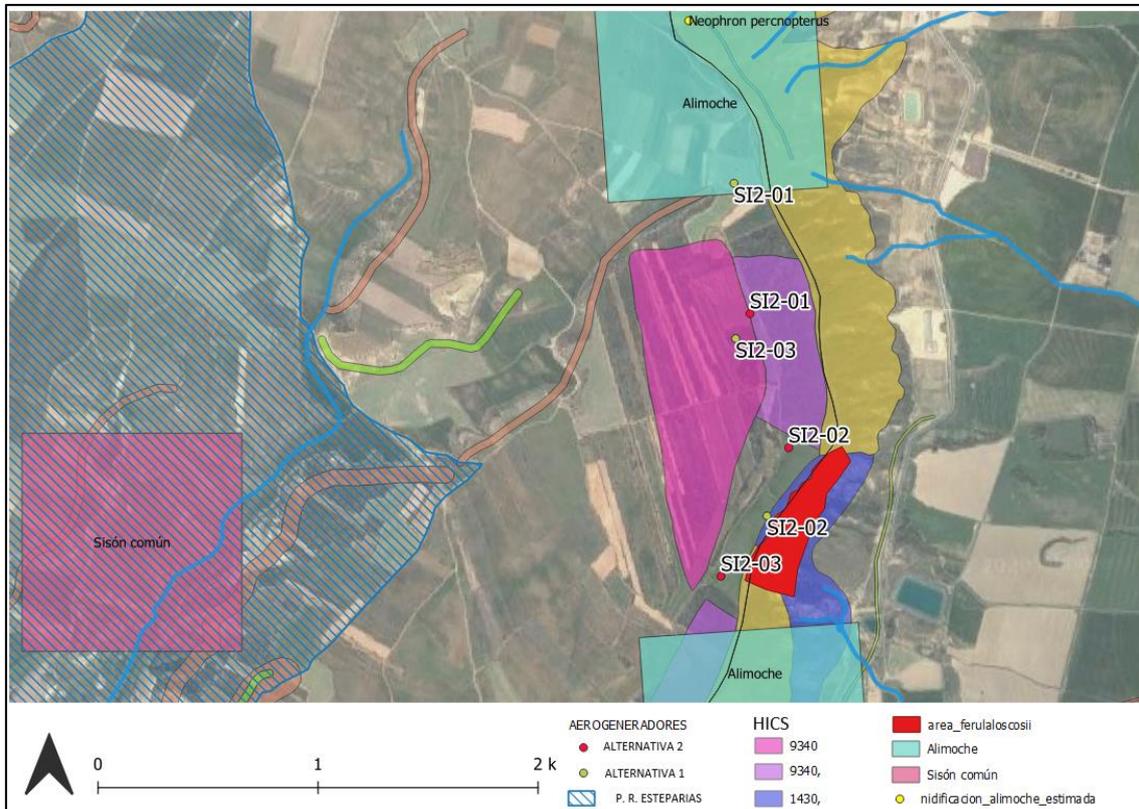
<b>FACTOR</b>	<b>PESO</b>
Ruido	10
Suelo	8
Vegetación	9
Fauna	10
Espacios protegidos y de interés	10
Paisaje	10
Patrimonio	10
Usos suelo	8

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el parque eólico de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

PARQUE EÓLICO: ALTERNATIVA 1						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1	1	10	La magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación.
Suelo	8	3	1	3	24	Para la alternativa 1 la afección se considera baja. Generará una afección similar a la alternativa 2 por tener igual número de generadores y superficie de ocupación similar.
Vegetación	9	7	1	7	63	La alternativa 1 implicará mayores afecciones sobre la vegetación al suponer una mayor superficie de ocupación en áreas de vegetación natural (uno de los aerogeneradores se ubica en una masa de vegetación natural). 1 de los aerogeneradores se localiza en una cuadrícula 1x1 (31TBG5242) de presencia de <i>Ferula loscosii</i> , catalogada en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas como "en peligro de extinción". Esta infraestructura se localiza más cerca que las asociadas a la alternativa 2 de las zonas de ladera donde se ha confirmado su presencia.
Fauna	10	7	1	7	70	La magnitud será alta tras haber evaluado: nidos estimados de alimoche (1 de los aerogeneradores se encuentra a 770 m de un posible nido), así como la presencia de alimoche (1 de los aerogeneradores se encuentra dentro de cuadrícula 1x1 con presencia de alimoche) y sisón (cuadrícula 1x1 a más de 2 km). También se ha valorado la distancia a puntos de agua, estando a más de 200 m de las mismas.
Espacios protegidos y de interés	10	7	1	7	70	La magnitud será alta tras haber evaluado: la localización de la alternativa dentro del área potencial del futuro Plan de Recuperación para aves esteparias (ambas alternativas se localizan fuera de dicha área) así como la localización de la alternativa dentro de Hábitats de Interés Comunitario (1 de los 3 aerogeneradores, localizado sobre un encinar, se encuentran en el HIC UE 9340 Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> y otro aerogenerador se localiza a escasos metros del HIC UE1430 Matorrales halonitrófilos ibéricos (Pegano-Salsoletea) por lo que puede verse afectado por las infraestructuras proyectadas)
Paisaje	10	1	1	1	10	Atendiendo a la calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, así como a la posible afección de elementos catalogados: la magnitud de la alternativa 1 es similar a la de la alternativa 2, ambas situadas en zonas de baja calidad y fragilidad, y aptitud muy alta.
Patrimonio	10	1	1	1	10	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Tampoco existe afección a elementos catalogados. La afección se considera muy baja. Ambas alternativas tienen similar ocupación.
Usos suelo	8	9	1	9	72	La alternativa 1 discurre por suelo clasificado como SNU-Especial, Ecosistema Natural tanto de EN 2 como EN 3. Por ello la magnitud será alta
<b>TOTAL</b>					<b>329</b>	

PARQUE EÓLICO: ALTERNATIVA 2						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	1	1	1	10	La magnitud será muy baja al no existir afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación.
Suelo	8	3	1	3	24	Para la alternativa 2 la afección se considera baja. Generará una afección similar a la alternativa 1 por tener igual número de generadores y superficie de ocupación similar.
Vegetación	9	5	1	5	45	La alternativa 2 implicará menor afección sobre la vegetación al suponer una menor superficie de ocupación en áreas de vegetación natural (todos los aerogeneradores se encuentran en terreno agrícola). 2 de los aerogeneradores se localizan en una cuadrícula 1x1 (31TBG5242) de presencia de <i>Ferula loscosii</i> , catalogada en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas como "en peligro de extinción", si bien es cierto que las infraestructuras se localizan más alejadas que las de la alternativa 1 de las zonas de ladera donde se ha confirmado su presencia.
Fauna	10	5	1	5	50	La magnitud será media tras haber evaluado: nidos estimados de alimoche (el más próximo a 1,5km), así como la presencia de alimoche (el parque se encuentra fuera de cuadrículas 1x1) y sisón (cuadrícula 1x1 a más de 2 km). También se ha valorado la distancia a puntos de agua, estando a más de 200 m de las mismas.
Espacios protegidos y de interés	10	5	1	5	50	La magnitud será media tras haber evaluado: la localización de la alternativa dentro del área potencial del futuro Plan de Recuperación para aves esteparias (ambas alternativas se localizan fuera de dicha área), así como la localización de la alternativa dentro de Hábitats de Interés Comunitario (1 de los 3 aerogeneradores, localizado en una parcela agrícola, afecta al HICS UE 9340 Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> )
Paisaje	10	1	1	1	10	Atendiendo a la calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, así como a la posible afección de elementos catalogados: la magnitud de la alternativa 2 es similar a la de la alternativa 1, ambas situadas en zonas de baja calidad y fragilidad, y aptitud muy alta.
Patrimonio	10	1	1	1	10	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. Tampoco existe afección a elementos catalogados. La afección se considera muy baja. Ambas alternativas tienen similar ocupación.
Usos suelo	8	9	1	9	72	La alternativa 2 discurre por suelo clasificado como SNU-Especial, Ecosistema Natural tanto de EN 2 como EN 3. Por ello la magnitud será alta
<b>TOTAL</b>					<b>271</b>	

La Alternativa 2 para el parque eólico obtiene mejor valoración que la alternativa 1 ya que la ubicación de los mismos supone una menor afección a la vegetación, avifauna y a los Hábitats e Interés Comunitario.



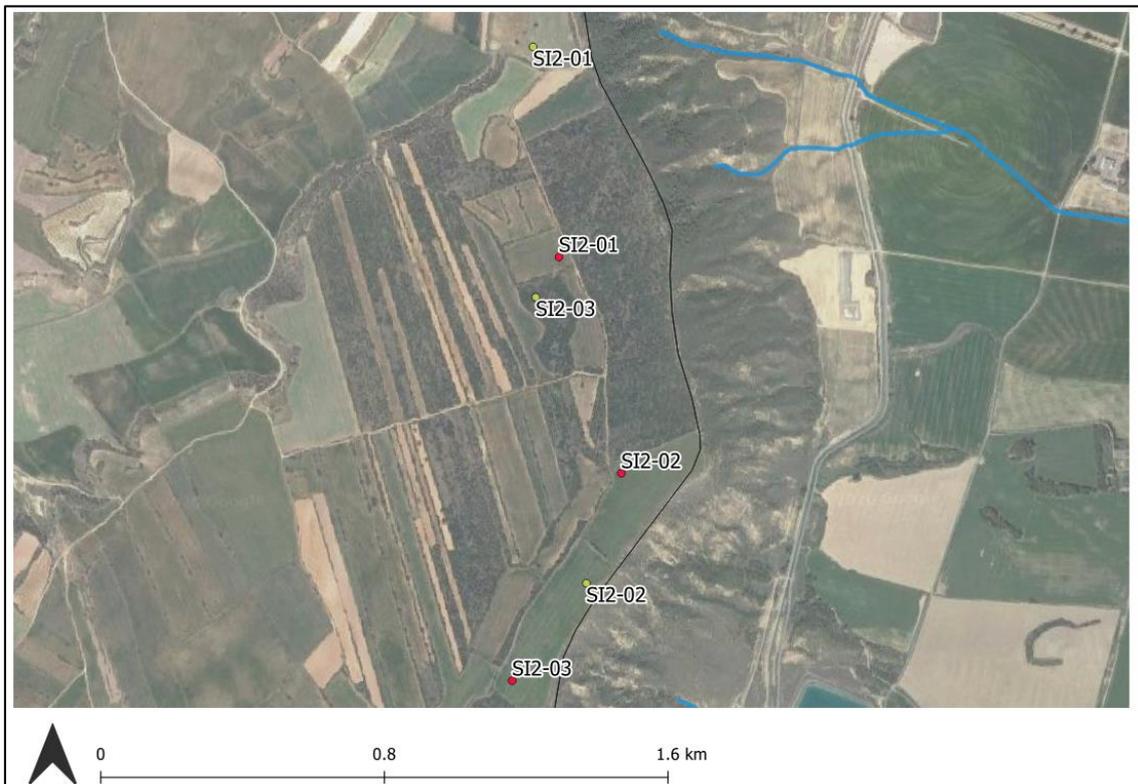
#### Plano localización alternativas San Isidro II. Afecciones. Elaboración propia

La eliminación de la ubicación de un aerogenerador, SI2-01 de la alternativa 1, localizado dentro de una cuadrícula UTM 1x1 con presencia de alimoche, especie catalogada como Vulnerable según el Catálogo Nacional y el Aragonés de especies Amenazadas, así como a menos de 1000 m de un punto estimado de nidificación de la misma especie, reduce el riesgo para la avifauna en la fase de obra así como en la fase de explotación.

La localización de un área con presencia de *Ferula Loscosii*, especie catalogada con una protección en Aragón de En Peligro de Extinción y como Vulnerable por el catálogo nacional, hace necesario reubicar el aerogenerador SI2-02 de la alternativa 1. Así, la alternativa 2, aun conteniendo dos aerogeneradores SI2-02 y SI2-03 en una cuadrícula en la que se ha confirmado la presencia de *Ferula Loscosii*, ambos se localizan en parcelas de cultivo, minimizando la posible afección a la especie así como manteniendo una distancia de más de 100 m al área en la que sí se confirmó la presencia de la especie tras una prospección botánica.

A pesar de que ambas alternativas contemplan la ubicación de 1 aerogenerador en un HIC con código UE 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, la alternativa 2 reduce la afección al mismo localizando la implantación de los aerogeneradores en campos de cultivo.

Ambas alternativas se han valorado con un impacto alto en relación a su localización dentro de Suelo Clasificado como No Urbanizable especial –Ecosistema Natural según el Plan General de Ordenación Urbana del Municipio de Peralta de Alcofea, sin embargo la alternativa 2 reduce la afección a la vegetación natural y específicamente a encinares con la eliminación de la localización del aerogenerador SI2-03 de la alternativa 1.



Plano localización alternativas San Isidro II. Elaboración propia

Una vez estudiada la valoración de cada una de las alternativas planteadas para el parque eólico **se considera como más favorable, desde un punto de vista medioambiental, la denominada Alternativa 2**, que implica instalar 3 aerogeneradores con 135 m de altura de buje, por tanto una altura total de 220 m, y de 5,8 MW de potencia unitaria con una potencia total de 15 MW.

### 3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Parque Eólico se enmarca en los Términos Municipales de Peralta de Alcofea e Ilche, provincia de Huesca, dentro de la poligonal definida por los vértices siguientes (en coordenadas UTM, respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

NÚM. VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X UTM	Y UTM
V1	746.906	4.644.391
V2	747.628	4.645.232
V3	747.957	4.645.329
V4	751.354	4.643.918
V5	750.856	4.641.447
V6	746.501	4.643.327
V7	746.509	4.643.946

Las posiciones de los aerogeneradores del PARQUE EÓLICO SAN ISIDRO II en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
SI2-01	750.203	4.643.339
SI2-02	750.379	4.642.724
SI2-03	750.071	4.642.134

La producción esperada a 1 año para la disposición propuesta para para el PE "SAN ISIDRO II" es la siguiente:

P.E. SAN ISIDRO II	Pérdidas totales [%]	Producción Anual Bruta [MWh/y]	Horas Equivalentes [h]
SI2-01	8.8	16514	2847
SI2-02	8.9	17160	2959
SI2-03	8.6	17466	3011
<b>TOTAL</b>	<b>8.8</b>	<b>17047</b>	<b>2939</b>

Tabla 15: Resultado de producción anual neta (P50) del P.E. San Isidro II.

### 3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

Tabla de características generales:

P.E SAN ISIDRO II	CARACTERÍSTICAS GENERALES
Nº AEOGENERADORES	3
MODELO AEROGENERADOR	SG170-5.8 MW
POTENCIA PARQUE	15 MW
SUPERFICIE TOTAL IMPLANTACIÓN TOTAL	66.882 m <sup>2</sup>
MOVIMIENTO DE TIERRAS TOTAL EXCAVACIÓN / DESMONTE	48.262 m <sup>3</sup>
TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO	20.049,96 m <sup>3</sup>

La infraestructura eólica del Parque Eólico "San Isidro II" consta de tres (3) aerogeneradores de 5.800 Kw de potencia unitaria. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se conectarán al centro de control ubicado en la Subestación "Santa Cruz IV" mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "San Isidro II" está formada por:

- Vial de acceso al parque: A este parque se accederá a través de los viales de los Parque Eólicos "Santa Cruz III" y "Santa Cruz IV", ambos objetos de otros proyectos. Desde el norte, podremos acceder a través del final del Eje 01-05 del PE Santa Cruz IV y desde el sur, a través del punto de partida del vial Eje 01-05 del PE Santa Cruz III siempre, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Viales Interiores al parque. Partirán desde los viales de acceso del punto anterior y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.

- Plataformas de Montaje (3 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:
  - Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 29x18 m.
  - Zona para apoyo y preparación de la nacelle: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación de la nacelle.
  - Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones aproximadas de 23x85 m.
  - Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Anexas al vial se incluyen doce plataformas de trabajo para grúas auxiliares, de dimensiones mínimas de 4x129 m.
- Cimentaciones Aerogeneradores (3 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata de planta circular con diámetro 23,2 m, una profundidad de 3,5 m, un canto de 0,5 m en su radio máximo. Estas dimensiones se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico.
- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 30 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque, siempre que sea posible y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. En caso de discurrir por el interior de los viales del parque, deberán ir hormigonadas. La longitud total de zanjas a construir es de 2.172,40 m. En el presente proyecto todas las zanjas se plantean paralelas a los viales proyectados con una superficie total de zanjas de 4.344 m<sup>2</sup>.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 3.5.-

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "San Isidro II" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Centros de Transformación BT/MT (3 Ud.) Se dispondrán en el interior del aerogenerador y en ellos se eleva la tensión de generación (690 V) a la correspondiente de distribución en M.T. (30 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (30 kV). Para interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Santa Cruz IV". Discurrirán en zanjas construidas en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para el Parque Eólico "San Isidro II", objeto de proyecto y "Santa Cruz IV", objeto de otro proyecto, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- Red de Comunicaciones. La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores y la torre meteorológica con el centro de control situado en la Subestación "Santa Cruz IV".

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

### 3.3.- AEROGENERADORES

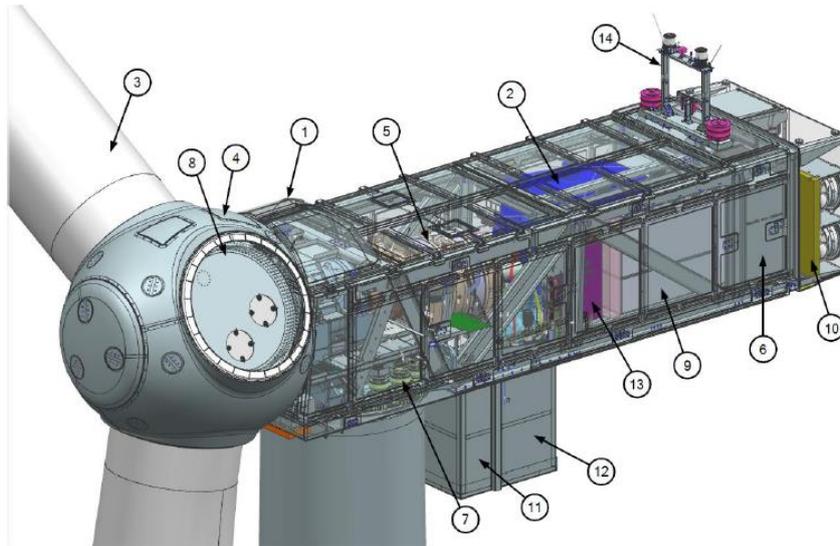
Se instalarán tres (3) aerogeneradores de 5.800 kW de potencia unitaria, a los que se aplicará un sistema de reducción de potencia, de manera que no se superen los 15 MW autorizados.

Sus principales características se reflejan en la siguiente tabla:

Potencia unitaria (kW)	5.8
Tensión de generación (V)	690
Frecuencia de red (Hz)	50
Altura de Buje (m)	135
Diámetro de Rotor (m)	170
Palas	Fibra de vidrio reforzada con poliéster
Número de palas	3
Longitud palas (m)	83,5

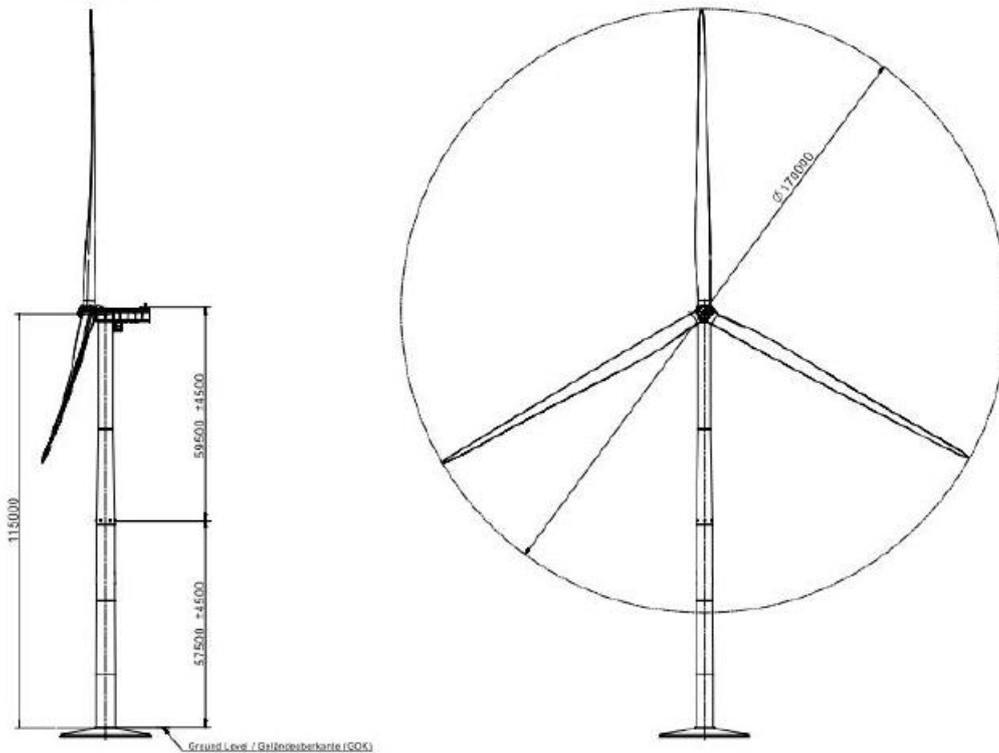
En las imágenes siguientes se muestra un esquema de las dimensiones y principales elementos del modelo:

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure



### Elevation Drawing

SG 6.0-170 115m



Elementos y dimensiones del aerogenerador. Fuente proyecto técnico.

Los principales datos técnicos son:

SG 6.0-170 Developer Package D2056872/13		2020-06-08
<b>Technical Specifications</b>		
<b>Rotor</b>		
Type .....	3-bladed, horizontal axis	
Position .....	Upwind	
Diameter .....	170 m	
Swept area .....	22,698 m <sup>2</sup>	
Power regulation .....	Pitch & torque regulation with variable speed	
Rotor tilt .....	6 degrees	
<b>Blade</b>		
Type .....	Self-supporting	
Blade length .....	83.5 m	
Max chord .....	4.5 m	
Aerodynamic profile .....	Siemens Gamesa proprietary airfoils	
Material .....	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	
Surface gloss .....	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	
Surface color .....	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018	
<b>Aerodynamic Brake</b>		
Type .....	Full span pitching	
Activation .....	Active, hydraulic	
<b>Load-Supporting Parts</b>		
Hub .....	Nodular cast iron	
Main shaft .....	Nodular cast iron	
Nacelle bed frame .....	Nodular cast iron	
<b>Mechanical Brake</b>		
Type .....	Hydraulic disc brake	
Position .....	Gearbox rear end	
<b>Nacelle Cover</b>		
Type .....	Totally enclosed	
Surface gloss .....	Semi-gloss, <30 / ISO2813	
Color .....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018	
<b>Generator</b>		
Type .....	Asynchronous, DFIG	
<b>Grid Terminals (LV)</b>		
Baseline nominal power .....	6.0 MW / 6.2 MW	
Voltage .....	690 V	
Frequency .....	50 Hz or 60 Hz	
<b>Yaw System</b>		
Type .....	Active	
Yaw bearing .....	Externally geared	
Yaw drive .....	Electric gear motors	
Yaw brake .....	Active friction brake	
<b>Controller</b>		
Type .....	Siemens Integrated Control System (SICS)	
SCADA system .....	SGRE SCADA System	
<b>Tower</b>		
Type .....	Tubular steel / Hybrid	
Hub height .....	100 m to 165 m and site-specific	
<b>Corrosion protection</b>		
.....	Painted	
Surface gloss .....	Semi-gloss, <30 / ISO-2813	
Color .....	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018	
<b>Operational Data</b>		
Cut-in wind speed .....	3 m/s	
Rated wind speed .....	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)	
Cut-out wind speed .....	25 m/s	
Restart wind speed .....	22 m/s	
<b>Weight</b>		
Modular approach .....	Different modules depending on restriction	

Destaca la instalación del sistema Low-Noise Trailing-Edges (LNTEs) implantado en el rotor que optimiza la emisión de ruido.

### 3.4.- TORRE DE MEDICIÓN

Se instalará una torre de medición permanente en Parque Eólico "San Isidro II", auto soportada, cuyas coordenadas serán:

UTM (ETRS89, Huso 30)		
Nombre	X	Y
TM	750.126	4.643.709

La torre de medición tiene una altura de 133,5 m, para su cimentación se realiza una zapata de hormigón armado de tamaño 12x12 m.

### **3.5.- OBRA CIVIL**

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "San Isidro II" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Vial de acceso-conexión viales existentes.
- Red de viales del Parque Eólico.
- Zonas de giro
- Zonas de cruce o Apartaderos
- Hidrología y drenaje
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores.
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjias y canalizaciones.
- Obras complementarias.
- Restauración ambiental

#### 3.5.1.- Vial de acceso-conexión viales existentes

El vial de acceso al parque eólico "San Isidro II" se realizará desde de los viales de los Parque Eólicos "Santa Cruz III" y "Santa Cruz IV", ambos objetos de otros proyectos.

Desde el norte, podremos acceder a través del final del Eje 01-05 del PE Santa Cruz IV y desde el sur, a través del punto de partida del vial Eje 01-05 del PE Santa Cruz III siempre, aprovechando al máximo la red de caminos existentes adecuándolos para cumplir las especificaciones requeridas por el fabricante para los viales del parque eólico.

#### 3.5.2.- Red de viales del Parque

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan

caminos se prevé la construcción de nuevos caminos con las siguientes características:

- Anchura útil del vial: 6 m. Se aplicarán distintos sobrecanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- En general se pedirá al contratista de suministro de aerogeneradores las condiciones necesarias de los accesos dentro del parque y de las plataformas. No obstante, se indican los requisitos mínimos que serán aplicados en caso de no tener información del tecnólogo o que la información sea menos restrictiva:
  - Ancho mínimo de 6 m.
  - Pendiente máxima 12%.
  - Pendiente lateral 2%. Preferentemente a dos aguas
- Respecto a los taludes se seguirán las recomendaciones del informe de geotecnia. En el caso de no tener información disponible se tomarán las siguientes consideraciones:
  - En excavación: 1h/1v.
  - En terraplén: 3h/2v.
- En cuanto a los firmes se considera necesario como mínimo (esta información puede quedar incluida en el Proyecto Constructivo):
  - Subbase de 25cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación)
  - Base de 20 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)
- En el caso de los viales de acceso a las torres meteorológicas se mantendrán los criterios pudiendo reducir estas estas dimensiones:
  - Ancho mínimo de 3 m.
  - Firme:
    - Subbase de 20cm de suelo seleccionado ZA-25 (95% compactación)
    - Base de 20 cm de zahorra ZA-20 (98% compactación)
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 60 m, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- Tierra vegetal: una capa de 25 cm de espesor.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

#### 3.5.3.- Zonas de giro

Se plantean zonas de giro que permitan maniobrar a los transportes descargados.

#### 3.5.4.- Zonas de cruce o Apartaderos

Se habilitarán zonas de ensanchamiento de los viales o "apartaderos" a lo largo de los mismos y ubicados estratégicamente en diversos puntos, para permitir el cruce de los camiones descargados. Estos puntos se resolverán, de forma general, mediante sobreancho del vial de 4 m en una longitud mínima de 40 m. A esta zona se le aplicará el mismo firme que a los viales.

#### 3.5.5.- Drenajes

##### *Drenaje transversal*

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar se dispondrán obras de drenaje y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación de las mismas, como se muestra en el plano 06 Secciones tipo viales.

En los puntos en los que los nuevos viales del parque crucen con barrancos existentes, para no afectar a la correcta evacuación de las cuencas de los mismos se ejecutarán vados hormigonados sobre los que las aguas de escorrentía puedan seguir su curso natural, como se muestra en el plano 06 Secciones tipo viales.

##### *Drenaje longitudinal*

Para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los mismos de la sección y dimensiones que se indican en el Plano Secciones Tipo.

#### 3.5.6.- Plataformas

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa para montaje de la torre, que puede

así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino, sirviendo a su vez como zona de acopio de materiales. Las características dimensionales y la cota relativa respecto de la zapata se detallan en el Anexo I del proyecto. A continuación, se realiza un breve resumen:

- Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 29x18 m. En esta zona se aplicará un firme de 20 cm de espesor de zahorra artificial y 25 cm de espesor de suelo seleccionado, todo ello compactado al 98% del Proctor modificado.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación de la nacelle. En esta zona no se aplicará ningún tipo de firme.
- Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones aproximadas de 23 m de anchura por una longitud de 85 m. No se aplicará firme.
- Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Anexas al vial se incluyen tres plataformas de trabajo para grúas auxiliares, de dimensiones mínimas de 4 m de anchura por una longitud de 129 m. No se aplicará firme.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que serán ocupadas permanentemente. El resto de zonas podrán sufrir alguna alteración moderada durante la fase de obras, por lo que se considerarán ocupaciones temporales.

### 3.5.7.- Cimentaciones

La cimentación de los aerogeneradores consiste en una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante. Serán tronco-cónicas de planta circular con diámetro 23,2 m, una profundidad de 3,5 m, un canto de 0,5 m en su radio máximo. Estas dimensiones se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana colocarán

tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se dará una cierta inclinación a la superficie superior de la cimentación.

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m, se dispondrá la ferralla y se colocará y nivelará la jaula de pernos, hormigonando en una primera fase contra el terreno, siempre que éste lo permita, consiguiendo así un rozamiento estabilizante. Posteriormente se realizará el encofrado de la parte superior de la jaula de pernos y se hormigonará la segunda fase.

### 3.5.8.- Zanjas

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto alojar la línea subterránea a 30 kV y la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque.

Las canalizaciones se dispondrán, siempre que sea posible, junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. Por ello y para evitar hormigonar dichos tramos, la profundidad de la zanja en estas zonas será de 1,50 m. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación. En los casos en los que la orografía del terreno no permita ir junto a los caminos de servicio o las plataformas, estas canalizaciones discurrirán por el interior de los mismos, debiendo ejecutarse con prisma de hormigón. Sus dimensiones, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta::

Nº Circuitos	ZANJA EN TIERRA			ZANJA HORMIGONADA		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,60	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40
2	0,60	1,20	0,30	0,90	1,20	0,40
3	0,90	1,20	0,30	1,20	1,20	0,40
MIXTA 1	0,60	1,20	0,30	0,90	1,20	0,40
BT	0,60	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, tierras y comunicaciones necesarios.

Cabe destacar, que debido a que la evacuación de los Parque eólicos "San Isidro II", objeto de proyecto y "Santa Cruz IV", objeto de otro proyecto, evacuarán la su energía en la subestación "Santa Cruz IV", habrá tramos en los cuales la zanja será compartida.

Las longitudes totales de cada tipo de zanja son las indicadas en la tabla siguiente:

Nº Circuitos	LONGITUD TOTAL (METROS)	
	Zanja en tierra	Zanja hormigonada
1	1.655,50	18,90
2	24,65	-
3*	297,47	-
MIXTA 1	423,91	5,25
BT	31,58	12,60

\*Tramo de zanja compartido con la red subterránea de Media Tensión del PE Santa Cruz IV, incluido en el PE Santa Cruz IV.

### 3.5.9.- Obras complementarias

Las obras auxiliares serán todas aquellas obras que no sean estrictamente la ejecución de los viales interiores tal y como reposición de cercas, vallas y muros de mampostería, adecuación de los entronques de los caminos existentes y/o a fincas particulares con la rasante de los viales diseñados, reparación y/o reposición de elementos existentes (arquetas, tuberías de riego, etc).

### 3.5.10.- Restauración ambiental

En este caso, la restauración vegetal de la zona se centrará en la revegetación mediante hidrosiembra de los taludes generados para evitar la aparición de procesos erosivos y mediante plantación de especies de matorral autóctono en aquellas superficies sobre vegetación natural que hayan tenido que ser desbrozadas tales como parques de maquinaria, zonas de acopio de materiales, plantas de hormigón, oficinas, plataformas auxiliares de los aerogeneradores u otras zonas no previstas, previa restauración fisiográfica (des compactación y abonado).

## 3.6.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por los aerogeneradores a la Subestación "Santa Cruz IV", según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores.
- Líneas subterráneas de Media Tensión (30kV) de interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Santa Cruz IV".
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

#### 3.6.1.- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores:

Se ubicará en la base de la torre del aerogenerador (celda de conexión y transformador). Servirá para elevar la energía producida de la tensión de generación (690 V) hasta la tensión de distribución del interior del parque (30 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 30 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

#### 3.6.2.- Línea subterránea media tensión:

Discurrirán en zanjas construidas en los laterales de los viales del parque. Se realizará con cable RH5Z1 18/30 kV de secciones 150, 240 y 630 mm<sup>2</sup> Al, adaptándose a la carga en cada tramo, de forma que las pérdidas sean inferiores al 3%, que la potencia transportada por el cable no exceda en ningún caso el 95% de su capacidad nominal para las condiciones de instalación (según las recomendaciones del fabricante), y que se respeten los criterios reglamentarios de caída de tensión.

La longitud por terna de cable será:

- 775 m de cable RH5Z1 3x1x150 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.
- 795 m de cable RH5Z1 3x1x240 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV..
- 1.675 m de cable RH5Z1 3x1x630 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el apartado anterior. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra, en la mayor parte de su longitud, por los viales del parque y sobre terrenos de dominio público.

#### 3.6.3.- Red de tierras del Parque:

##### *General*

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según la ITC-RAT-13, apartado 6 del proyecto.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT 13.

Basándose en las recomendaciones sobre instalación general de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, se adopta como solución la de realizar un tendido general, discurriendo por las zanjas de los cables eléctricos, con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

#### *Sistema generador*

La línea principal de protección será de 50 mm<sup>2</sup>, aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conectarán los neutros de los transformadores y del generador.

Se prevé, en el interior de la torre de los aerogeneradores, una caja para verificación y conexionado de las tierras.

#### *Sistema colector*

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen la línea de M.T., enlazando los aerogeneradores con el Centro de Seccionamiento; con una longitud aproximada de 9.288 m.

Cabe destacar, que el parque eólico "San Isidro II", objeto de proyecto, y el parque eólico "Santa Cruz IV", objeto de otro proyecto formaran una única puesta a tierra. Por lo que dicha longitud será igual para ambos parques eólicos.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

#### 3.6.4.- Sistema de comunicaciones del Parque:

La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en la Subestación "Santa Cruz IV".

Se instalarán cables de fibra óptica multimodo 50/125, armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 8 conductores individuales de fibra óptica de estructura ajustada y refuerzo individual, protección antirroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de polietileno, aptos para instalación directamente enterrada. La conexión del cable en los equipos de comunicaciones se efectuará mediante conectores del tipo FC/PC.

### 3.7.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica generada por el Parque Eólico "San Isidro II", de 15 MW propiedad de ENERGIAS RENOVABLES DE HIDRA, S.L., se realizará, junto con la generada por el Parque Eólico "Santa Cruz IV", objeto de otro proyecto, a través de la Subestación 132/30 kV "Santa Cruz IV", objeto de otro proyecto.

### 3.8.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

La superficie ocupada por los aerogeneradores, considerando conjuntamente la cimentación y las plataformas de montaje, son:

Elemento	Ocupación total en suelo Proyecto técnico (m <sup>2</sup> )
Viales	41.981,680
Plataformas	20.555,48
Zanjas	4.344,80
<b>TOTAL</b>	<b>66.881,96</b>

Los movimientos de tierras a efectuar son los que se presentan a continuación:

Núm	Designación	Uds.
1	<b>M<sup>3</sup> excavación y acopio de tierra vegetal.</b>	
	Viales	10.502,80
	Plataformas de montaje	5.529,00
	Total	16.031,80
2	<b>M<sup>3</sup> desmonte terreno compacto.</b>	
	Viales	16.292,50

Núm	Designación	Uds.
	Plataformas de montaje	6.527,71
	Zanjas en tierra	1.564,76
	Total	24.384,97
<b>3</b>	<b>M<sup>3</sup> excavación en pozo</b>	
	Cimentaciones	7.844,79
<b>4</b>	<b>M<sup>3</sup> relleno en zonas localizadas.</b>	
	Cimentaciones	5.505,33
<b>5</b>	<b>M<sup>3</sup> terraplén.</b>	
	Viales	2.257,80
	Plataformas de montaje	3.244,89
	Total	5.502,69
<b>6</b>	<b>M<sup>3</sup> Firme (Zahorra artificial)</b>	
	Viales	5.162,34
	Plataformas de montaje	240,12
	Total	5.402,46
<b>7</b>	<b>M<sup>3</sup> Firme (Suelo seleccionado)</b>	
	Viales	7.122,53
	Plataformas de montaje	391,50
	Total	7.514,03
<b>8</b>	<b>M Obras de fábrica.</b>	42,00
<b>9</b>	<b>M<sup>3</sup> de tierras sobrantes, a vertedero</b>	20.049,59

### 3.9.- RESUMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anexo VI se desarrolla la gestión de residuos del proyecto.

A partir de las estimaciones realizadas a partir de los datos obtenidos en la cuantificación de los residuos totales resultantes de la construcción de otros parques eólicos, la previsión de generación de residuos de construcción y demolición para la obra del Parque Eólico "San Isidro II" es la siguiente:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)	CANTIDAD (m <sup>3</sup> )
17 01 01	Hormigón	531,360	354,240
17 02 01	Madera	0,184	0,170
17 02 03	Plástico	0,367	0,410
17 04 05	Hierro y acero	11,104	1,420

17 04 11	Cables desnudos	0,032	0,020
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,020	0,020
17 05 04	Tierras sobrantes	16,541	10,025
20 01 01	Papel y cartón	0,158	0,180
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,008	0,020

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)	CANTIDAD (m³)
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	0,020	0,040
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	3,300	2,000
13 02 05	Aceites usados (RP)	0,010	0,010
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	0,005	0,042
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,061	0,040

### 3.10.-PRESUPUESTO MEDIDAS AMBIENTALES

Se presenta el siguiente presupuesto para atender las distintas medidas ambientales:

PARTIDA	UNID.	CONCEPTO	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
8.2		<b>MEDIO AMBIENTE</b>			<b>38.076,25 €</b>
8.2.1	P.A.	Gestión y seguimiento medioambiental durante la construcción	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €
8.2.2	P.A.	Incendios. Habilitar en obra dispositivos antiincendios necesarios, tanto individuales (batafuegos, mochilas de agua, palines, etc) y colectivos (Camión cisterna o cuba móvil de 2000 l de capacidad, 4 atm. de presión en punta de lanza a disposición) incluyendo personal y equipos auxiliares necesarios.	1,00	7.000,00 €	7.000,00 €
8.2.3	P.A.	Ejecución de medidas compensatorias contempladas en la DIA y EIAs, incluyendo restauraciones, restituciones y revegetaciones de las zonas indicadas.	1,00	18.000,00 €	18.000,00 €
8.2.4	P.A.	Gestión de Residuos.	1,00	7.076,25 €	7.076,25 €

### 3.11.-HUELLA DE CARBONO

El estudio de la Huella de Carbono de la generación de electricidad del parque eólico "San Isidro II" se propone bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

Como se ha expuesto a lo largo de este apartado los principales componentes de un parque eólico terrestre son góndola; palas; rotor; multiplicador y generador; torre; transformador; cimentaciones; cables de conexión; subestación.

Basándonos en la Declaración Ambiental de Producto que GE Renewable Energy ha hecho del tipo de Wind Turbine Generator Systems 158 - 50 Hz, vemos que la Huella de Carbono de un parque eólico es del orden de:

- 5 gCO<sub>2e</sub>/kWh.

La Huella de Carbono en los parques eólicos es mucho menores que:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de 93 gCO<sub>2eq</sub>/kWh; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a 25 gCO<sub>2eq</sub>/kWh.
- La HC de una central de carbón convencional, que suele ser superior a 1.000 gCO<sub>2eq</sub>/kWh.
- La HC de una central de gas natural, que tiene una Huella de Carbono del orden de 500 gCO<sub>2eq</sub>/kWh.

La mayor contribución a la Huella de Carbono, con mucha diferencia, corresponde a la extracción y procesado de los materiales necesarios para la fabricación de los aerogeneradores y la fase de construcción de los parques estimada en un 84 y 85 % del valor total, con un valor absoluto de esta fase de 3,36 y 4,25 gCO<sub>2eq</sub>/kWh. La segunda en importancia es la fase de fabricación de los molinos con un 8-9% del total. La fase de construcción añade el 4-5%; y la operación y mantenimiento el 2-3%.

La Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil se considera negativa ya que en esta fase se adopta la hipótesis de que, al final de su vida útil, los parques eólicos se pueden desmontar en sus componentes y los materiales

transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos. Estas hipótesis representan las opciones de gestión de residuos actuales en el norte de Europa. Por ejemplo:

- Para los componentes de la turbina, se asume el reciclaje de todos los materiales reciclables; por ejemplo, los metales.
- El resto de los materiales se incinera y se genera energía eléctrica; o se gestionan en un vertedero.

El reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.

En resumen, la huella de carbono de un kWh producido en un parque eólico es pequeña, del orden de 5 a 10 gCO<sub>2</sub>eq/kWh. Esto hace que sea:

- Entre 5 y 10 veces menor que la electricidad producida a partir de biomasa.
- Unas 50 a 100 veces menor que en una central de gas natural; y entre 100 y 200 veces menor que en una central de carbón convencional.

## 4.- INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se ubica dentro de la comunidad autónoma de Aragón, comarca del Somontano de Barbastro, al este del término municipal de Peralta de Alcofea, en la provincia de Huesca.

El parque se sitúa entre los parajes de Las Malladas y Peña Blanca, a unos 3 km al este del núcleo de población del Tormillo (Peralta de Alcofea).

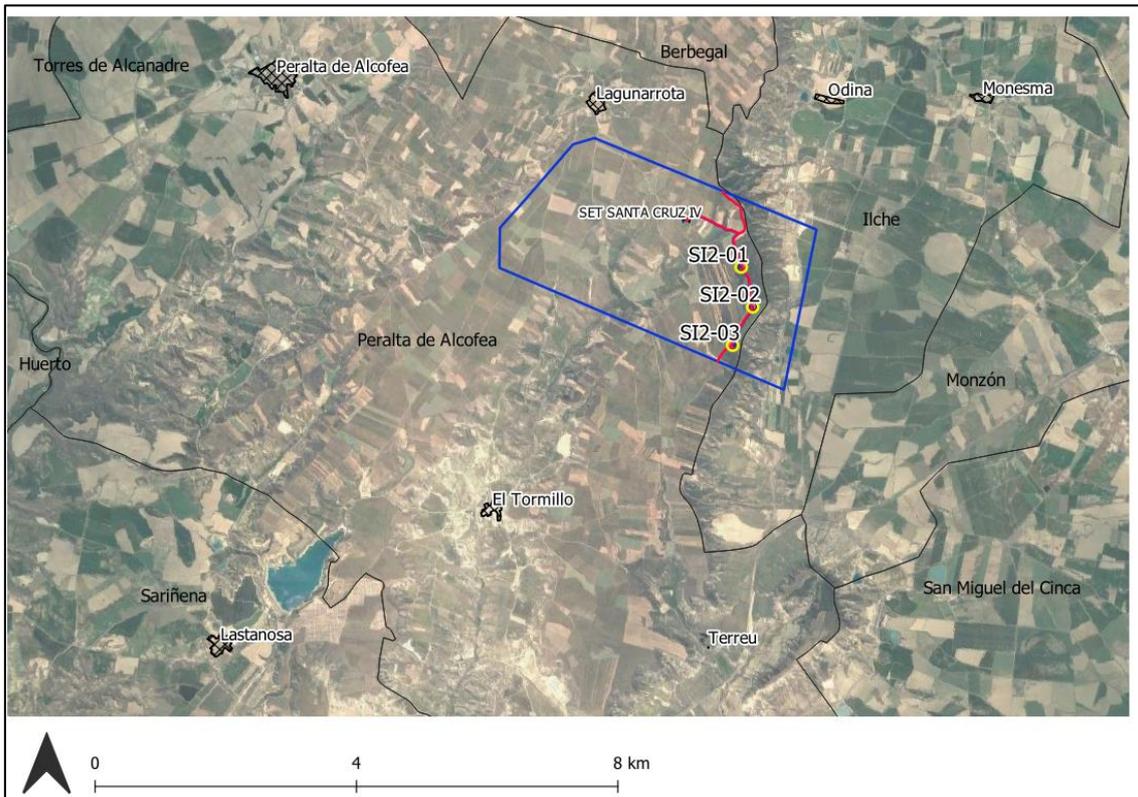


Imagen de la situación del parque eólico sobre ortofoto. Fuente: IDEARAGON. Elaboración propia

### 4.2.- CLIMATOLOGÍA

El clima es un factor condicionante del medio físico, que ejerce un gran papel en la modelación del suelo, en la distribución geográfica de las especies y en la tipificación ecológica de los bosques.

La zona de estudio, perteneciente a la comarca del Somontano de Barbastro (provincia de Huesca), está caracterizado por un clima mediterráneo continental seco. Se clasifica como mediterráneo por sus lluvias equinocciales, más abundantes en primavera, con un mínimo solsticial, más acentuado en verano. El carácter de continentalidad se manifiesta con el fuerte contraste de temperaturas entre el verano y el invierno.

La oferta de datos termopluviométricos en la zona es reducida, aunque se consideran representativos y suficientes para la exactitud requerida por el estudio, pues sólo se emplean como datos orientativos para caracterizar el medio. Se han utilizado los datos de la estación termopluviométrica de Monzón "ICONA" con clave 9872I (fuente: Sistema de Información Geográfico Agrario, SIGA), situada entre Monzón y el Pueyo de Santa Cruz, a unos 13 Km de la zona de estudio. Comentar que existen dos estaciones Pluviométricas más cerca de la zona de estudio (Estación 9874 localizada en Berbegal y estación 9875 localizada en El Tormillo, Terreu), sin embargo, a pesar de la cercanía, por ser pluviométricas no ofrecen los datos suficientes requeridos para el presente estudio. Los datos de dichas estaciones de pluviometría se han usado para elegir la Estación de Monzón Icona y no la de Sariñena por tener condiciones más similares a nivel pluviométrico.

Los datos de esta estación son los siguientes:

<b>Nombre</b>	MONZON 'ICONA'
<b>Clave</b>	9872I
<b>Provincia</b>	Huesca
<b>Tipo</b>	ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA
<b>Altitud</b>	243
<b>Latitud</b>	40°53'
<b>Longitud</b>	00°10'
<b>Orientación</b>	E

A continuación se presentan los datos recopilados para la estación seleccionada. Los parámetros utilizados en las tablas y sus abreviaturas son los siguientes:

- Pe – Pluviometría estacional y anual (mm)
- Te – Temperatura estacional y anual (°C)
- Ti – Temperatura media mensual
- Mi – Temperatura media mensual de las máximas absolutas
- mi – Temperatura media mensual de las mínimas absolutas
- Pi – Precipitación media mensual
- ETP– Índice de evapotranspiración anual (Thornthwaite)

Temperatura media estacional y anual (°C)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
11,00	21,30	13,60	5,10	12,70

Pluviometría media estacional y anual (mm)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
123,60	75,20	151,10	69,80	419,70

	Ti	Mi	mi	Pi	ETP
Enero	4,60	13,80	-4,30	27,10	10,50
Febrero	5,50	15,90	-4,10	18,80	13,30
Marzo	8,20	20,80	-2,30	25,90	28,40
Abril	9,90	23,80	-0,40	45,10	40,10
Mayo	14,80	28,70	3,20	52,60	77,10
Junio	18,80	33,40	6,60	32,90	107,50
Julio	22,50	36,40	10,10	17,60	138,40
Agosto	22,50	35,80	9,60	24,70	129,00
Septiembre	18,00	31,30	6,80	50,30	83,90
Octubre	13,80	25,40	2,50	49,80	53,50
Noviembre	8,90	21,50	-0,90	51,00	25,70
Diciembre	5,20	14,80	-3,20	23,90	11,90
<b>Año</b>	<b>12,7</b>	<b>37,60</b>	<b>-5,80</b>	<b>419,70</b>	<b>719,3</b>

Así mismo se presentan los datos de las estaciones pluviométricas más cercanas a la zona de estudio:

Nombre	BERBEGAL	EL TORMILLO 'TERREU'
Clave	9874	9875
Enero	34,3	28
Febrero	35,7	26,6
Marzo	31,6	30
Abril	46,2	43,8
Mayo	52,7	43,1
Junio	36,3	36,4
Julio	19,8	15,6
Agosto	30	28,1
Septiembre	51,8	45,2
Octubre	47,3	45,5
Noviembre	49,6	41,5
Diciembre	38,3	31,5
<b>Anual</b>	<b>473,6</b>	<b>415,4</b>

Atendiendo a los datos de la estación de Monzón-ICONA, los meses de mayor precipitación resultan ser mayo y de septiembre a noviembre, mientras que los más secos son los de julio y febrero. Por otro lado, las temperaturas más elevadas se registran en los meses de julio y agosto y las más frías en enero y diciembre. Esto se refleja con la existencia de primaveras y otoños húmedos y bastante cálidos e inviernos fríos y secos, así como verano cálido y seco, con un periodo de heladas de 6 meses, un periodo árido de 4 meses.

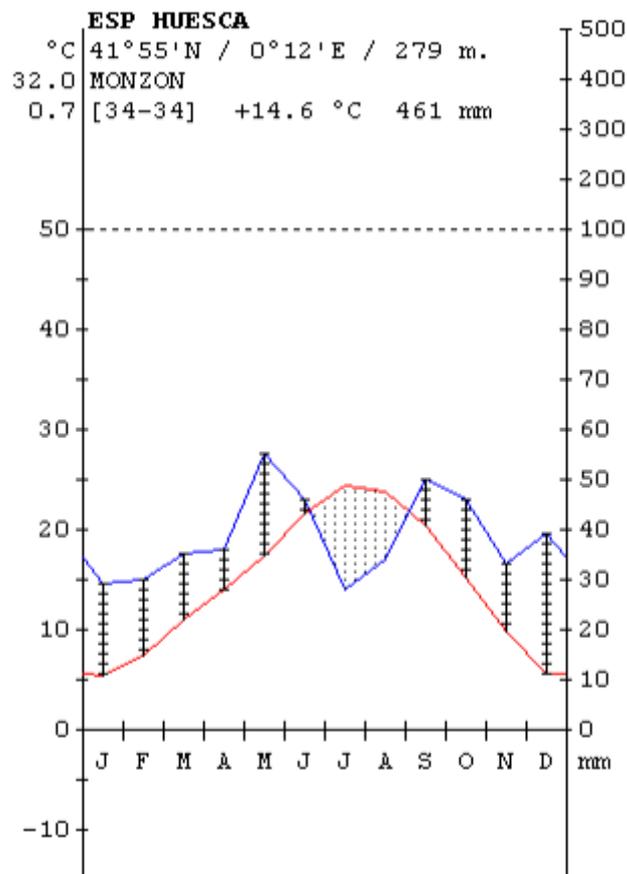


Diagrama Walter-Lieth para los datos de la estación de Monzón. Fuente: [www.ucm.es/info/cif](http://www.ucm.es/info/cif)

Atendiendo al diagrama ombrométrico de Walter-Lieth nos encontramos en el piso bioclimático Mesomediterráneo superior.

Las características que reúne el Piso Mesomediterráneo son una temperatura anual media de entre 17°C y 3°C, una temperatura media de las mínimas del mes más frío de entre 4°C y -1°C y una temperatura media de las máximas del mes más frío de entre 14°C y 9°C, con un índice de termicidad de 350 a 210. El ombroclima es seco.

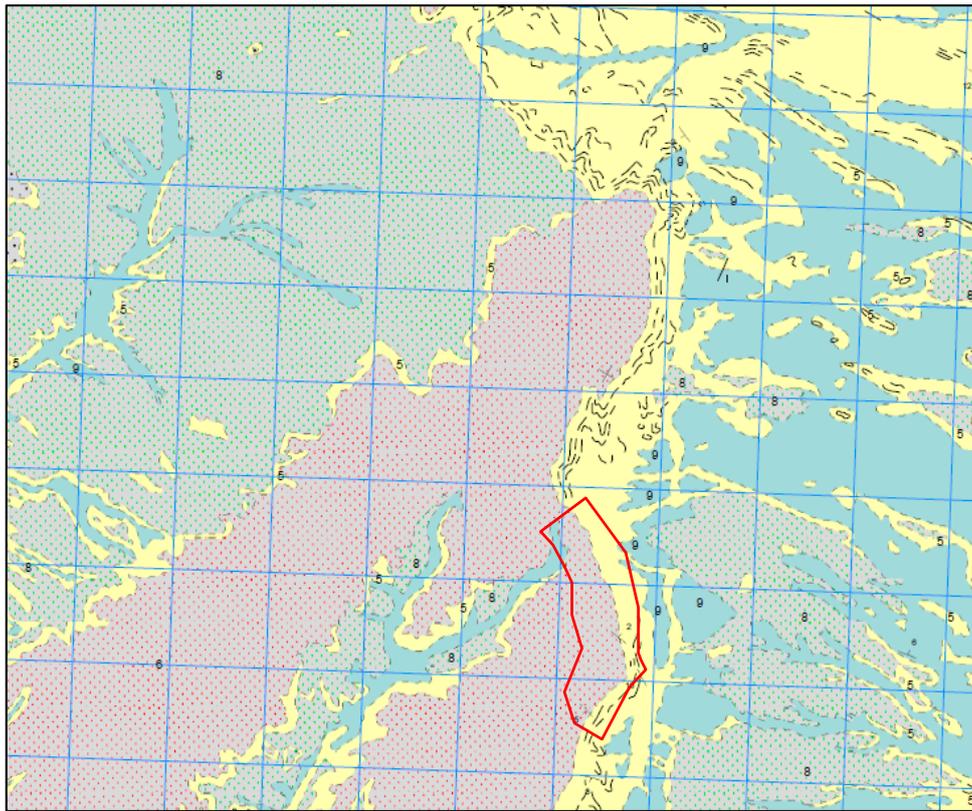
### 4.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### 4.3.1.- Geología

El área de estudio queda enmarcada dentro del mapa geológico de escala 1:50.000 de la serie Magna del IGME con número 325 - Peralta de Alcofea.

Los materiales sobre los que se asientan tanto los aerogeneradores, como la subestación los viales y zanjas, son **conglomerados cementados y encostramientos carbonáticos del Cuaternario (6)**. Esta formación corresponde a la terraza P3, del interfluvio entre los ríos Alcanadre y Cinca, siendo la terraza más alta de la hoja, ocupando una extensión superior a los 36 km<sup>2</sup>, que incluye a las poblaciones de Berbegal y La Perdiguera. Presenta dos litologías diferenciadas, una conglomerática cementada y una costra carbonatada de 2-3 m de potencia. Esta costra carbonatada actúa de nivel endurecido y condiciona el modelado formando pequeñas mesetas de escarpados bordes.

Aflora en su perímetro la formación de Areniscas, lutitas, microconglomerados (Fm. Sariñena) (5) del Terciario, que corresponden con alternancias de margas y areniscas, de colores pardo-amarillentos y rojas que presenta intercalaciones carbonáticas según QUIRANTES (1969). Estas son las zonas de mayor pendiente y se encuentran en contacto con Conglomerados, arenas, limos, terrazas recientes encajados (9) al este, y con Conglomerados, arenas, limos, terrazas recientes colgadas (8), del Cuaternario.



**LEYENDA**

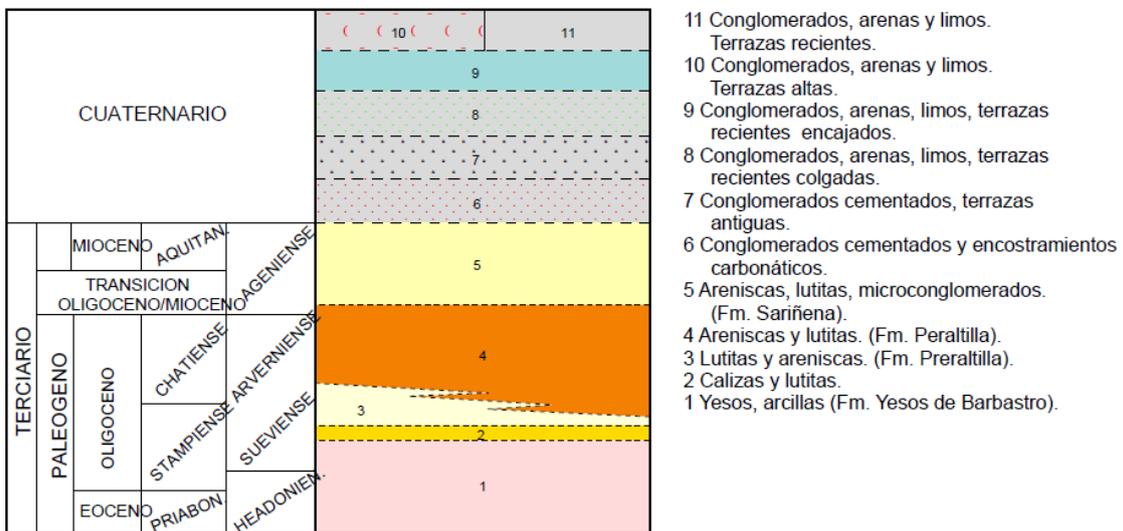


Imagen del ámbito geológico del proyecto. Fuente IGME. ROJO: Ámbito de localización del proyecto.

#### 4.3.2.- Geomorfología

Según el Mapa Geomorfológico 1:50.000 (Hoja 325 de Peralta de Alcofea) del IGME, el parque eólico se asienta sobre la formación superficial de **“Conglomerados cementados, costras carbonatadas, Niveles aluviales altos” del Cuaternario** que forman en la zona perimetral, escarpes estructurales horizontales de menos de 100m. Tal y como se observa en la siguiente imagen, se trata de una zona sin fenómenos geomorfológicos notables.

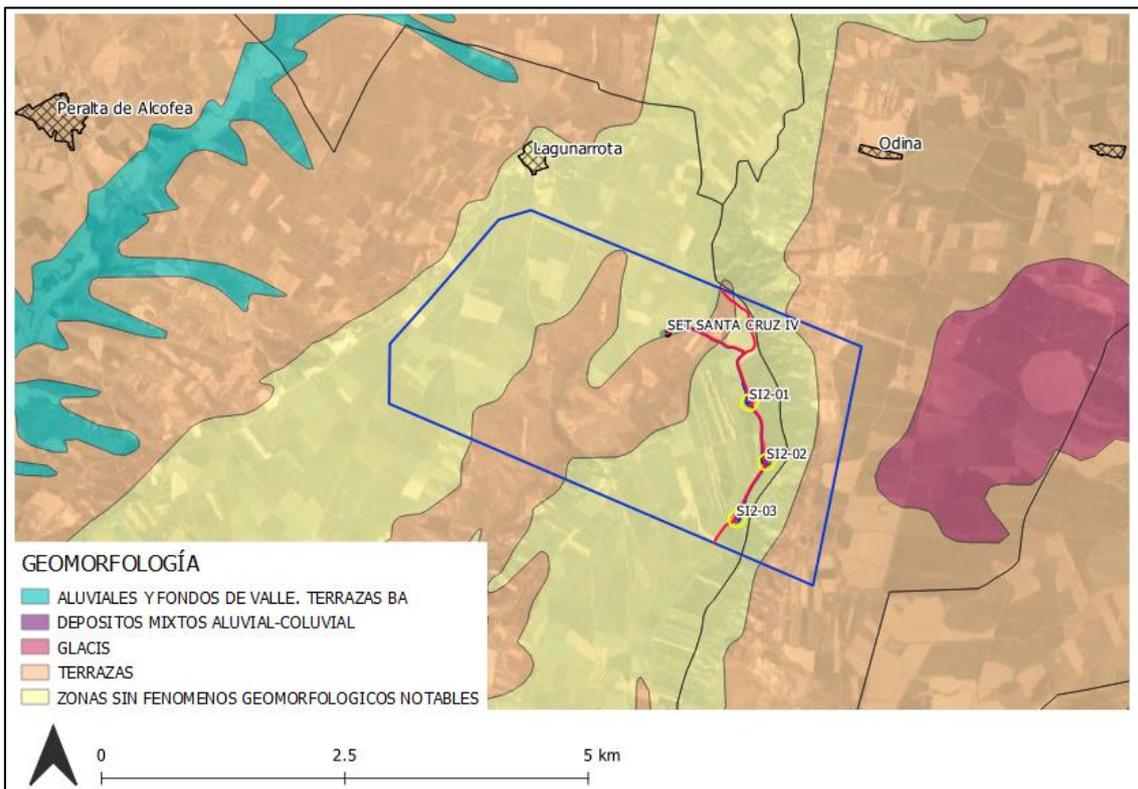


Imagen de la geomorfología de la zona del proyecto. Fuente IGME. Elaboración Propia.

#### 4.3.3.- Geotecnia

Se expone esta información obtenida del mapa geotécnico de España 1.200.000 del IGME.

La zona de estudio se encuentra situada en la Cuenca Terciaria de la Depresión del Ebro y últimas estribaciones pirenaicas (Región II). Se trata de un área de formas de relieve llanas (Área II<sub>6</sub>) que presenta condiciones constructivas favorables.

Está formada por brechas y conglomerados con frecuentes intercalaciones arenosas. Ocupa la parte alta de las principales "mesas" limitadas por los valles del Cinca, Alcanadre, Noguera y Segre. Su topografía es extraordinariamente plana o, cuando más, suavemente ondulada.

Materiales francamente permeables en general, con drenaje superficial poco desarrollado y el profundo generalmente aceptable. Estas formaciones tienen una resistencia y capacidad de carga altas en general, con eventuales problemas locales de agresividad de las aguas de escorrentía.

En relación a las condiciones constructivas, el proyecto se sitúa en una zona de problemas muy leves de tipo diverso, que no comporta riesgo alguno para su instalación según el proyecto técnico.

#### 4.3.4.- Pendientes y riesgo de erosión

En el plano de pendientes, realizado a partir de los archivos mdt disponibles en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), se puede observar cómo en toda el área de estudio predominan las pendientes suaves entre 0 y 5%, únicamente en los escarpes de la zona este se superan pendientes del 25%.

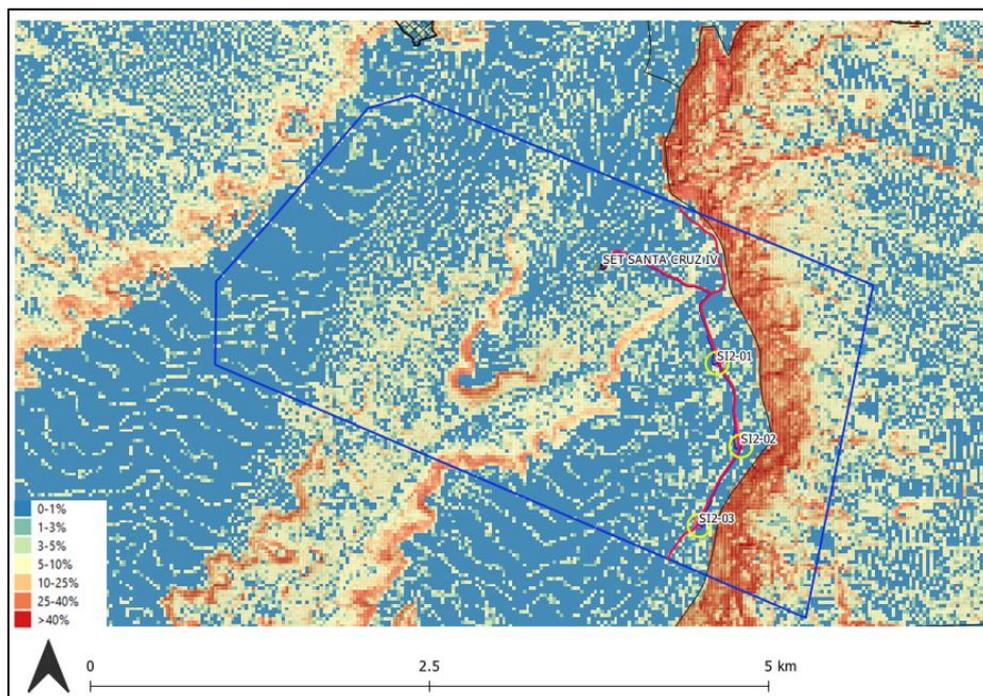


Imagen mapa de pendientes de la zona. Fuente IGN. Elaboración: propia.

Según el mapa de erosión potencial, consultado en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico donde se aporta información sobre la detección, cuantificación cartográfica de los principales procesos de erosión en el territorio. El riesgo de erosión o erosión potencial se define como el efecto combinado de los factores causales de la erosión (lluvia, escorrentía, suelo y topografía). El ámbito de estudio presenta unos datos de **erosión potencial bajos en la zona** sobre la que se encontrarán las infraestructuras asociadas al presente proyecto.

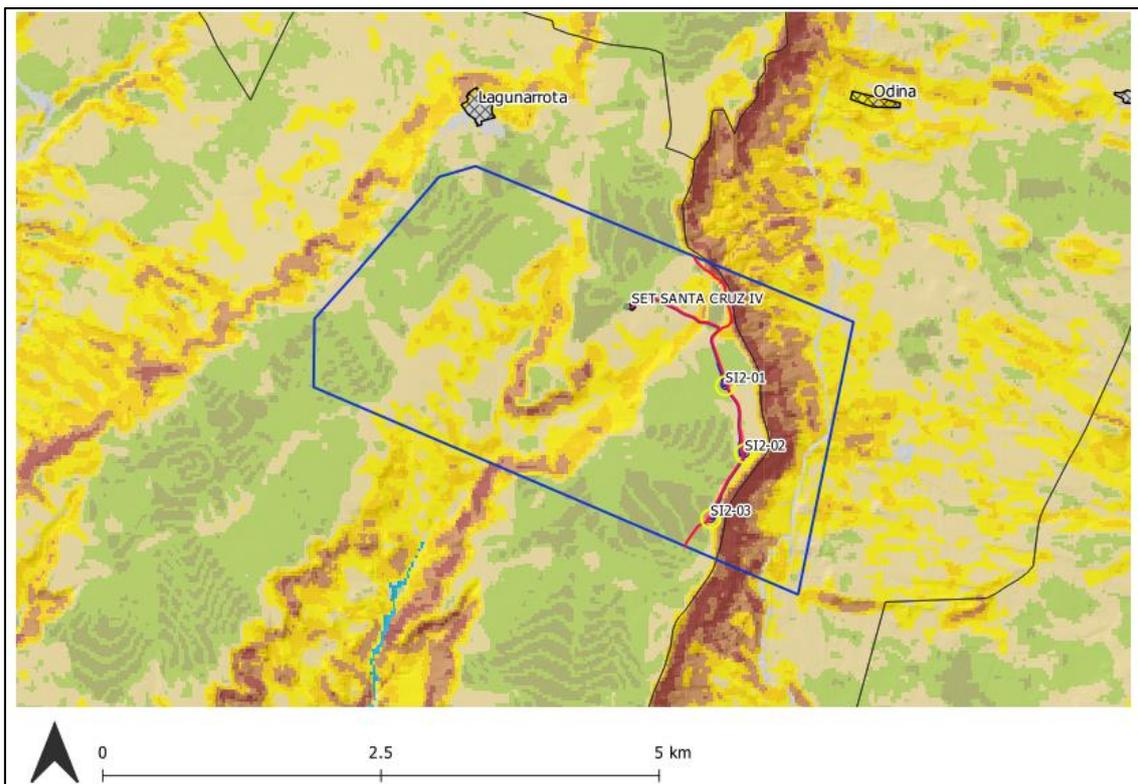


Imagen mapa de erosión potencial de la zona. Fuente IGN. Elaboración: propia.

#### 4.4.- SUELOS

Según la cartografía disponible de suelos de Aragón (portal web IDEARAGON), que corresponde a la depresión del Ebro, el parque eólico se asienta sobre **Xerosoles cálcicos (Fase Petrocálcica)**.

Se trata de formaciones superficiales que se desarrollan en ambientes próximos a arídicos, carácter que se consigue por el poco espesor de la capa de raíces, el bajo contenido en materia orgánica y la textura relativamente gruesa, factores que afectan a la capacidad de almacenaje de agua útil por el suelo. Sólo tienen un horizonte ócrico y otro sub-superficial cálcico o petrocálcico, siendo el epipedón poco orgánico y de textura relativamente gruesa, con colores que oscilan entre pardo y pardo rojizo y capacidad de almacenar agua muy baja, menor de 25 mm. Son suelos moderadamente pedregosos o pedregosos, fuertemente calcáreos, básicos, con el complejo saturado y el calcio como catión dominante.

Orden	Suborden	Grupo	Asociación	Inclusión
Aridisol	Orthid	Calciorthid	Camborthid	n/a

Los Aridisoles son suelos con un epipedón ócrico o antrópico y que cumplen con alguno de los siguientes requisitos:

- Un régimen de humedad del suelo arídico
- Un epipedón ócrico o antrópico
- Uno o más de los siguientes con su límite superior dentro de los 100 cm de la superficie del suelo; un horizonte cámbico a una profundidad menor de 25 cm o más; un régimen de temperatura cryico y un horizonte cámbico; un horizonte gypsico, petrocálcico, petrogypsico, o sálico, o un duripán,
- O tienen un horizonte argílico o nátrico y además un régimen de humedad arídico con un epipedón que no es masivo ni duro en seco.

En este caso nos situamos dentro del suborden Orthid que carece de horizonte argílico o nátrico, con régimen de humedad arídico donde la precipitación es inferior a la evapotranspiración la mayoría de los meses del año con un déficit de agua permanente. La escasa recarga hace que en los casos extremos no sea posible ningún cultivo. El grupo Calciorthid se caracteriza por la presencia de un horizonte cálcico.

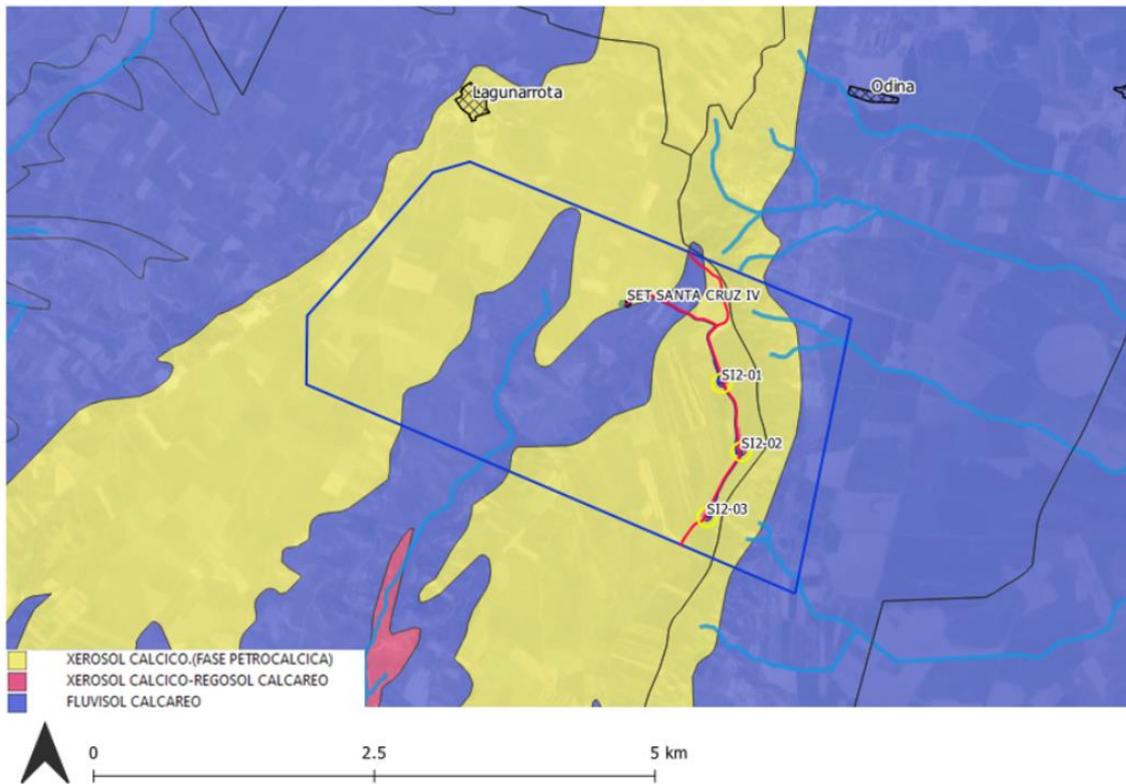


Imagen de tipos de suelos de Aragón. Clasificación Soil Taxonomy. Fuente IDEARAGON.

#### 4.5.- HIDROLOGÍA

Hidrológicamente, el área de estudio se encuentra entre las cuencas de los ríos Alcanadre y Cinca, a más de 10 km del cauce de los mismos.

En el ámbito de estudio no aparece ningún cauce principal. Destaca el Barranco Clamor y de Fornillo, situado a más de 6km al oeste del parque y que desemboca en el río Cinca, así como el Barranco de La Clamor II, situado a aproximadamente 2000m al este del ámbito de proyecto y clasificado como elemento natural del PGOU de Peralta de Alcofea.

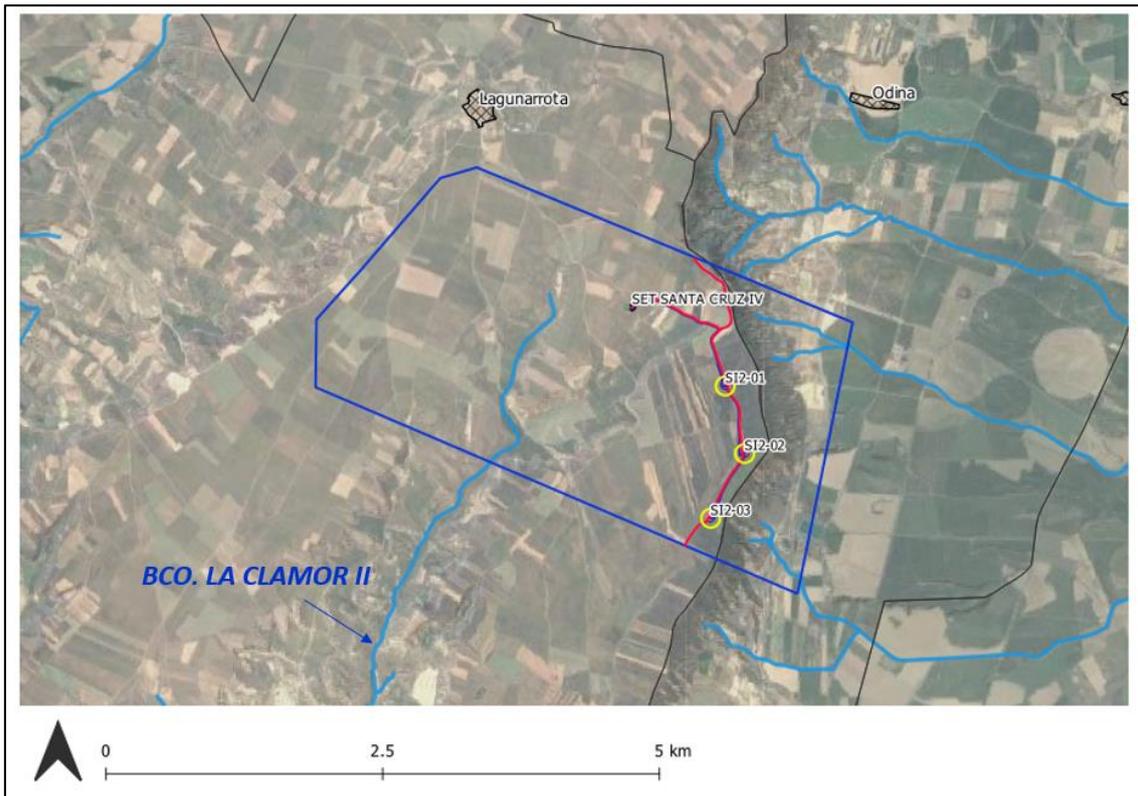


Imagen de los ríos y barrancos de la zona de estudio. Fuente CHE. Elaboración: propia.

### **Río Alcanadre**

El río Alcanadre desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Cinca tiene una longitud de unos 148 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de 3.421 km<sup>2</sup>. Nace en la Sierra del Galardón en el término municipal de Fiscal, a 4 kilómetros al norte del pueblo abandonado Matidero. En él desembocan los ríos Mascún (13 km), Balcés o Isuala (41 km), Formiga (16 km) con el Calcón (22 km), Guatizalema (73 km) con el Botella (22 km) y Flumen (120 km) con el Isuela (39 km).

Su cuenca, totalmente enmarcada en la provincia de Huesca, tiene una altitud media de 539 metros sobre el nivel del mar (msnm). La cota máxima se encuentra en la Sierra de Guara, concretamente en Peña Guara con 2.076 msnm, donde nacen los ríos Formiga y Calcón, y la mínima en las proximidades de la población de Ballobar, en torno a 133 msnm.

Al igual que sus afluentes, el río Alcanadre presenta una dirección de norte a sur, excepto el tramo final que toma una dirección de oeste a este.

## Río Cinca

El río Cinca desde su nacimiento en el lago de Marboré, término municipal de Bielsa, hasta su desembocadura en el río Segre tiene una longitud de unos 191 km y recoge aguas de una cuenca vertiente de 9.740 km<sup>2</sup>. Nace en el eje del Pirineo muy cerca de la frontera francesa, y recibe aportes de numerosos afluentes de diversa importancia. En el sentido de la corriente estos afluentes son:

- Margen izquierda: Barrosa, Cinqueta, Irués, Nata, Usía, Ésera, Sosa y Tamarite.
- Margen derecha: Yaga, Bellós, Ara, Susía, Naval, Vero, Clamor I de Fornillos, Clamor II Amarga y Alcanadre.

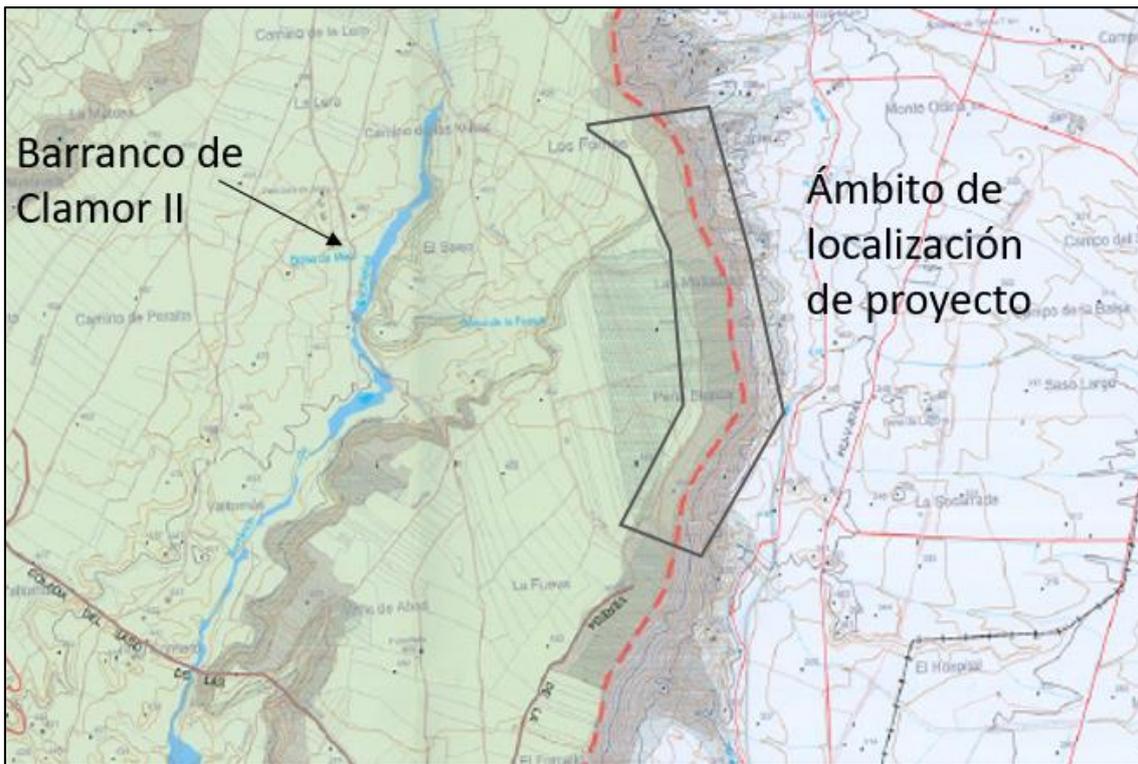
En el eje del Cinca también se encuentran dos embalses importantes, el de Mediano y El Grado.

La cuenca del río Cinca, enmarcada en la provincia de Huesca a excepción de una zona cerca de su desembocadura que entra en la provincia de Lérida,

El río Cinca presenta una dirección de norte a sur con una cuenca alargada de 145 km, encajada entre las sierras pirenaicas, de las que recoge el agua de terrenos agrestes con profundos barrancos.

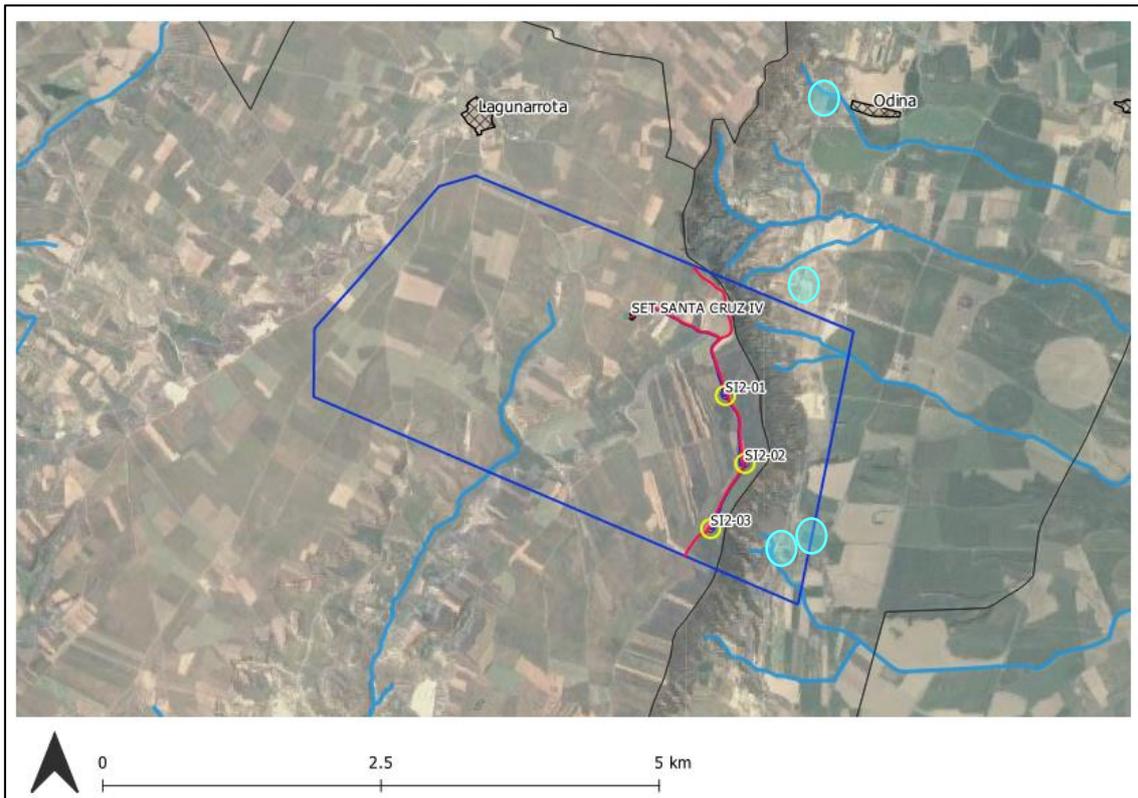
Consultada la "Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación del Ebro (EPR1), en cumplimiento del artículo 7 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que traspone la Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007", puede observarse 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 BAJO.**

Según la descripción incluida en el PGOU de Peralta de Alcofea, el **Barranco de la Clamor II** es otro elemento natural, en este caso de carácter hidrológico, que además de estar protegido por su condición de Dominio Público Hidráulico, puede presentar problemas y riesgos de inundabilidad en el Municipio, para lo que se realizó un estudio de la lámina inundable del mismo, la cual, se incluyó dentro de la categoría de Suelo No Urbanizable especial. EN1. **La zona de actuación se encuentra fuera de la lámina inundable.**



**Plano de Ordenación N3. Zonificación del Suelo no Urbanizable (AZUL-Área inundable Barranco Clamor II). PGOU Peralta de Alcofea. Elaboración propia**

Según la cartografía consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se han detectado balsas en el ámbito próximo a la implantación del parque eólico en proyecto, sin embargo, **se observan en la zona pequeñas balsas y lagunas de reducidas proporciones (pocos metros de radio).**



Láminas de agua de la zona de estudio (Círculos de color azul claro). Elaboración: propia.

El estudio parcial de avifauna llevado a cabo en el ámbito del proyecto especifica lo siguiente: *El registro de puntos de agua se encuentra parcialmente realizado, encontrándose hasta la fecha 8 puntos de agua. Se está a la espera de la vuelta de las lluvias en otoño para poder evidenciar si estos puntos de agua son permanentes, temporales o esporádicos fruto de las intensas lluvias de la primavera.*

#### 4.6.- HIDROGEOLOGÍA.

Según información de la Confederación Hidrográfica del Ebro la zona de proyecto se sitúa en el Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro, sin embargo **no pertenece a ninguna de las Unidades hidrogeológicas del mismo**. Las más cercanas al proyecto son las nº 4.11 Hoya de Huesca a más de 36 km y la 4.12 Aluvial del Cinca a más de 8km de distancia.

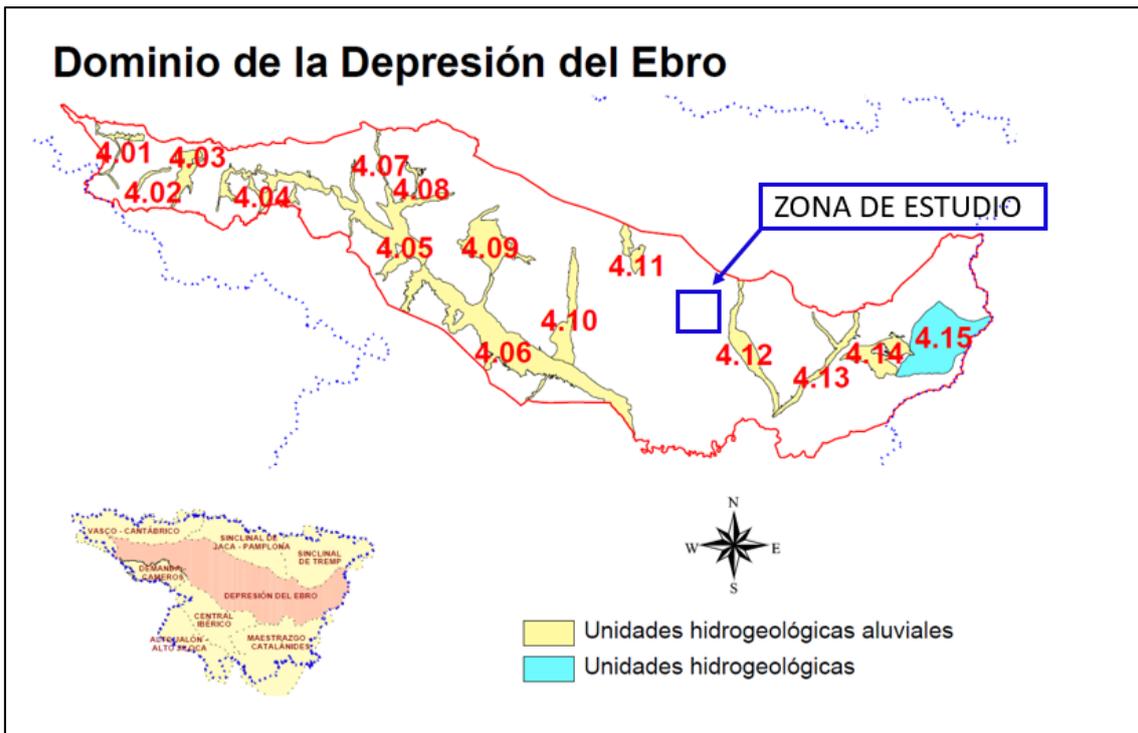
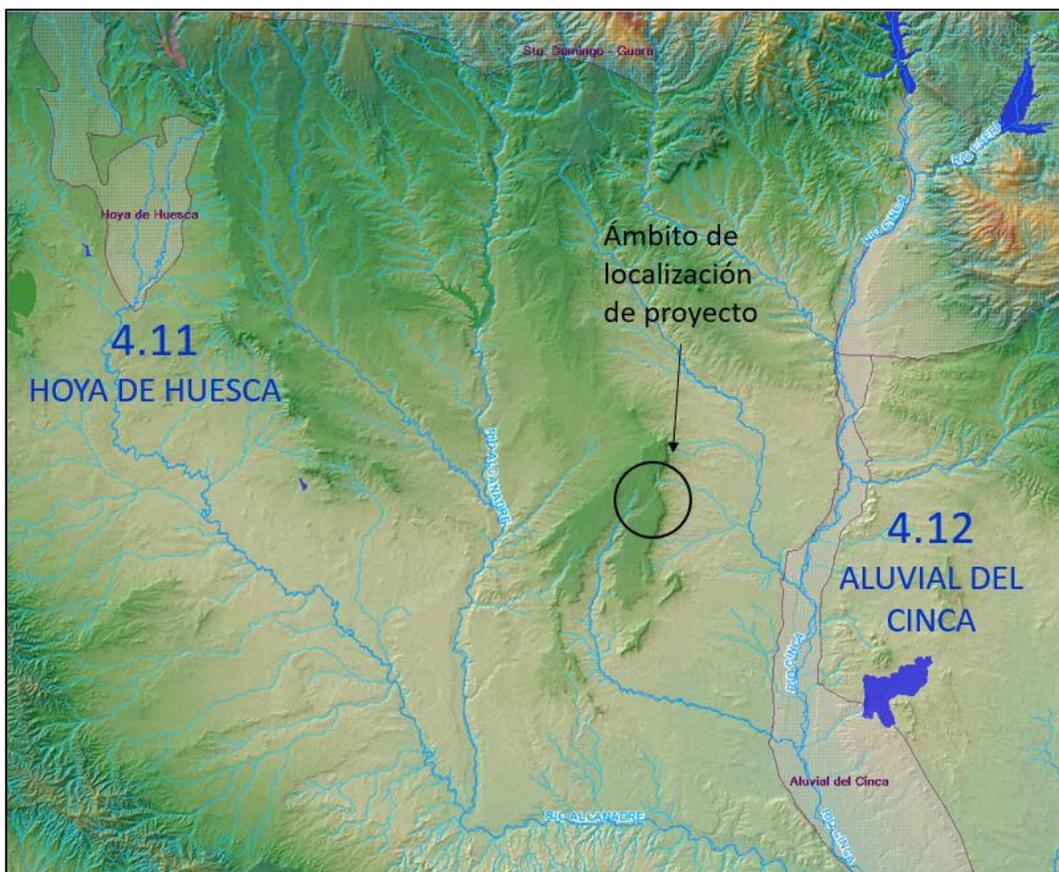


Imagen de las unidades hidrogeológicas del Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro (AZUL-Zona de estudio). Fuente CHE.



Ámbito de localización de proyecto dentro de las unidades hidrogeológicas del Dominio Hidrogeológico de la Depresión del Ebro. Fuente CHE. Elaboración propia.

#### 4.7.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

La vegetación se considera importante por sí misma a la hora de realizar un inventario, por ser un productor primario en casi todos los ecosistemas, por sus relaciones con el resto de elementos del medio, tanto bióticos como abióticos, y por ser componente relevante de los ecosistemas y paisaje.

A la hora de abordar el estudio de la vegetación de la zona de estudio lo haremos desde dos puntos de vista distintos:

1. En primer lugar se realizará un estudio de la vegetación potencial de la zona, es decir, de los tipos de vegetación que existirían en la zona de no haber intervenido el hombre y que se vería conformada por la influencia de factores climáticos (temperatura y precipitación) y de factores relacionados con las características del suelo.
2. En segundo lugar se estudiará la vegetación actual que realmente ocupa la zona de estudio. Este estudio se abordará desde el análisis de la flora que ocupa el lugar (especies presentes) para poder después estudiar la vegetación presente (forma en la que se agrupa la flora). Para este estudio se tendrá en cuenta tanto la información de la bibliografía, así como la recogida en campo.

##### 4.7.1.- Vegetación potencial

Podemos definir como vegetación potencial de un territorio, el conjunto de comunidades vegetales que constituyen las cabezas de serie del mismo y que en ausencia total de actividad humana constituyen su cubierta vegetal.

La presencia de unas comunidades vegetales u otras viene determinada únicamente por tanto por factores climáticos, (a través de los regímenes de precipitación y temperaturas), y en menor medida por las características del suelo.

La vegetación potencial está integrada por comunidades climáticas de carácter climatófilo (zonales) y edafohigrófilo (azonales).

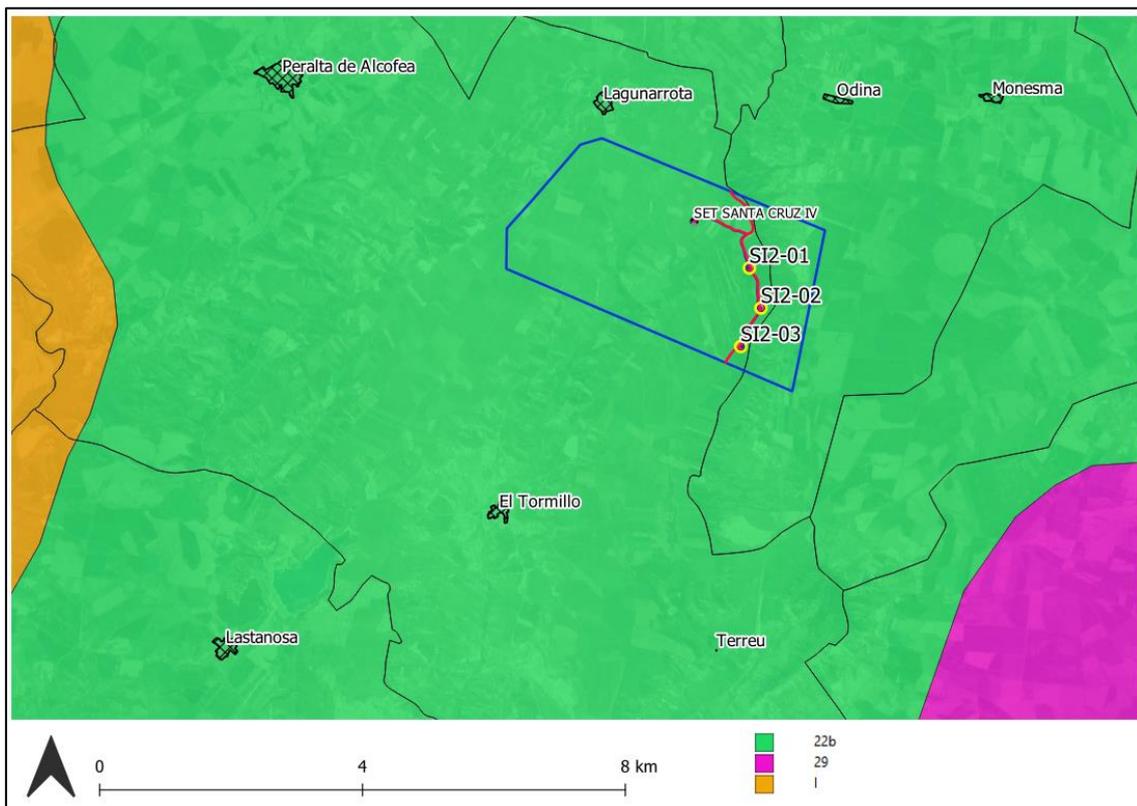
Bioclimatológicamente, la zona de proyecto se encuentra situada en el Mesomediterráneo.

Las características que reúne el Piso Mesomediterráneo son una temperatura anual media de entre 17°C y 3°C, una temperatura media de las mínimas del mes más frío de entre 4°C y -1°C y una temperatura media de las máximas del mes más frío de entre 14°C y 9°C, con un índice de termicidad de 350 a 210.

Biogeográficamente la zona de proyecto se ubica dentro del Reino Holártico, en la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, entre los Sectores Bardenas-Monegros y Somontano-Aragonés.

Estas características condicionan la serie o series de Vegetación Potencial de la zona de influencia del proyecto, que son las siguientes. La zona comprende una serie de vegetación potencial según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (RIVAS-MARTÍNEZ, S.):

**22b. Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) VP, encinares.**



**MAPA - Series de Vegetación Potencial en la zona de proyecto (RIVAS-MARTÍNEZ, S).**

**Fuente: IDEARAGON. Elaboración: Propia.**

Es la serie sobre la que se encuentra la totalidad del proyecto.

Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etcétera) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso. La etapa madura se desarrolla sobre suelos mulliformes unas veces sobre

sustratos silíceos y otras sobre los calcáreos, pero cuyos suelos pueden estar descarbonatados. Se hallan en una buena parte del centro, sur y oriente de la Península Ibérica, en áreas de clima de tendencia continental.

El termoclima oscila de los 17 a los 12º C y el ombroclima, sobre todo seco, puede llegar con frecuencia al subhúmedo. A diferencia de las series de los carrascales supra mediterráneos, la etapa de sustitución de maquia o garriga está generalizada y formada por fanerófitos perennifolios como *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, etcétera.

Las etapas de regresión y bioindicadores de esta serie son:

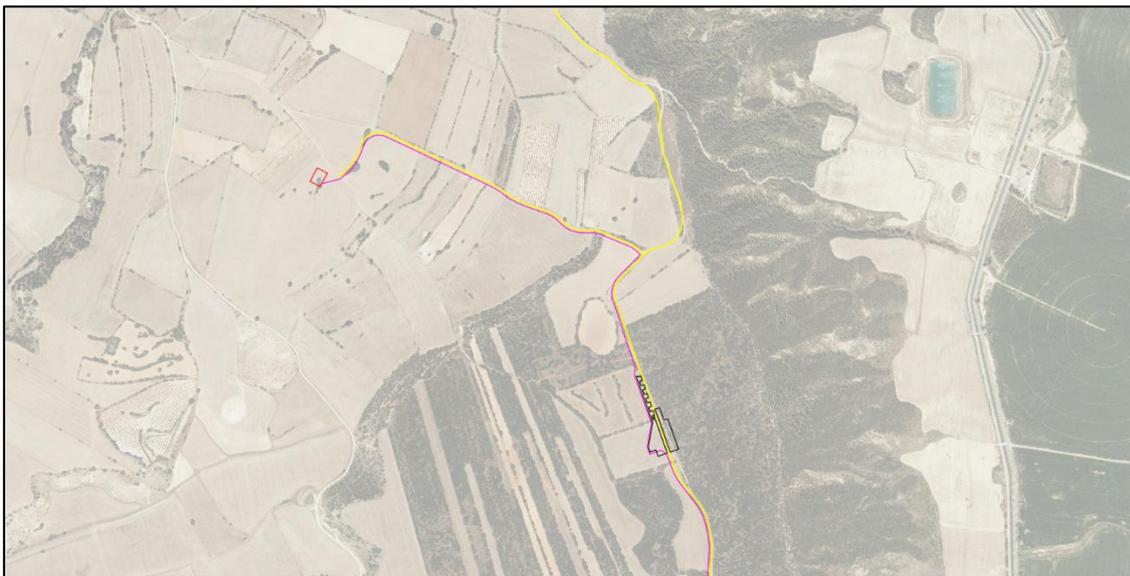
<b>Árbol dominante Nombre fitosociológico</b>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae</i> <i>sigmetum</i>
<b>I. Bosque</b>	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
<b>II. Matorral denso</b>	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
<b>III. Matorral degradado</b>	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
<b>IV. Pastizales</b>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

#### 4.7.2.- Vegetación real

En este apartado se caracteriza la vegetación actual y real que ocupa el entorno más inmediato del proyecto. El estado actual de la vegetación se ve influenciada, por una parte, por el clima de la zona y por las particularidades microclimáticas específicas (originadas por las condiciones orográficas, la naturaleza edáfica del territorio, la altitud, etc.) y en el caso de la vegetación de ribera y zonas húmedas, la alta disponibilidad de humedad al ecosistema. En ausencia de otros factores, la vegetación actual correspondería a las posiciones superiores (etapa clímax) de las series de vegetación comentadas en el apartado anterior.

Sin embargo, la realidad es que a los factores anteriores hay que sumar la acción del hombre que, normalmente, mantiene a las comunidades vegetales en los estados inferiores de la serie de vegetación potencial.

El parque eólico y sus infraestructuras se sitúan sobre una zona eminentemente agrícola con una buena red de accesos y una orografía poco accidentada.



**Imagen de los viales de acceso (amarillo), SET (rojo), RSMT (magenta), aerogenerador 1 y su plataforma (negro) sobre ortofoto. Fuente: propia.**



Imagen de los viales de acceso (amarillo), RSMT (magenta), aerogeneradores 2 y 3 y sus plataformas (negro) sobre ortofoto. Fuente: propia.

A partir de la información analizada del Mapa Forestal de Aragón y de las diferentes visitas de campo, se han definido las unidades de vegetación actual afectadas:

- Cultivos agrícolas de secano
- Encinar abierto mediterráneo (<5m)
- Lasto-timo-aliagar (<1m)

A continuación se analizan y describen las unidades definidas en el entorno del proyecto:

### **Cultivos agrícolas de secano**

La inmensa mayoría del ámbito de proyecto está ocupada terrenos agrícolas de secano, dedicados principalmente a la producción de trigo (*Triticum spp*) y cebada (*Hordeum vulgare*), también existen superficies en barbecho y cultivos abandonados. Son superficies llanas con monocultivos donde la única vegetación natural presente aparece en los márgenes de labor o de los caminos existentes y en algunas zonas aisladas donde por su orografía o edafología no es viable su cultivo.

Esta unidad abarca las unidades definidas en el mapa forestal como "mosaico irregular de cultivos y cervo-timo-aliagar", "*Quercus ilex rotundifolia* disperso sobre cultivos", "*Quercus ilex rotundifolia* en distribución múltiple sobre cultivos" y "Mosaico irregular de cultivos, *Quercus ilex rotundifolia* y cervo-timo-aliagar", ya que se ha comprobado que todas ellas tienen en la actualidad un marcado carácter agrícola sin apenas presencia de vegetación natural más allá de individuos aislados de encina (*Quercus ilex rotundifolia*) pequeñas superficies con presencia de encina (*Quercus ilex rotundifolia*), coscoja (*Quercus coccifera*) y genista (*Genista scorpius*) en los lindes de los cultivos.



Imagen del campo de cultivo donde se situará el aerogenerador 1. Fuente: propia.



**Imagen del campo de cultivo donde se situará el aerogenerador 2. Fuente: propia.**



**Imagen del campo de cultivo abandonado donde se situará el aerogenerador 3. Fuente: propia.**

Esta unidad se verá afectada por la gran mayoría de las infraestructuras del parque eólico: los aerogeneradores 1, 2, 3, gran parte de sus plataformas, la subestación y la mayoría de los viales de acceso y red de media tensión.

### Encinar abierto (>5m)

Son bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus ilex rotundifolia*) con un porte superior a los 5 metros en bosquetes pero formando una masa cerrada con el sotobosque presente con un porte medio de 1,5 metros donde domina la coscoja (*Quercus coccifera*), aparecen de forma regular también enebro (*Juniperus oxycedrus*), espino negro (*Rhamnus lyciodes*), aladierno (*Rhamnus aladiernus*), endrino (*Prunus spinosa*), romero (*Rosmarinus officinalis*), genista (*Genista scorpius*) y tomillo (*Thymus vulgaris*), y en menor medida ledonero (*Celtis australis*), sabina albar (*Juniperus phoenicea*), almendro (*Prunus dulcis*), lentisco (*Pistacia terebinthus*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) o lavanda (*Lavandula latifolia*), en el estrato herbáceo domina el lastón (*Brachypodium retusum*) con presencia puntual de esparto (*Stipa tenacissima*). La cobertura vegetal supera el 75% con una baja pedregosidad superficial y con un buen estado de conservación a pesar de la fragmentación sufrida por los campos de cultivo anexos.

Tras el análisis *in situ* de la zona, dentro de esta unidad se han añadido las definidas en el mapa forestal como "*Quercus ilex rotundifolia* (3-7m.)", "Mosaico irregular de cultivos y *Quercus ilex rotundifolia*", "Mosaico irregular de *Quercus ilex rotundifolia* y cervo-timo-aliagar (3-7m.)" y "*Pinus halepensis* (>5m.)".



Imagen de los encinares presentes en los márgenes del vial principal entre los aerogeneradores 1 y 2. Fuente: propia.



Imagen del encinar afectado por parte de plataforma del aerogenerador 2. Fuente: propia.

La caracterización de esta unidad coincide en gran medida al Hábitat de Interés Comunitario UE 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* así como su delimitación que es bastante ajustada a la realidad a pesar de incluir zonas que son terrenos agrícolas. La plataforma del aerogenerador 1, parte del aerogenerador 2 y el vial de acceso a ambos están dentro de dicho HIC aunque la superficie afectada de vegetación natural es mucho menor.

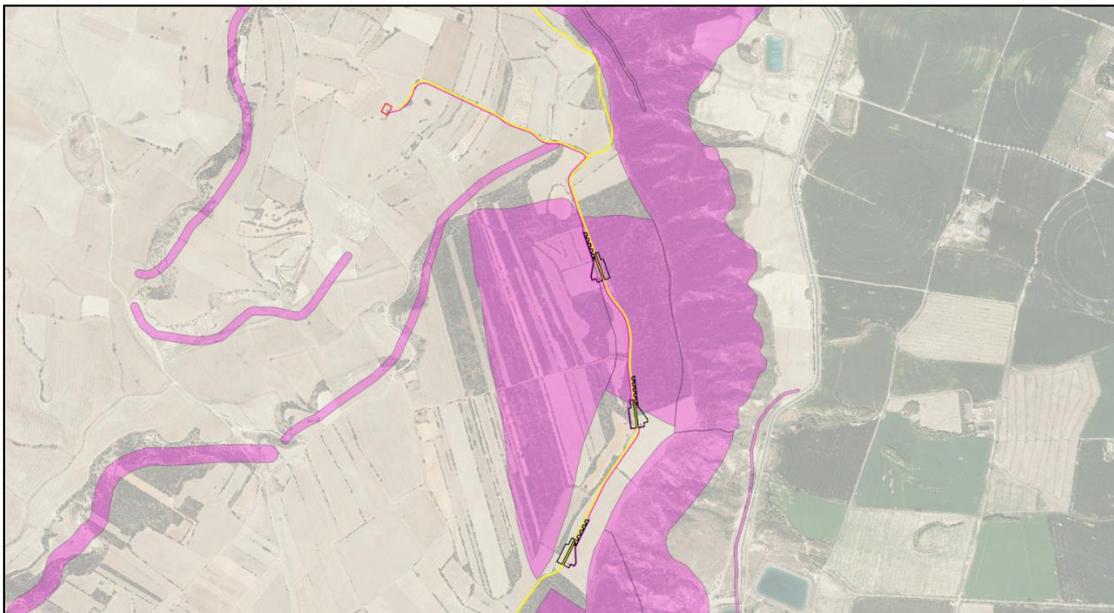


Imagen de la delimitación de los HIC (magenta) y el parque eólico sobre ortofoto. Fuente: propia.

Esta unidad se verá afectada directamente por parte de la plataforma de los aerogeneradores 1 (zona al E del camino) y 2 (la mayor parte) así como por el

acondicionamiento de los existentes para el paso de la maquinaria. Los accesos al parque eólico deberán tener un ancho de 6 metros y la red de caminos existente actual tiene unos 3 metros, por ello será necesario ensancharlos. En aquellos caminos que lindan con esta unidad existirá un desbroce de vegetación natural que afectará a dichos encinares a ambos lados del acceso. En este caso se trata del tramo del vial de acceso principal entre el aerogenerador 1 y 2.



**Detalle de la zona de encinar afectada por el vial principal y parte de las plataformas de los aerogeneradores 1 y 2. Fuente: propia.**

### **Lastonar mediterráneo**

Dentro de esta unidad se engloban las unidades de pasto xerófilo con dominancia de lastón (*Brachypodium retusum*) con un porte menor a un metro y una pedregosidad superficial notable. Como especies acompañantes encontramos una buena diversidad vegetal destacando la presencia de esparto (*Stipa tenacissima*) de forma local y de forma regular coscoja (*Quercus coccifera*), tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Gensita scorpius*), lavanda (*Lavandula latifolia*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), albardín (*Lygeum spartum*) o bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) e incluso la presencia de pies arbóreos aislados de pino carrasco (*Pinus halepensis*) o encina (*Quercus ilex*).

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Aparece en forma de franjas o superficies reducidas intercalándose entre los cultivos y los encinares. Su fragmentación en el ámbito del proyecto es elevada y su estado de conservación medio.

Definimos dentro de esta unidad junto con el terreno agrícola las unidades definidas en el mapa forestal como "Mosaico irregular de romeral mixto y desierto de erosión (<0.5m.)", "Mosaico irregular de cervo-timo-aliagar y desierto de erosión (<0.5m.)", "*Quercus coccifera* (1.5-3m.)", "*Juniperus oxycedrus* y *Quercus coccifera* (1.5-3m.)", "Cervo-timo-aliagar con pies dispersos de *Quercus ilex rotundifolia* (<0.5m.)", "Romeral mixto (<0.5m.)" y "Garriga clara (<0.5m.)".



Imagen del lastonar afectado por la ampliación del vial principal al norte del parque eólico. Fuente: propia.



**Imagen del lastonar anexo al vial principal al norte del parque eólico y catalogado como HIC UE6220. Fuente: propia.**

La caracterización de esta unidad coincide en parte con el Hábitat de Interés Comunitario UE 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea, es una zona donde se entremezcla el lastonar con pies arbóreos y matorral de la vegetación adyacente. Apenas existe afección teórica sobre su delimitación y se reduce a un pequeño tramo del vial principal al norte del parque eólico.



**Imagen de la delimitación de los HIC (magenta) y el parque eólico sobre ortofoto. Fuente: propia.**

La unidad se verá afectada de forma directa por los desbroces y movimientos de tierras necesarios para el acondicionamiento del vial principal y modificaciones por los radio de giro al norte del parque eólico que conllevará la desaparición de la vegetación natural en una franja de tres metros a cada lado del eje del vial principal.



**Detalle de la zona de lastonar afectada por el vial principal de acceso. Fuente: propia.**

#### 4.7.3.- Valoración de la vegetación

Esta valoración implica otorgar a un determinado factor del medio un grado relacionado con los méritos que reúne para ser conservado. Con ello, a través del proceso de valoración se consigue evaluar el valor de conservación del factor ambiental, estimar la pérdida de valor que supondría su eliminación y permitir comparaciones entre factores, jerarquizándolos según su importancia y valoración. Los parámetros de valoración considerados para cada unidad de vegetación son:

Atributo	Parámetro	Descripción	Valor	
General	Calidad natural (CN)	Estado general de conservación de las comunidades. Evalúa la afección producida por la presencia de elementos externos no naturales que afectan a la integridad del enclave	Excepcional	6
			Muy alto	5
			Alto	4
			Medio	3
			Bajo	2
			Muy bajo	1
Ecológico	Diversidad (D)	El análisis de este criterio se centrará en la diversidad genética, entendida como la abundancia o riqueza de especies vegetales en cada una de las comunidades vegetales encontradas.	Muy alta	4
			Alta	3
			Media	2
			Baja	1
			Muy baja	0
	Rareza y representatividad (R)	Representa lo exclusivo de la formación vegetal en un contexto amplio. Su valor será mayor cuanto más restringida sea su presencia en el entorno, desde una escala local hasta nacional.	Muy rara	3
			Rara	2
			Común	1
			Muy común	0
			Evolución de la unidad vegetal (E)	Evolución sucesional estimada para la unidad según los usos y desarrollo previstos para el territorio.
Incierta	1			
Negativa	0			
Psicológico	Valor estético (V)	Calidad visual, evaluada en el apartado Paisaje, que entra a formar parte de la valoración de la vegetación		
			Alto	2
			Medio	1
			Sin interés	0
Físico	Dimensiones	Extensión de la unidad vegetal, en valor absoluto (ha) y relativo (% respecto del área de referencia)	Extensión (ha/%)	
	Cobertura (CB)	Intensidad de ocupación del suelo de la unidad vegetal por unidad de área expresado en porcentaje. Valorado como una estimación media de todas las apariciones de la misma comunidad vegetal en todos los ámbitos observados. El porcentaje de superficie estudiada que ocupa esta unidad.	> 75%	4
			50-75 %	3
			25-50 %	2
			5-25 %	1
			< 5%	0

**NOTA:** El valor "Dimensiones" se considera como un valor absoluto (ha) y relativo (% del total) a título informativo y no forma parte de la valoración de la unidad al no suponer una característica intrínseca a la comunidad vegetal propiamente dicha.

Posteriormente los parámetros son ponderados en función del peso relativo que tienen en el total del valor. Así se ha considerado que el mayor peso debe recaer sobre la "Calidad natural", puesto que es un compendio de todos los valores que afectan a ese espacio y su grado de conservación, con lo que se le aplica un factor 3. Diversidad y rareza se han reconocido como factores de importancia, aunque en menor grado que la calidad y por ello se les asigna un peso de 2.

Finalmente, el resultado total para el valor de cada unidad de vegetación resulta de la suma ponderada de los distintos parámetros de valoración normalizados sobre una escala de 100 para facilitar su comparación. La fórmula por tanto sería:

$$\text{Valor (\%)} = \frac{3CN + 2D + 2R + E + V + CB}{41} \times 100$$

Cabe destacar que esta valoración se realiza teniendo en cuenta las unidades de vegetación definidas en base al "Mapa Forestal de Aragón".

### **Cultivos agrícolas de secano**

- Calidad natural: Muy Bajo. Son zonas muy antropizadas, las actuaciones sobre esta unidad son constantes y de elevada importancia. La calidad natural es mínima.
- Diversidad: Baja. La biodiversidad de esta unidad es relativamente baja, el hecho de ser superficies monoespecíficas, tratadas con productos químicos y sometidas a continuas intervenciones humanas no permiten el establecimiento de una comunidad vegetal destacable.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Positiva.
- Valor estético: Medio.
- Dimensiones: 70%.
- Cobertura: 50-75%.

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Cultivos agrícolas de secano
Calidad Natural	1
Diversidad	1
Rareza	1
Evolución	2
Valor estético	1
Cobertura	3
<b>Valor</b>	<b>31,70%</b>

### **Encinar abierto mediterráneo**

- Calidad natural: Alta. Son zonas naturales con poca presencia en el entorno.
- Diversidad: Alta. La biodiversidad de esta unidad es relativamente alta dado la cantidad de especies acompañantes.
- Rareza y representatividad: Rara.
- Evolución de la unidad: Incierta.

- Valor estético: Alto.
- Dimensiones: 25%
- Cobertura: 5-25%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Encinar abierto
Calidad Natural	4
Diversidad	3
Rareza	2
Evolución	1
Valor estético	2
Cobertura	1
<b>Valor</b>	<b>63,41%</b>

### **Lastonar mediterráneo**

- Calidad natural: Medio. Son zonas naturales fragmentadas anexas a caminos existentes.
- Diversidad: Alta. La biodiversidad de esta unidad es relativamente alta dado la cantidad de especies acompañantes.
- Rareza y representatividad: Rara.
- Evolución de la unidad: Incierta.
- Valor estético: Medio.
- Dimensiones: <5%
- Cobertura: <5%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Lastonar mediterráneo
Calidad Natural	3
Diversidad	3
Rareza	2
Evolución	1
Valor estético	1
Cobertura	0
<b>Valor</b>	<b>51,21%</b>

Como resumen y conclusiones para la valoración de la vegetación presente, en la siguiente tabla se muestran los resultados numéricos calculados según la metodología propuesta:

Unidad de vegetación	Valoración vegetación
Terrenos agrícolas de secano	31,70%
Encinar abierto (<5m)	63,41%
Lastonar mediterráneo	51,21%

Las unidades de vegetación natural presentan una valoración medio-alto, caracterizado por tener una buena diversidad vegetal pero con un estado de conservación y valoración paisajística variable. Las unidades con una peor valoración, como es lógico, son aquellas de origen antrópico y con fines económicos, sometidas a continuas transformaciones y presión antrópica, en nuestro caso los cultivos agrícolas.

#### 4.7.4.- Flora catalogada

Se ha extraído la flora catalogada de las siguientes fuentes:

- HERBARIO DE JACA del Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (Departamento de Medio Ambiente) por cada uno de los municipios del entorno del proyecto
- INVENTARIO ESPAÑOL DE ESPECIES TERRESTRES del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Datos facilitados por el servicio de Biodiversidad del Departamento de Agricultura Ganadería Y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020.

Según las mencionadas fuentes en la zona de proyecto se han inventariado las siguientes especies catalogadas:

- *Ferula loscosii* (Lange) Willk.
- *Boleum asperum* (Pers.) Desv.
- *Juniperus thurifera* L.
- *Allium pardoii* Loscos

- *Thymelaea sanamunda* (Especie que a pesar de no estar catalogada, se encuentra citada en la información recibida por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón de fecha 07/08/2020).



Imagen de localización de cuadrículas UTM 1x1 con las diferentes especies. Elaboración Propia.

### ***Ferula loscosii* (Lange) Willk.**

En este caso, se ha complementado esta información con la recogida en la prospección botánica de la especie realizada en los meses de mayo y junio de 2020.

Categoría de protección en Aragón: EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (Decreto 49/1995, de 28 de marzo).

Categoría de protección en Lista Roja de la Flora Vascular Española: VULNERABLE.

#### Descripción

*F. loscosii* es hierba perenne con tallos erectos que puede llegar hasta 1,3 metros de altura; hojas basales hasta de 1 m, generalmente marchitas en la antesis, con segmentos muy estrechos, los últimos lineares, de 0'4-0'7(1) mm de anchura, las hojas

caulinares ausentes o muy reducidas, a veces solo a una vaina; umbelas sin involucro y con 7-20 radios de 30-70 mm; bractéolas 1-4, tempranamente caducas; flores con pétalos amarillos; fruto elíptico, de 8-11 mm, con costillas dorsales más o menos gruesas y las marginales estrechamente aladas.

Se distingue de *F. communis* por presentar las hojas 5-6 pinnatisectas (en lugar de 3-4) con divisiones de último orden muy pequeñas (0,5-2 mm) y estrechas; también presenta diferencias en el fruto que es más liso que el de su congénere por tener las costillas poco marcadas, así como por su menor tamaño.

### Ecología

Habita en ontinares, romerales, espartales, sabinares y otros pastos y matorrales termófilos. También crece en antiguos cultivos y laderas pedregosas. Su rango altitudinal oscila entre los 200-500m.

Su preferencia edáfica es: basófila calcícola y basófila gipsícola.

En cuanto a su fenología, la floración de desarrolla entre mayo y junio, pudiéndose alargar hasta julio, y la fructificación en los meses de junio y julio.

### Distribución

Endémica del E y S de España: Albacete, Córdoba, Cuenca, Lérida, Madrid y las tres provincias aragonesas. El área principal de la especie se sitúa en la Depresión del Ebro. Las localidades aragonesas se localizan entre Peña Blanca (Monesma y Cajigar) por el N, La Retuerta de Pina por el E y Sástago por el S, más las citas de PARDO (1895) de Torrecilla de Alcañiz y Valle del Pinar, en Teruel, que no han sido reencontradas posteriormente, por lo que no anotamos de momento la presencia de esta planta en Teruel.



FUENTE IMÁGENES: Prospección botánica mayo-junio 2020

Se ha comprobado que la especie está presente en el área de estudio y coincidiendo con la cuadrícula 1x1 en la que está constatada. Como puede observarse en la siguiente imagen los aerogeneradores proyectados y sus infraestructuras asociadas (plataformas, viales y zanjas) no afectan a la zona de distribución actual de la especie ya que no se encuentran en la zona en la que previsiblemente se producirá tránsito de ni movimientos de tierras, **por lo que se concluye que la instalación del parque eólico es inocua para la especie.**



Plano de presencia de *Ferula loscosii* (Lange) Willk. Fuente Prospección botánica mayo-junio 2020

### ***Boleum asperum* (Pers.) Desv.**

Categoría de protección en Aragón: INTERÉS ESPECIAL (Orden de 4 de marzo de 2004)

Según el HERBARIO DE JACA, se trata de una especie incluida en el Libro Rojo de Especies amenazadas de la España Peninsular e Islas Baleares (Gómez Campos *et al.*, 1987), en la Directiva de Hábitats y en el anexo I de la revisión del Convenio de Berna (1992). Ha sido incluida como VULNERABLE.

### Descripción

Caméfito sufruticoso o nanofanerófito caducifolio. Mata que puede pasar de 50 cm de altura. Presenta unos tallos leñosos, muy ramificados y densamente pelosos. Las hojas son sésiles, lanceoladas, enteras o con 1 ó 2 pares de lóbulos estrechos. Las flores se disponen en racimos densos que se alargan durante la fructificación, tienen cuatro pétalos amarillos con venas oscuras y una uña muy larga, de 7-11 mm. El fruto

tiene dos artejos y es indehiscente, resulta muy llamativo por los pelos de más de 1 mm que lo cubren. Las semillas miden de 2 a 2,5 mm y son finamente alveoladas de color pardo o pardo-rojizo. Florece de marzo a mayo y fructifica en mayo y junio.

### Ecología

Esta especie crece en dos tipos de ambientes, el primero es un medio no perturbado y formado por matorrales de muy diferente tipo: desde tomillares, romerales y matorrales gipsícolas hasta coscojares bastante densos con *Pistacia lentiscus* y *Pinus halepensis*, como en Caspe, o matorrales con *Juniperus oxicedrus* y *J. phoenicea* en barrancos laterales de la Valcuerna. El segundo medio donde crece lo constituyen zonas alteradas de forma natural –erosiones y barrancos– o artificial –replantaciones forestales en terrazas, pistas, taludes o cultivos abandonados–. Se halla desde los 100 hasta 470 m de altitud (GUZMÁN et al., 2000). La cobertura por especies vegetales es muy diferente en los medios donde crece, pero no está relacionada con la densidad de ejemplares de *B. asperum*. Además, no se han encontrado diferencias en esta variable entre dos poblaciones (Caspe y Valcuerna) y los dos medios antes definidos donde crece (GUZMÁN et al., 2000).

### Distribución

Es una especie endémica de la depresión del Ebro, donde crece en las tres provincias aragonesas más Lérida. En Aragón, se distribuye en varias zonas, que el personal del Gobierno de Aragón ha delimitado con precisión en los últimos años: entre Caspe y Maella (Zaragoza); entre Peñalba y Candanos (Huesca); en el valle del Cinca (Fraga, Velilla de Cinca, Ballobar, Alcolea de Cinca, Castellflorite y Monzón); en torno al Ebro en su último tramo aragonés (Mequinenza, Fraga y Caspe); entre Osera y Monegrillo; y, por último, en la sierra de Vizcuerno.



FUENTE Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. GOBIERNO DE ARAGÓN. Departamento de Medio Ambiente

Según la información del departamento de Agricultura Ganadería Y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, la especie se localiza en cuadrícula 1x1 a más de 3 km al sur de la ubicación del proyecto, por lo que no se verá afectada.

### ***Juniperus thurifera L.***

Categoría de protección en Aragón: INTERÉS ESPECIAL (Decreto 49/1995, de 28 de marzo). (Poblaciones de la depresión del Ebro)

#### Descripción

Macrofanerófito perennifolio. Árbol de hasta 20 m, dioico. Copa piramidal. Hojas juveniles aciculares de 3-6 mm, las adultas escuamiformes de 1,5-2 mm, agudas, sin margen escarioso. Gábulos de 7-8 mm, subgloboso, madurando el segundo otoño tras la polinización, pruinoso de joven y púrpura oscuro al madurar. Puede vivir más de 500 años.

#### Ecología

Parameras y valles con clima extremado continental. Prefiere sustratos calizos, pero tolera los silíceos, yesosos y arenosos. Es la especie más característica de los sabinares, ecosistemas abiertos (con árboles muy separados) que fueron dominantes

en el fondo de la depresión del Ebro, la parte más árida de Aragón. Condiciona la presencia de una gran cantidad de organismos que se alimentan de ella o viven sobre ella o a su sombra. Sus gálbulos se dispersan mediante animales. Alcanza los 3.000 m en el Atlas. Es de crecimiento muy lento y muy difícil de multiplicar en vivero, pues la semilla está adaptada a germinar tras pasar por un tubo digestivo.

#### Distribución

Sur de Francia, Córcega, este y sur de España y norte de África. En Aragón, es frecuente en las parameras turolenses y más rara en la depresión del Ebro.



FUENTE Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. GOBIERNO DE ARAGÓN. Departamento de Medio Ambiente

**Según la información del departamento de Agricultura Ganadería Y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, la especie se localiza en cuadrícula 1x1 a más de 9 km al oeste de la ubicación del proyecto, por lo que no se verá afectada.**

#### ***Allium pardoii* Loscos**

Categoría de protección en Aragón: INTERÉS ESPECIAL (Decreto 49/1995, de 28 de marzo)

Categoría de protección en Lista Roja de la Flora Vasculare Española: VULNERABLE

#### Descripción

Geófito bulboso. Hierba con bulbo subterráneo con bulbillos, tallo de unos 90 cm y hojas planas con quilla finamente denticulada. Bráctea bajo la inflorescencia de 5-9

cm. Umbela Esférica y densa de 3-5 cm de diámetro, con muchas flores de pedúnculos desiguales y piezas del perianto blanco verdosas, con vena media verde, y no papilosas en el dorso (lo que permite distinguirlo de *A. ampeloprasum*). Filamentos Estaminales que sobresalen del perianto, los externos simples y los internos tricuspidatus. Florece en mayo y junio.

### Ecología

Habita en cultivos y sus bordes, campos abandonados y matorrales abiertos, desde el nivel del mar hasta los 700 m. La tasa de germinación de las semillas depende mucho de la lluvia que caiga cada primavera. Se reproduce, también, vegetativamente por bulbillos.

### Distribución

Endemismo aragonés, repartido por la depresión del Ebro y el Matarraña (MOLERO, 2004).



FUENTE Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. GOBIERNO DE ARAGÓN. Departamento de Medio Ambiente

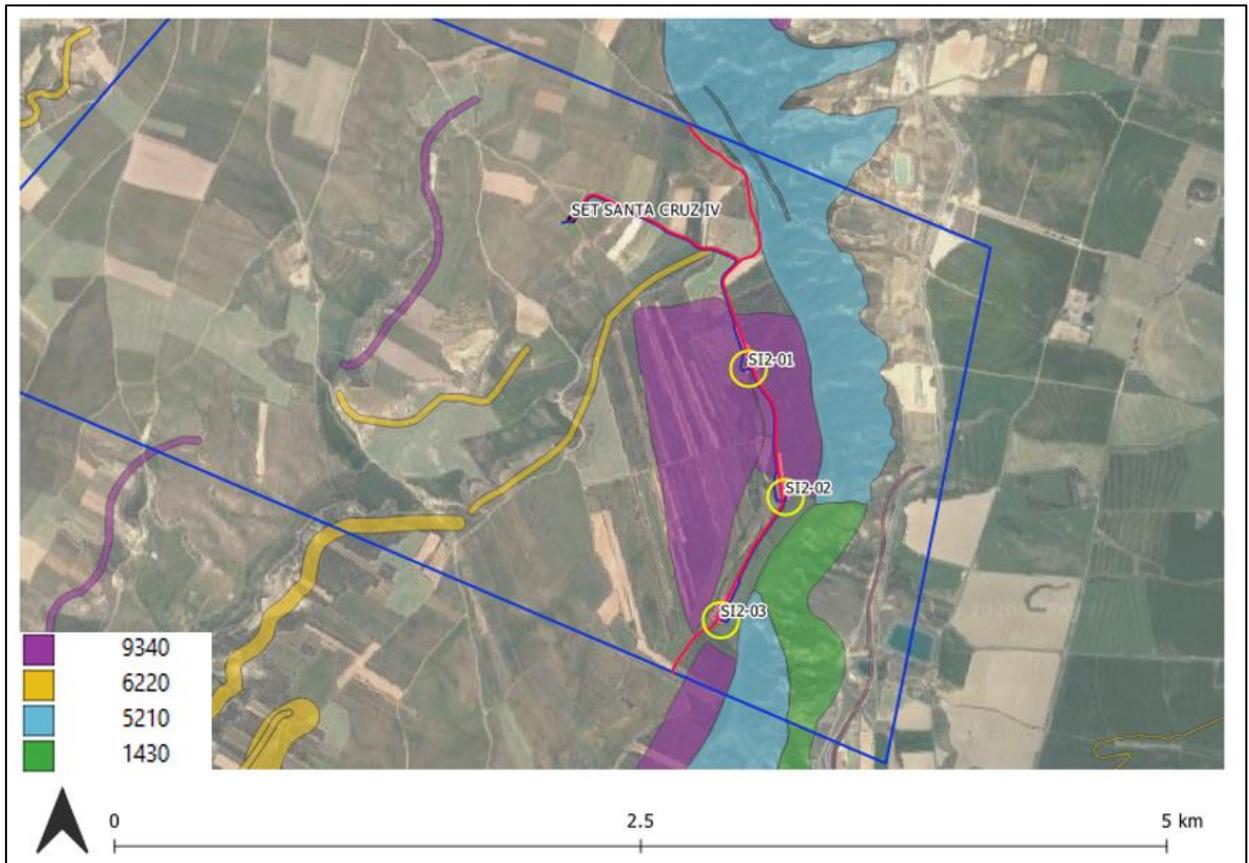
Según la información del departamento de Agricultura Ganadería Y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, la especie se localiza en cuadrícula 1x1 a más de 5 km al noroeste de la ubicación del proyecto, por lo que no se verá afectada.

#### 4.7.5.- Hábitats de Interés Comunitario

Según la cartografía consultada en el portal IDEARAGON sobre los Hábitat de Interés Comunitario según la Directiva Hábitats (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) del año 1997, así como la cartografía correspondiente al Atlas y Manual de Interpretación de los Hábitat Españoles elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el año 2005), los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) que se encuentran en el ámbito del proyecto son los siguientes:

- HIC Código UE 6220\*: ZONAS SUBESTÉPICAS DE GRAMÍNEAS Y ANUALES DEL *Thero-Brachypodietea* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi-* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958)
- HIC Código. UE 9340: ENCINARES DE *Quercus ilex* Y *Quercus rotundifolia* (*Quercetum rotundifoliae-* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958)
- HIC Código UE 5210: MATORRALES ARBORESCENTES DE *Juniperus spp* (*Rhamno-Quercion cocciferae-* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975)

(\*): Hábitats cuya conservación se considera prioritaria según la Directiva 92/43/CEE.



Habitats de interés comunitario (Directiva 92/43/CEE). Fuente IDEARAGON. Elaboración propia

**HIC Código UE 6220\*: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea (prioritario)**

Se trata del único hábitat de conservación prioritaria dentro de la zona de estudio. Está formado por pastizales de pequeña talla y carácter mediterráneo, dominados por plantas anuales o en su caso de pequeñas gramíneas perennes, que pueden ocupar desde pequeños fragmentos a enormes extensiones en el ámbito de zonas tradicionalmente dedicadas a la ganadería en régimen extensivo.

Es frecuente en todo el ámbito mediterráneo de Aragón. En ocasiones es el único elemento con un cierto grado de naturalidad que encontramos en zonas intensamente transformadas por su vocación agraria. Buena parte de las lindes dominadas por pastos anuales de muchas parcelas agrícolas corresponden precisamente a fragmentos de este hábitat. Este tipo de pastizales ocupan suelos muy poco desarrollados, tanto sobre sustratos ácidos, donde son muy frecuentes, como sobre suelos originados a partir de materiales calcáreos. Su óptimo climático se sitúa en

ombroclimas secos o a lo sumo subhúmedos. En general se trata de pastizales bastante ricos en número de especies y en el que resultan dominantes las plantas anuales generalmente de talla pequeña y de fenología vernal, es decir, que han desarrollado todo su ciclo biológico antes de que llegue el verano. Dentro del hábitat se consideran pastizales dominados por gramíneas perennes de pequeña talla como los majadales de *Poa bulbosa* o de talla media como los lastonares de *Brachypodium retusum*.

Todos estos pastizales constituyen comunidades claramente dinámicas. En general se trata de las primeras etapas de sustitución de diferentes tipos de bosques mediterráneos, especialmente encinares, alcornocales o quejigares, cubriendo también los claros de diversos tipos de matorrales.

Las especies asociadas a este Hábitat según la localización son: *Allium chamaemoly* subsp. *chamaemoly*, *Allium chamaemoly* subsp. *longicaulis*, *Allium moschatum*, *Arenaria valentina*, *Arenaria xdecipiens*, *Biarum dispar*, *Eryngium dilatatum*, *Leucojum valentinum*, *Ophrys bombyliflora*, *Ophrys tenthredinifera* y *Orchis papilionácea*.

**Ninguno de las infraestructuras del parque afecta a este hábitat.**

**HIC Código UE 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. (no prioritario).**

Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia* = *Q. ilex* subsp. *ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*), en clima oceánico y más húmedo.

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste).

Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax*, *Tamus*, *Rubia*, etc).

Se incluyen aquí todas las formaciones de bosque en los que domina la encina o carrasca (*Quercus ilex*), tanto los carrascales (*Q. ilex subsp. ballota*) como los encinares (*Q. ilex subsp. ilex*). Esta distinción tiene sentido ecológico: Los encinares son formaciones más exuberantes, en climas más suaves, con plantas acompañantes de carácter termófilo. Los carrascales suelen ser formaciones con menor desarrollo del sotobosque, a menudo achaparradas, como respuesta a unas condiciones climáticas continentales, más extremas y adversas. En el extremo de esta adaptación a un clima y un suelo difíciles, los árboles no crecen tanto como para formar un vuelo sobre un sotobosque y se forma una maquia de *Q. ilex*, que también se incluye en este tipo de hábitat.

**Tal y como se ha descrito en el apartado de vegetación real, los aerogeneradores SI2-01 y SI2-02 así como las infraestructuras asociadas se encuentran en estas formaciones, si bien es cierto las masas forestales no se ven afectadas por la totalidad de la superficie de dichas infraestructuras, sino que parte de ellas se localizan sobre terreno cultivado.**



Imagen de detalle de afectación al HIC código UE 9340. Elaboración propia.

### **HIC Código UE 5210: Matorrales arborescentes de *Juniperus spp***

Son formaciones abiertas en las que dominan ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales. Dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc. En Aragón se presentan dos subtipos: las maquias con enebro de la miera o "chinebrales" (*J. oxycedrus*) y las maquias con sabina negral o sabinares (*J. phoenicea*).

Estas formaciones son matorrales de sustitución de bosques muy diversos, y allá donde constituyen comunidades permanentes aparecen en zonas de rigurosas condiciones ambientales en las que el bosque no se puede desarrollar. En muchos de los casos en que estos matorrales son un estado sucesional, la etapa más madura de la serie la constituye un bosque que está considerado Hábitat de Interés Comunitario ( pinares de *Pinus halepensis*, quejigales, carrascales).

**Tal y como se ha descrito en el apartado de vegetación real, apenas existe afección teórica sobre su delimitación y se reduce a un pequeño tramo del vial principal al norte del parque eólico.**

#### **4.8.- FAUNA**

Para abordar el estudio de la fauna en la zona a afectar por el proyecto, se llevará a cabo en primer lugar un catálogo faunístico, donde se realiza el inventario de las especies existentes en el área y su entorno, indicando su grado de protección y conservación y la legislación de aplicación para su protección.

Este catálogo se elabora en base al informe de análisis del estudio parcial de avifauna, atendiendo a diversa bibliografía consultada, a datos proporcionados por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón a través del VISOR 2D, a la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, así como a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 Km en las que se ubica el proyecto (30TYM43, 30TYM44, 31TBG53 y 31TBG54)

Los resultados del estudio completo de ciclo anual de avifauna (de abril de 2020 a marzo de 2021) así como de quirópteros (de mayo a septiembre 2020), aportarán datos concretos de presencia, hábitos, zonas de campeo, nidificaciones, líneas de vuelo preferentes, ... Con estos datos se completará el presente EIA.

Se realizará una caracterización de las especies que podrían verse afectadas de un modo más claro por la actuación, entre las cuales hay que destacar el grupo de las aves y de los quirópteros, ya que son las más vulnerables ante proyectos de este tipo.

Al inventario se incorpora además el nivel de amenaza según el Libro Rojo y los Catálogos Nacional y Aragonés de Especies Amenazadas y para el caso de las aves se menciona si se encuentran o no incluidas dentro del Anexo I de 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:

- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA)** (Real Decreto 139/2011) y **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)** (Decreto 181/2005, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995). Las especies incluidas en estos textos, se catalogan en:

LIST: Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

PE: En Peligro de Extinción

SAH: Sensible a la alteración de su hábitat

VU.: Vulnerable

DIE: De Interés especial

- **Atlas y libros rojos de la fauna española:** Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto

NT: Casi amenazado

CR: En peligro crítico

LC: Preocupación menor

EN: En peligro

DD: Datos insuficientes

VU: Vulnerable

NE: No evaluado

- **DIRECTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres:** Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de

conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución. En este sentido se tendrán en cuenta:

- a) Las especies amenazadas de extinción;
- b) Las especies vulnerables a determinadas modificaciones de sus hábitats;
- c) Las especies consideradas como raras porque sus poblaciones son escasas o porque su distribución local es limitada;
- d) Otras especies que requieran una atención particular debido al carácter específico de su hábitat.

#### 4.8.1.- Invertebrados

A pesar de la no afección directa del proyecto sobre cursos de agua, se aportan datos sobre todos los invertebrados presente en las cuadrículas 10x10 analizadas (30TYM43, 30TYM44, 31TBG53 y 31TBG54):

Se incluye la especie *Mylabris uhagonii* por su relevancia y catalogación, a pesar de no encontrarse en las cercanías el Parque. Su presencia se identifica en Sena con un estado de conservación 0-1 (Recalde et al., 2002; Pérez Moreno et al., 2003).

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<b><i>Austropotamobius pallipes</i></b>	<b>Cangrejo de río común</b>	<b>VU</b>	<b>EN</b>	<b>VU</b>
<i>Berosus affinis</i>	-	-	-	-
<i>Coenagrion caerulescens</i>	-	-	-	VU
<b><i>Coenagrion mercuriale</i></b>	<b>Caballito del diablo</b>	DIE	DIE	VU
<i>Coenagrion scitulum</i>	-	-	-	VU
<i>Eyphydrias aurinia</i>	Doncella de ondas rojas, doncella de la madreSelva	-	DIE	-
<i>Mylabris uhagonii</i>	-	-	-	<b>EN</b>

#### 4.8.2.- Peces

A pesar de la no afección directa del proyecto sobre cursos de agua, se aportan datos sobre la fauna piscícola presente en las cuadrículas 10x10 analizadas (30TYM43, 30TYM44, 31TBG53 y 31TBG54). Además, se incluyen las especies contempladas en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas que se localizan en el área comprendida entre los ríos Alcanadre y Cinca (*Barbatula barbatula*, *Chondrostoma arcasii*, *Salaria fluviatilis* y *Squalius cephalus*):

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<b><i>Barbatula barbatula</i></b>	<b>Pez lobo, lobo de río</b>	-	<b>VU</b>	<b>VU</b>
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	-	-	LR
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	-	-	VU
<b><i>Chondrostoma arcasii</i></b>	<b>Bermejuela</b>	<b>LIST</b>	<b>SAH</b>	<b>VU</b>
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla	-	-	LR
<b><i>Salaria fluviatilis</i></b>	<b>Pez fraile, blenio de río</b>	VU	<b>EN</b>	<b>EN</b>
<b><i>Squalius cephalus</i></b>	<b>Bagre</b>	-	VU	VU

#### 4.8.3.- Anfibios y Reptiles

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<b><i>Alytes obstetricans</i></b>	<b>Sapo partero</b>	<b>LIST</b>	-	<b>NT</b>
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	-	DIE	LC
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LIST	-	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LIST	-	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LIST	-	LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	LIST	-	LC
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común	-	-	-
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LIST	-	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LIST	-	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LIST	-	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LIST	-	-
<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida	-	-	-

Dentro del área de estudio, según la cartografía consultada de la Confederación Hidrográfica del Ebro, no se han detectado balsas en el ámbito próximo a la implantación del parque eólico en proyecto.

El análisis del estudio parcial de avifauna llevado a cabo en el ámbito del proyecto especifica lo siguiente: *El registro de puntos de agua se encuentra parcialmente realizado, encontrándose hasta la fecha 8 puntos de agua. Se está a la espera de la vuelta de las lluvias en otoño para poder evidenciar si estos puntos de agua son permanentes, temporales o esporádicos fruto de las intensas lluvias de la primavera.*

Habiendo analizado la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la cobertura indicadora de la presencia de anfibios y reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km, **no se localizan centroides a menos de 5km del proyecto por lo que no se incluye información.**

#### 4.8.4.- Mamíferos

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	-	VU
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	DIE	LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón común o lirón careto	-	-	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	DIE	LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	DIE	LC
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre común o liebre europea	-	-	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	LC
<b><i>Lutra lutra</i></b>	<b>Nutria paleártica</b>	<b>LIST</b>	<b>SAH</b>	<b>LC</b>
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	DIE	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón común o tejón europeo	-	DIE	LC
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	LC

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Mus musculus</i>	Ratón común	-	-	LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	LC
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común	-	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-	VU
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musaraño enano o musarañita	-	DIE	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	-	-	LC

Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, tanto de la 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, como de la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km, ambas confirman la presencia de *Lutra Lutra* únicamente en el corredor del Cinca, esto es, a más de 10km del proyecto. Por ello no se prevé afección ninguna a esta especie con la implantación del proyecto.

Dentro de los mamíferos, el grupo que más intensamente afectado puede verse por la instalación del parque eólico es el de los quirópteros. Según la información contenida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, a la información facilitada por el por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 y a la espera de los resultados del estudio de quirópteros que se está realizando (mayo a septiembre 2020), se constata la posible presencia en la zona de las siguientes especies:

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Myotis blythii</i>	<b>Murciélago ratonero mediano</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>
<i>Myotis capaccinii</i>	<b>Murciélago ratonero patudo</b>	<b>EN</b>	<b>VU</b>	<b>EN</b>
<i>Myotis Myotis</i>	<b>Murciélago ratonero grande</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediano de herradura	VU	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	VU	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LIST	VU	NT

#### 4.8.5.- Avifauna

La avifauna, junto con los murciélagos descritos en el epígrafe anterior, constituyen los grupos de especies faunísticas que merece la mayor atención en el desarrollo de un proyecto de construcción de un parque eólico.

Para la elaboración de este inventario de avifauna se han tenido en cuenta los datos facilitados por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la presencia de avifauna en las zonas de influencia del proyecto, así como los recogidos en el análisis del estudio parcial de avifauna (el cual se complementará con los resultados del estudio completo de ciclo anual de avifauna (de abril de 2020 a marzo de 2021) así como de quirópteros (de mayo a septiembre 2020)), lo contenido en diversa bibliografía consultada y a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008 elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para las cuadrículas UTM 10X10 Km en las que se ubica el proyecto.

Espece	Nombre común	Catálogo Nacional	Cat. Aragón	Libro Rojo	Directiva 2009/147/CE Anexo I
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	LIST	-	NE	NO
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LIST	-	NE	NO
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LIST	-	NE	NO
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LIST	-	NE	NO
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	DIE	NE	NO
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	DD	NO
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real o azulón	-	-	NE	NO
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LIST	-	NE	SI

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Cat. Aragón	Libro Rojo	Directiva 2009/147/C E Anexo I
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LIST	-	NE	NO
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	LIST	-	NE	NO
<b><i>Aquila chrysaetos</i></b>	<b>Águila real</b>	<b>LIST</b>	<b>-</b>	<b>NT C1</b>	<b>SI</b>
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	LIST	-	NT [VU D1]	SI
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LIST	-	NE	NO
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	LIST	-	NE	NO
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LIST	-	NE	SI
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LIST	-	NT	SI
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LIST	-	NE	NO
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LIST	-	VU	SI
<i>Alaudala rufescens</i>	Terrera marismeña	LIST	-	NT	NO
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LIST	-	NE	SI
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo o pardo	LIST	-	NE	NO
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo Común	-	DIE	NE	NO
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	DIE	NE	NO
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón Común	-	DIE	NE	NO
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	LIST	-	NE	NO
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LIST	-	NE	NO
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico	LIST	-	NE	NO
<b><i>Chersophilus dupontii</i></b>	<b>Alondra Dupont</b>	<b>VU</b>	<b>SAH</b>	<b>EN</b>	<b>SI</b>
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LIST	DIE	NE	SI
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LIST	-	LC*	SI
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LIST	-	NE	SI
<b><i>Circus cyaneus</i></b>	<b>Aguilucho pálido</b>	<b>LIST</b>	<b>SAH</b>	<b>NE</b>	<b>SI</b>
<b><i>Circus pygargus</i></b>	<b>Aguilucho cenizo</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>SI</b>
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	LIST	-	NE	NO
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LIST	-	NE	NO
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	NE	NO
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	DD	NO
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	NE	NO
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	LIST	-	VU	SI
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-	DIE	NE	NO
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	NE	NO
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	NE	NO

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Cat. Aragón	Libro Rojo	Directiva 2009/147/C E Anexo I
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	DD	NO
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LIST	-	NE	NO
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LIST	-	NE	NO
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LIST	-	NE	NO
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	LIST	-	NE	SI
<b><i>Falco naumanni</i></b>	<b>Cernícalo primilla</b>	<b>LIST</b>	<b>SAH</b>	<b>VU</b>	<b>SI</b>
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LIST	-	NT	NO
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LIST	-	NE	NO
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	NE	NO
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-	NE	NO
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LIST	-	NE	NO
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LIST	-	NE	SI
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	NE	NO
<i>Grus Grus</i>	Grulla común	LIST	SAH	ER	SI
<b><i>Gyps fulvus</i></b>	<b>Buitre leonado</b>	<b>LIST</b>	-	<b>NE</b>	<b>SI</b>
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LIST	-	NE	SI
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígota o común	LIST	-	NE	NO
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LIST	-	NE	NO
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	-	NO
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LIST	-	NT A2a	NO
<b><i>Lanius minor</i></b>	<b>Alcaudón chico</b>	<b>EN</b>	<b>PE</b>	<b>CR</b>	<b>SI</b>
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	LIST	-	NE	NO
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	LIST	-	NE	SI
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LIST	-	NE	NO
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LIST	-	NE	SI
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LIST	-	NE	NO
<i>Miliaria calandra</i>	Escribano triguero	-	DIE	NE	NO
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LIST	-	NT	SI
<b><i>Milvus milvus</i></b>	<b>Milano real</b>	<b>PE</b>	<b>SAH</b>	<b>EN</b>	<b>SI</b>
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	LIST	-	NE	NO
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LIST	-	NE	NO
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LIST	-	NE	NO
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	LIST	-	NE	NO
<b><i>Neophron percnopterus</i></b>	<b>Alimoche común</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>EN</b>	<b>SI</b>

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Cat. Aragón	Libro Rojo	Directiva 2009/147/CE Anexo I
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LIST	-	NT	NO
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LIST	-	LC <sup>0</sup>	SI
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LIST	-	NE	NO
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	LIST	-	NE	NO
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LIST	-	NE	NO
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	LIST	-	NE	NO
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LIST	-	NE	NO
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	NE	NO
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NE	NO
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	LIST	-	LC*	SI
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LIST	-	NE	NO
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LIST	-	NE	NO
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LIST	-	NE	NO
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común	LIST	-	NE	NO
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	NE	NO
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LIST	-	NE	NO
<b><i>Pterocles alchata</i></b>	<b>Ganga ibérica</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>SI</b>
<b><i>Pterocles orientalis</i></b>	<b>Ganga ortega</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>SI</b>
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LIST	-	NE	NO
<b><i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i></b>	<b>Chova piquirroja</b>	<b>LIST</b>	<b>VU</b>	<b>NT</b>	<b>SI</b>
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	-	-	NE	NO
<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado	LIST	-	NE	NO
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	LIST	-	NE	NO
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	LIST	-	NE	NO
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	DIE	NE	NO
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	-	NO
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea/común	-	-	VU	NO
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	NE	NO
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	LIST	-	NE	NO
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LIST	-	NE	NO
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LIST	-	LC*	NO
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LIST	-	LC*	NO
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LIST	-	NE	NO

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Cat. Aragón	Libro Rojo	Directiva 2009/147/CE Anexo I
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LIST	-	NE	SI
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LIST	-	NE	NO
<b>Tetrax tetrax</b>	<b>Sisón común</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>SI</b>
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común	LIST	-	NE	NO
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	NE	NO
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	NE	NO
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LIST	-	NE	NO
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LIST	-	NE	NO
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	-	-	LC <sup>0</sup>	NO

Cabe destacar que según refleja el informe del estudio parcial de avifauna, en el ámbito de proyecto se detectaron las siguientes especies de interés:

- Buitre leonado (*Gyps fulvus*): En el ciclo estudiado se han observado 8 ejemplares en total, 5 individuos en el punto de observación SC4 y 3 en SC5.
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): Se han observado 1 ejemplar, en el punto de observación SC5, durante su periodo reproductor por lo que **es esperable la reproducción de la especie en la zona.**
- Milano negro (*Milvus migrans*): Se ha observado 1 ejemplar campeando en el SC5. Se trata de una **especie conflictiva para el proyecto debido a que su altura de vuelo suele coincidir con la de las aspas de los aerogeneradores.**
- Abejero europeo (*Pernis apivorus*): han observado 3 ejemplares; uno de ellos en el punto de observación SC4 y los dos restantes en SC5. Estos ejemplares se corresponden con poblaciones reproductoras asentadas más al norte que utilizan este territorio como **vía de migración**, comprobándose posteriormente la ausencia de la especie durante el periodo reproductivo.
- Águila real (*Aquila chrysaetos*): Durante el estudio se observó 1 ejemplar de esta especie, en el punto SC4. Se puede considerar el área de estudio como parte del área de campeo de la especie, observándose más ejemplares fuera del área de estudio, no encontrándose ningún nido en el área de estudio o alrededores.

(Ver Anexo VI Estudio de Avifauna)

Por otro lado, según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1km, las siguientes especies han sido identificadas en áreas cercanas a la localización del proyecto:

- Alimoche común (*Neophron percnopterus*) aerogenerador SI2-03 a unos 230m de una cuadrícula y el trazado del vial hacia la subestación atraviesa otra cuadrícula.
- Ganga ibérica (*Pterocles alchata*): en cuadrícula a unos 3,2km al Oeste.
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*): en cuadrículas a menos de 3200m al Oeste.
- Sisón común (*Tetrax Tetrax*): en cuadrículas a 2,3 km al Este.

Además de la cartografía recibida se ha analizado el archivo *shapefile* referente a la cobertura de los puntos de nidificación habituales de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), localizándose el nido más cercano a las instalaciones a 8km por lo que no se prevén afecciones de las instalaciones a la especie.

#### 4.8.6.- Especies con mayor relevancia

Atendiendo a su nivel de catalogación, las especies de mayor relevancia presentes en la zona de proyecto (cuadrículas UTM 10X10 Km 30TYM43, 30TYM44, 31TBG53 y 31TBG54):

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LIST	-	NT
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero	LIST	-	NT
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo de río común	VU	EN	VU
<i>Barbatula barbatula</i>	Pez lobo, lobo de río	-	VU	VU
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra Dupont	VU	SAH	EN
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	LIST	SAH	VU
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LIST	SAH	NE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	DIE	DIE	VU
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LIST	SAH	VU
<i>Grus Grus</i>	Grulla común	LIST	SAH	ER
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LIST	-	NE
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	EN	PE	CR

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LIST	SAH	LC
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	SAH	EN
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	VU
<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago ratonero patudo	EN	VU	EN
<i>Myotis Myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	EN
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	VU
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LIST	VU	NT
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediano de herradura	VU	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	VU	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LIST	VU	NT
<i>Salaria fluviatilis</i>	Pez fraile, blenio de río	VU	EN	EN
<i>Squalius cephalus</i>	Bagre	-	VU	VU
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	VU	VU

**De estas especies, las aves y quirópteros son las más sensibles a este tipo de proyectos.**

A continuación se describen más ampliamente estas especies y se determina su posible distribución en el ámbito de estudio, a partir de los datos obtenidos en estudios realizados en la zona y bibliografía consultada.

### ***Aquila chrysaetos* (Águila real)**

El Águila real aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y no está catalogada en Aragón.

Rapaz de gran tamaño y la mayor de las águilas ibéricas. El adulto luce coloración general parda muy oscura, con tonos más dorados en las alas, la nuca y el cuello. Vista en vuelo, en la distancia parece muy oscura, con las plumas de vuelo y la cola ligeramente más pálidas. Su silueta, muy proporcionada, queda definida por unas alas largas y anchas, de borde posterior muy redondeado —con un estrechamiento llamativo en la axila—, y una cola larga. El joven del año es muy oscuro, casi negro, y

cuando vuela destacan sendos parches blancos en las alas, así como una amplia zona blanca en gran parte de la cola, rematada por una banda terminal negra.

Es una especie exclusiva del hemisferio Norte, con distribución típicamente holártica. Se trata de una especie residente de dieta muy variada, asociada fundamentalmente a zonas de montaña o serranías con relieve accidentado y presencia de cortados rocosos y cantiles donde nidificar. Puede ocupar una gran variedad de hábitats, siempre que haya terreno quebrado y zonas tranquilas para criar, aunque evita masas forestales extensas. En Aragón, es una especie sedentaria repartida por toda la Comunidad y faltando sólo en zonas muy humanizadas o llanuras desarboladas sin lugares aptos para nidificar.

El informe de análisis del estudio parcial de avifauna localiza la especie en el área de estudio. Por otro lado, según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, con cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de Águila real (*Aquila chrysaetos*), parte de las instalaciones del proyecto se encuentran en dicha área. Ver más información en apartado 4.8.7 *Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna*.

### ***Chersophilus duponti* (Alondra Dupont)**

Especie sedentaria en la región, resultan especialmente importantes para su estudio las características de su hábitat de distribución, al ser decididamente exclusiva en cuanto a la elección del mismo. Este hábitat ha de cumplir como principales características ser zona llana o con poca pendiente, con formaciones de matorrales camefíticos ralos, de altura media de 20 a 40 cm (nunca superior a 50 cm) y con vegetación leñosa en torno al 40%.

No se dispone de más información acerca de la localización de la identificación de la especie o posibles zonas de nidificación. Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1km, se localiza una cuadrícula con presencia de Alondra Dupont (*Chersophilus duponti*) a más de 12 km al sur del ámbito del proyecto.

***Circus cyaneus* (Aguilucho pálido)**

Especie invernal en la Península Ibérica entre octubre y abril con catalogación de Sensible a la Alteración del Hábitat y a nivel autonómico.

El censo de aguilucho pálido realizado 2006 en Aragón por SEO BirdLife (Arroyo, B. y García, J. 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid), no señala la presencia de ninguna pareja reproductora en las cuadrículas 10x10 en las que se encuentra el proyecto, aunque el Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife considera la zona de estudio como de posible reproducción de la especie (1985-1997).

***Circus pygargus* (Aguilucho cenizo)**

Especie estival que se encuentra en la región aproximadamente entre abril y septiembre y que nidifica mayoritariamente en campos de cereal.

El censo de aguilucho cenizo realizado 2006 en Aragón por SEO BirdLife (Arroyo, B. y García, J. 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid) señala la presencia de entre 4 y 10 parejas reproductoras en las cuadrículas 10x10 en las que se encuentra el proyecto, y el Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife también considera la zona de estudio como de reproducción posible de la especie.

El análisis parcial de los resultados obtenidos del estudio de avifauna, confirma la observación de 2 ejemplares de Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) durante su periodo reproductor, indicando que es esperable la reproducción de la especie en la zona.

***Falco naumanni* (Cernícalo primilla)**

Estival con presencia documentada entre finales de febrero y septiembre. Se trata de una especie íntimamente ligada a los cultivos de secano dentro de la región en la que se sitúa el proyecto, y que cría por lo general en los tejados de edificios y parideras abandonadas.

La época de nidificación se extiende desde principios de febrero a finales de julio.

La zona de estudio se encuentra muy próximo al área crítica (SI en torno a 1,5km) y al ámbito de aplicación del 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.

Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1km, se localiza una cuadrícula con presencia de *Falco naumanni* a más 5 km. del parque eólico.

El análisis del estudio parcial de avifauna indica que el inventario de construcciones se encuentra parcialmente realizado y hasta el momento no se han observado construcciones potencialmente utilizables por especies de fauna de interés como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

### **Grus grus (Grulla común)**

Especie catalogada como Sensible a la Alteración del Hábitat en Aragón y De Interés Especial por el CNAE.

Se trata de una especie principalmente invernante en la zona de estudio, siendo la península ibérica su principal área de invernada donde la población ha crecido desde unas 15.000 aves en 1980 hasta más de 150.000 ejemplares en 2007 y más de 200.000 en 2014/15.

Es un ave de gran tamaño, 114-130 cm de longitud y 200-230 cm de envergadura. Cuello y patas muy largos que le dan un aspecto erguido en el suelo punto ambos sexos son similares. las aves adultas y subadultos presentan coloración general gris pizarra, cabeza y parte superior del cuello negro, y una ancha franja blanca que parte del ojo y se prolonga por la cara hasta la zona media del cuello. Píleo desnudo de color rojo muy llamativo, el dorso en el caso de los ejemplares subadultos presentado tonalidades marrones ocres dando un aspecto gris sucio. Destaca en la región posterior un penacho de plumas que corresponden a las terciarias y últimas secundarias y que forman una falsa cola. Alas largas y amplias, con borde negro debida la coloración de las rémiges. Patas largas y negruzcas coma pico amarillento sucio, más corto que en garzas y cigüeñas.

La distribución como reproductora comprende desde Europa central y Escandinavia, hasta Siberia. En España, es una especie invernante en la actualidad, aunque existen

registros de reproducción antiguos. Se desconoce con detalle la secuencia y avance de la reducción de su área de reproducción en España. No obstante, al tratarse de una especie ligada a humedales en esta fase de su ciclo vital, la pérdida de enclaves de cría se pudo ir produciendo a medida que los principales humedales interiores y marismas fueron siendo desecados y explotados por el hombre.

En Aragón mantiene un estatus de invernante, pero además canaliza prácticamente todo su paso migratorio al sur de los Pirineos con pasillos de paso bastante definidos a lo largo de valles fluviales. requieren zonas húmedas donde formar dormideros, y cultivos y dehesas donde alimentarse.

En invierno, las bandadas de grullas se concentran durante el día para alimentarse en cultivos, arrozales, etc. A la caída de la tarde, abandonan estos enclaves y se dirigen a las áreas utilizadas como dormideros, normalmente lagunas, embalses, campos de regadío o marismas, situados en lugares tranquilos y, en general, no muy alejados de sus áreas de alimentación.

Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre 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, se localizan diversos dormideros en el entorno del proyecto. Ver más información en apartado 4.8.7 *Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna*.

### ***Gyps fulvus (Buitre leonado)***

Especie sedentaria en Aragón, aunque puede efectuar desplazamientos de hasta 100 Km desde sus zonas de cría en busca de alimento y sus individuos jóvenes acostumbra a efectuar movimientos erráticos por toda la península.

Cría colonialmente en cortados rocosos en zonas de montaña y en cañones fluviales, cerca de áreas abiertas con escaso arbolado donde busca su alimento. Íntimamente ligado al hombre dada su alimentación de tipo carroñero, frecuenta tanto comederos (controlados o no) como vertederos y zonas ligadas a las actividades pastoriles y ganaderas en busca de alimento (principalmente restos de grandes ungulados, especialmente domésticos en la región).

En Aragón se distribuye como nidificante principalmente por el sector pirenaico, el Sistema Ibérico y las estribaciones de ambos, estando ausente en la práctica totalidad de la depresión del Ebro y en el sur y oeste de la provincia de Teruel.

Se trata de una especie con especial vulnerabilidad ante parques eólicos, dadas sus costumbres de vuelo (en el que predomina el planeo aprovechando las corrientes térmicas), su escasa maniobrabilidad y su tamaño.

En la zona de estudio, en los cortados del valle del río Guadalope, existen dos colonias muy importantes para la especie. Se trata de la colonia «Galabardal» (110 parejas) y «Valloré» (94 parejas) (Del Moral, J. C. (Ed.). 2009. El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid).

Según el estudio parcial de avifauna realizado, en la zona de estudio se han identificado un total de 8 ejemplares, esta es la especie con más ejemplares observados en el ámbito de estudio.

### ***Lanius minor* (Alcaudón chico)**

Ave estival (llega a sus territorios de cría aragoneses a primeros de mayo y los abandona a finales de julio o primeros de agosto. Inverna en el África subsahariana) extremadamente escasa en Aragón y en España. Su población forma parte del único núcleo poblacional existente actualmente al nordeste de la Península Ibérica, que se ha reducido drásticamente en los últimos 25 años. En España, ocupa actualmente dos pequeñas zonas próximas, una en Lérida y la otra en el sudeste de la provincia de Huesca, en las comarcas de Bajo Cinca, La Litera y Cinca Medio.

Ave paseriforme de tamaño mediano, de dorso gris, garganta blanca y partes inferiores blanco rosadas. Tiene las alas largas y apuntadas, de color negro con una ancha lista blanca en las primarias. La cola es de color negro con los laterales blancos. La frente es oscura, excepto en los individuos juveniles.

Es una especie insectívora, termófila, asociada a medios de características semi-esteparias- Se trata de terrenos abiertos con arbolado disperso y predominio de cultivos cerealistas.

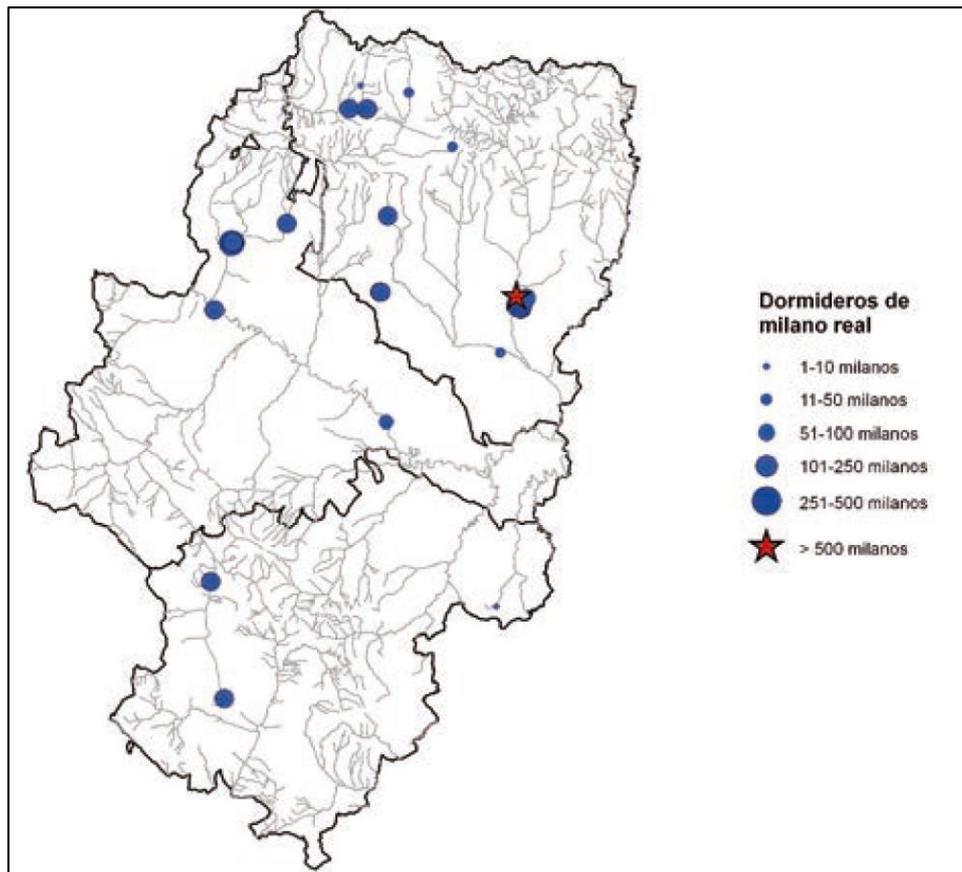
En cuanto a la reproducción, llega a los territorios de cría en pequeños grupos, los cuales se segregan rápidamente en parejas que se mantienen relativamente próximas. Cada pareja saca adelante una pollada al año. Instala el nido en las ramas de los árboles, a una altura variable, pero notablemente superior que el resto de los

alcaudones presentes en la Península. En la construcción del nido emplea ramas finas, tallos y raíces, además de añadir flores y hojas de plantas aromáticas. Tapiza el interior con raicillas, pelo y plumas, que en ocasiones dispone de manera desordenada. La hembra pone cinco o seis huevos, más raramente de tres a nueve, que incuba con ayuda del macho. Los huevos son blancos, con un tono verdoso o azulado, y tienen manchas pardas, verdosas o grisáceas. Eclosionan tras 15 días de incubación. Los pollos abandonan el nido antes de las tres semanas, pero permanecen en el entorno hasta que aprenden a volar. Finalizada la crianza, padres y crías se reagrupan con las familias próximas y regresan a sus áreas de invernada.

Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1km, se localiza una cuadrícula con presencia de *Lanius Minor* a más de 7000m de las instalaciones, por lo que no se prevé afección a la especie con la implantación de parque eólico.

### ***Milvus milvus* (Milano real)**

Especie que cuenta con una población residente en el área de estudio cuya catalogación es de Sensible a la Alteración de su Hábitat en el catálogo autonómico y En Peligro de Extinción en el catálogo estatal. Según la última monografía publicada por la especie (Molina, B. 2016. El Milano Real en España), en Aragón hay seis grandes áreas que albergan el máximo de la población y una de ellas se localiza en el área de estudio, con la presencia de un dormidero de singular abundancia de ejemplares (567 ejemplares censados) en el corredor del Cinca a la altura de Monzón, esto es, a menos de 15km de distancia. Además, esta es una de las zonas con más densidad de ejemplares por km<sup>2</sup>. En época reproductora, la monografía señala la presencia de parejas reproductoras en las cuadrículas 10x10 en las que se encuentra el proyecto.



Distribución de los dormitorios de milano real en Aragón en invierno de 2013-2014. Fuente: Molina, B. 2016. El Milano Real en España. SEO BirdLife.

### ***Neophron percnopterus* (Alimoche común)**

Estival en Aragón con presencia entre finales de febrero y octubre. Emplaza su nido en grietas y oquedades de roquedos, cortados arcillosos o de yesos a altura variable, pero con clara predilección por los orientados al sur (Tella, J.L., inédito).

Para la localización de alimento puede frecuentar riberas de ríos o zonas de matorral y muladares, en torno a los que centran su actividad si tienen su lugar de nidificación relativamente cerca (Ceballos, O. y Donázar, J.A., 1988).

Según el monográfico publicado (Ed. 2009. El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid), Huesca registro el mayor tamaño de población reproductora a nivel de España. Concretamente la zona de estudio queda clasificada como Territorio seguro en la distribución de la población reproductora de alimoche común en Aragón en el año 2008.

Así mismo, la información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad a fecha 07/08/2020, sitúa la

presencia de Alimoche (*Neophron percnopterus*) y la cobertura de puntos de nidificación habituales de la especie cercanas a la implantación del parque. Concretamente el aerogenerador SI2-03 se sitúa a unos 230m de una cuadrícula 1x1 con presencia de Alimoche y el trazado del vial hacia la subestación atraviesa otra cuadrícula. Referente a la nidificación, el área de barrido del aerogenerador SI2-03 se encuentra a menos de 170m de 1 cuadrícula UTM 1x1 con cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche. Ver apartado 4.8.7 *Nidificación de especies y áreas de relevancia para las aves*. Para más información.

El análisis del estudio parcial de avifauna, no confirma la presencia de Alimoche en la zona y afirma *que no se han localizado nidos ni dormitorios de ninguna especie de interés*, por lo que se puede entender que tampoco de Alimoche.

### ***Pterocles alchata* (Ganga ibérica)**

Sedentaria en Aragón que a partir de octubre y durante todo el invierno puede formar bandos de varios cientos de ejemplares ocupando zonas concretas. Durante el periodo reproductor su distribución resulta mucho más dispersa en grupos reducidos.

Posee un límite altitudinal muy concreto en Aragón, lo que determina que sus poblaciones se circunscriban a la cubeta del Ebro.

Selecciona como hábitat los paisajes predominantemente llanos, nidifica en barbechos y matorrales bajos abiertos desplazándose posteriormente a cultivos de cereal y rastrojos.

En cuanto al borrador del Plan de Recuperación conjunto del sisón común, ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda, en estos momentos no se encuentra aprobado ni publicado ningún borrador. No obstante, se ha analizado la cartografía propuesta como zonas críticas de este futuro plan, encontrándose el ámbito proyecto fuera de las áreas delimitadas.

El análisis del estudio parcial de avifauna, no confirma la presencia de la especie en el ámbito del estudio.

### ***Pterocles orientalis* (Ganga ortega)**

Sedentaria en Aragón forma grupos cerrados sin entradas ni salidas en la depresión del Ebro (Guadalfajara, R, 1991 y Guadalfajara, R, 1990). En el periodo invernal acostumbra a agruparse en bandadas que rara vez superan los 25 ejemplares.

Puede ocupar terrenos con ligeras ondulaciones en los que se alternan los barbechos con el cereal de secano.

En cuanto al borrador del Plan de Recuperación conjunto del sisón común, ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda, en estos momentos no se encuentra aprobado ni publicado ningún borrador. No obstante, se ha analizado la cartografía propuesta como zonas críticas de este futuro plan, encontrándose el ámbito proyecto fuera de las áreas delimitadas.

El análisis del estudio parcial de avifauna, no confirma la presencia de la especie en el ámbito del estudio.

### ***Pyrhcorax pyrrhcorax* (Chova piquirroja)**

Especie residente en Aragón. Los adultos reproductores mantienen su territorio reproductor a lo largo de todo el año en la depresión del Ebro (Tella, J. L. y Torre, I., 1993). Los individuos juveniles y no reproductores suelen agruparse en bandos de hasta 300 aves que realizan movimientos de mayor o menor entidad entre dormideros.

Ante la ausencia de paredes rocosas donde de manera natural nidifica en otras áreas, en zonas como la de proyecto y en general en la depresión del Ebro nidifican en edificaciones abandonadas, aunque también pueden ocupar cortados de materiales blandos. Íntimamente ligada a los prados y cultivos de secano donde obtiene alimento (invertebrados principalmente que complementa durante el invierno con semillas y frutos diversos).

El Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife también considera la zona de estudio como de reproducción posible de la especie y según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, el proyecto se encuentra dentro de la cobertura de las zonas de nidificación de Chova piquirroja (*Phyrhcorax pyrrhcorax*) en cuadrículas UTM 10x10km.

Por otro lado, el análisis del estudio parcial de avifauna indica que el inventario de construcciones se encuentra parcialmente realizado y que hasta el momento no se han observado construcciones potencialmente utilizables por especies de fauna de interés.

### ***Tetrax tetrax* (Sisón común)**

Especie sedentaria en la región que puede realizar desplazamientos estacionales en época de invernada. Utiliza como territorios reproductores las zonas con cultivo de cereal, barbechos, campos abandonados y márgenes de vegetación natural con escasa presencia de arbustos. La época de nidificación de esta especie se extiende desde mediados de marzo hasta finales de abril.

El área de distribución principal en el valle del Ebro durante el periodo reproductor se sitúa al este de la ciudad de Zaragoza, entre los ríos Cinca y Gállego y al norte del Ebro (incluyendo Monegros) mientras que en el periodo invernal destacan las poblaciones del Bajo Cinca extendiéndose hacia el oeste en el entorno de Bujaraloz (Zaragoza).

En cuanto al borrador del Plan de Recuperación conjunto del sisón común, ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda, en estos momentos no se encuentra aprobado ni publicado ningún borrador. No obstante, se ha analizado la cartografía propuesta como zonas críticas de este futuro plan, encontrándose el ámbito proyecto fuera de las áreas delimitadas.

Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre la cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1km, se localiza una cuadrícula con presencia de *Tetrax tetrax* a 2,3km al Este del proyecto.

El análisis del estudio parcial de avifauna, no confirma la presencia de la especie en el ámbito del estudio.

### ***Myotis blythii* (Murciélago ratonero mediano)**

Es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. Caza en zonas abiertas y con

escaso arbolado, aunque con suficiente vegetación como para proporcionarle insectos, en zonas próximas a ríos, áreas arbustivas, cultivos de secano y regadío, etc.

En Aragón parece escaso e infrecuente en toda la región, excepto en el sur de Huesca, donde se han hallado 4 colonias de considerable tamaño (Woutersen y Bafaluy Zoriguel, 2001). Su distribución es muy dispersa (Alcalde, J. T. *et al.*, 2008).

De carácter marcadamente gregario, forma colonias de hasta miles de ejemplares en cavidades naturales y artificiales (túneles, minas).

Por lo general, durante el periodo invernal se alejan sólo decenas de kilómetros de sus refugios habituales, aunque la distancia máxima registrada es de 600 Km.

El Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, sitúa la presencia de la especie al Este de la zona de implantación del parque, al menos a 15 Km de los aerogeneradores, pero no en la zona de proyecto.

Se está llevando a cabo un estudio de quirópteros entre los meses de mayo y septiembre, los cuales se procesarán al finalizar el periodo y se incluirán en el informe final junto con los datos de avifauna del ciclo completo.

### ***Myotis capaccinii* (Murciélago ratonero patudo)**

Es una especie termófila. Los refugios suelen estar cerca de ecosistemas acuáticos (ríos, pantanos, zonas húmedas) ya que éste es su hábitat de caza. Para refugiarse ocupa estrictamente roquedos y cavidades, aunque se ha citado la ocupación de edificaciones que ofrecían condiciones semejantes a las naturales. Como refugios artificiales utilizan también túneles, minas y otras cavidades subterráneas, aprovechando también grietas y fisuras (Medard y Guibert, 1992; Almenar *et al.*, 2002).

Es una especie gregaria tanto intra como interespecíficamente. A partir de mediados de febrero, empiezan a ocupar refugios intermedios, donde pueden permanecer hasta abril, cuando las hembras se concentran en las colonias de cría. No existe información que permita detallar sus hábitos migratorios, pero realiza desplazamientos locales entre refugios dado que no ocupa los mismos refugios en verano que en invierno.

En Aragón, parece circunscribirse a la mitad oriental de la región penetrando por el curso del Ebro en la confluencia del Cinca y subiendo hasta el Prepirineo, extendiéndose por algunos afluentes de la Hoya de Huesca y Monegros, como el

Alcanadre y Flumen ( Serra-Cobo y Balcells, 1987; Woutersen y Bafaluy Zoriguel, 2001).

El Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, sitúa la presencia de la especie al Este de la zona de implantación del parque, al menos a 15 Km de los aerogeneradores, pero no en la zona de proyecto.

Se está llevando a cabo un estudio de quirópteros entre los meses de mayo y septiembre, los cuales se procesarán al finalizar el periodo y se incluirán en el informe final junto con los datos de avifauna del ciclo completo.

### ***Myotis myotis* (Murciélago ratonero grande)**

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.

Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón sobre la cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros, localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km, entre Peralta y Huerto, a menos de 12km del proyecto, se localiza una cueva. La información contenida en el shapefile contiene lo siguiente: *se cuentan en cueva. Se capturan 80 entre adultos (machos y hembras) y juveniles.*

Se está llevando a cabo un estudio de quirópteros entre los meses de mayo y septiembre, los cuales se procesarán al finalizar el periodo y se incluirán en el informe final junto con los datos de avifauna del ciclo completo.

### ***Rhinolophus euryale* (Murciélago mediano de herradura)**

Murciélago de herradura de tamaño mediano. Dimensiones: Antebrazo: 44- 50,5 mm. Peso: 7,2-16 g. Tiene rejas grandes de color gris-parduzco claro, lo mismo que las membranas alares. El pelaje es de color gris pardo en el dorso y blanco grisáceo, a veces amarillento, en el vientre. La silla tiene una proyección conectiva superior afilada y levemente curvada, más larga que la inferior. Los bordes de la silla son paralelos y la lanceta tiene forma triangular.

Los jóvenes tienen un pelaje más claro que el adulto. Su vuelo es relativamente lento y recuerda al de una gran mariposa. Cuando cuelga del techo de su refugio durante la hibernación, su cuerpo no llega a quedar totalmente envuelto por las alas formando agrupaciones en las que los individuos están en contacto.

Especie sumamente cavernícola, tanto para la cría como para la hibernación, se le encuentra en cuevas que mantienen condiciones microclimáticas constantes; de manera aislada se le puede encontrar en edificaciones (Goiti y Aihartza, 2002; Russo *et al.*, 2002).

En Aragón se conocen unas pocas colonias de cría en edificios (Lorente *et al.*, 1994; Alcalde *et al.*, 2005). La utilización de cavidades artificiales, como túneles o minas, es

un caso frecuente en el Alto Aragón (Woutersen y Bafaluy, 2001). Durante la hibernación en Aragón ocupa cuevas kársticas. Las agrupaciones máximas invernales más cercanas a la zona de estudio están constituidas por 320 individuos, en la cueva de las Baticambras de Molinos.

Tiene un comportamiento gregario cuando forma colonias de cría, pudiendo compartir refugio con otras especies de murciélagos; en la cueva de Rats Penats de La Ginebrosa se reproduce.

El Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, sitúa la presencia de la especie al Este de la zona de implantación del parque, al menos a 15 Km de los aerogeneradores, pero no en la zona de proyecto.

Se está llevando a cabo un estudio de quirópteros entre los meses de mayo y septiembre, los cuales se procesarán al finalizar el periodo y se incluirán en el informe final junto con los datos de avifauna del ciclo completo.

### ***Rhinolophus ferrumequinum* (Murciélago grande de herradura)**

Murciélago de gran tamaño, siendo el rinolofo mayor, lo que permite diferenciarle del resto de especies. Dimensiones: Antebrazo: 50,5-60,2 mm. Peso: 14,6-31,6 g. La lanceta nasal es generalmente ancha y corta, y no se estrecha abruptamente como ocurre en el murciélago mediano de herradura (*R. euryale*); presenta un surco vertical en el centro del labio inferior. Pabellones auriculares grandes, con antitrago ancho separado del borde externo por una escotadura. El color del pelaje es pardo oscuro en la región dorsal y más pálido en la ventral. El plagiopatagio insertado por debajo del tobillo, y el uropatagio se encuentra sostenido por espolones poco desarrollados. El pelaje no se extiende en la parte dorsal de las membranas, que son de colores pardos negruzcos y semitransparentes. Las hembras tienen un par de mamas pectorales y otro par de falsas mamas inguinales. Los ejemplares juveniles tienen un pelaje mucho más claro que los adultos.

Es una especie sedentaria, habiéndose comprobado únicamente desplazamientos de escasa entidad, de hasta 100 km (De Paz et al., 1986). Muestra gran fidelidad por los refugios que ocupa para la cría y la hibernación (De Paz, 2002). Se muestra ubiquista en cuanto a uso de hábitats, mostrando cierta preferencia por zonas arboladas, pero ocupa también zonas deforestadas e incluso agrícolas. En invierno selecciona refugios subterráneos, en cuevas, túneles, minas y cavidades profundas, mientras que en el

periodo reproductor ocupa edificaciones y ruinas además de cavidades (Benzal *et al.*, 1988).

Desde los refugios se dispersan para alimentarse a distancias no superiores a 1 km (De Paz, 2002). La técnica de caza se fundamenta en la detección de presas desde posaderos nocturnos. Se alimenta de lepidópteros, ortópteros y coleópteros.

Las hembras son fértiles a partir de los 3 años. El apareamiento se produce a lo largo del otoño y puede prolongarse durante el invierno, y los partos tienen lugar entre mayo y julio.

El Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, sitúa la presencia de la especie al Este de la zona de implantación del parque, al menos a 15 Km de los aerogeneradores, pero no en la zona de proyecto.

Se está llevando a cabo un estudio de quirópteros entre los meses de mayo y septiembre, los cuales se procesarán al finalizar el periodo y se incluirán en el informe final junto con los datos de avifauna del ciclo completo.

### ***Rhinolophus hipposideros* (Murciélago pequeño de herradura)**

Es el más pequeño de los rinolofos de la región paleártica. Su carácter cavernícola queda patente en toda la Península Ibérica por su predilección por las cavidades naturales, aunque también se localiza con frecuencia en cavidades subterráneas artificiales y en edificaciones. Así, en épocas frías la especie se refugia casi exclusivamente en las cuevas, y durante los meses cálidos en edificios. Es más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales; en el sureste peninsular escasea en las zonas muy frías, o muy áridas y con cubierta vegetal pobre. Es capaz de ocupar un rango altitudinal muy amplio, con un límite superior durante la época invernal de 2.000 m, siendo frecuentes en el norte las colonias de cría hasta los 1.100 m. El récord está en una colonia en la Sierra de Baza, Granada a 1.700 m.

En Aragón se encuentra ampliamente distribuido, con registros en el Pirineo y Prepireneo, somontanos de Huesca y Barbastro, Bajo Cinca, sierra del Moncayo, valle del Jalón, valle del Huerva (la zona más cercana al proyecto), serranías del norte y centro de Teruel, sierra de Javalambre y puertos de Beceite.

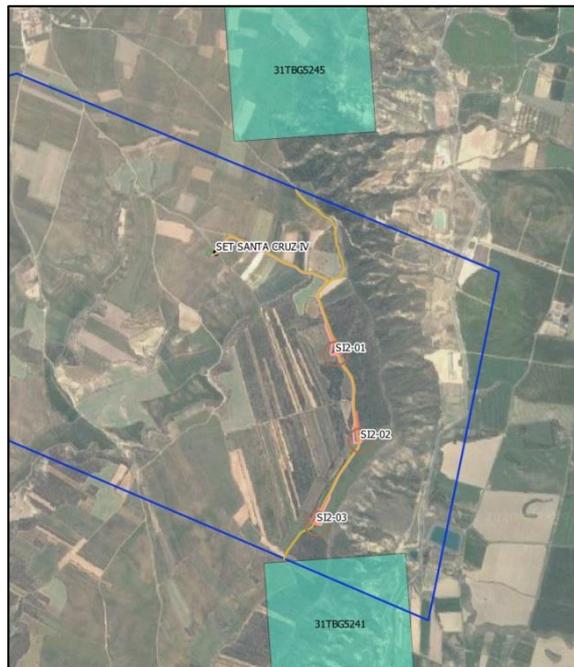
El Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, sitúa la presencia de la especie al Este de la zona de implantación del parque, al menos a 15 Km de los aerogeneradores, pero no en la zona de proyecto.

Se está llevando a cabo un estudio de quirópteros entre los meses de mayo y septiembre, los cuales se procesarán al finalizar el periodo y se incluirán en el informe final junto con los datos de avifauna del ciclo completo.

#### 4.8.7.- Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna

Como áreas de importancia para las aves en la zona de proyecto, y teniendo en cuenta que el informe del análisis del estudio parcial de avifauna especifica que no se han localizado nidos ni dormitorios de ninguna especie de interés, destacan:

- El **alimoche** (*Neophron percnopterus*): el área de barrido del aerogenerador SI2-03 se encuentra a menos de 170m de 1 cuadrícula UTM 1x1 facilitadas por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, con cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche.



**Cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km. Fuente: Gobierno de Aragón. Elaboración propia.**

- **Águila Real (*Aquila chrysaetos*):** Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, con cobertura del

área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de Águila real (*Aquila chrysaetos*):

La subestación, así como parte del trazado de los viales se encuentran dentro del área delimitada con código de referencia HU.081, identificado como seguro. El informe de análisis del estudio parcial de avifauna especifica que no se localizaron nidos en el área de estudio o alrededores un radio de 2km de los puntos de observación y transectos realizados.

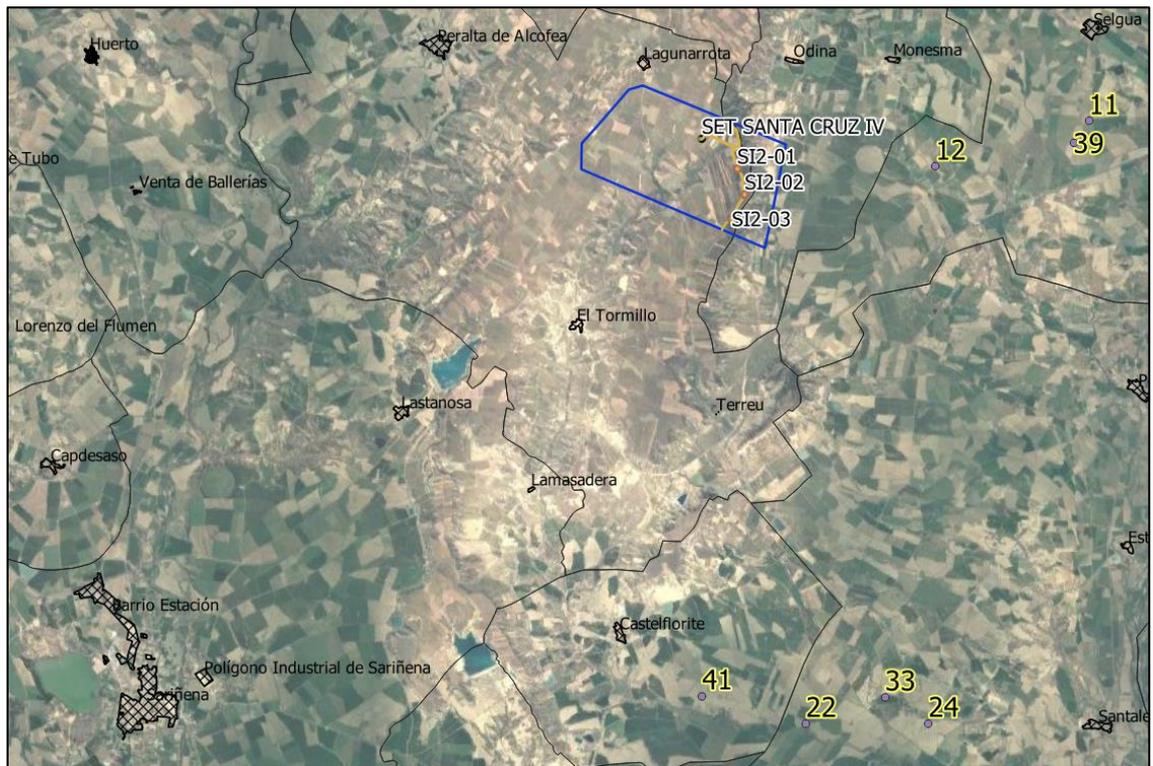


**Cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*). Fuente: Gobierno de Aragón. Elaboración propia.**

- **Milano real (*Milvus milvus*)** En época reproductora (2016.Molina, Blas. El Milano Real en España) la monografía señala la presencia de parejas reproductoras en las cuadrículas 10x10 en las que se encuentra el proyecto. No se dispone de más información acerca de la localización de la identificación de la especie o posibles zonas de nidificación.
- **Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*):** el Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife también considera la zona de estudio como de reproducción posible de la especie. El informe de análisis del estudio parcial de avifauna, confirma la observación de 2 ejemplares de

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) durante su periodo reproductor, por lo que afirma que es esperable la reproducción de la especie en la zona.

- **Cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** El Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife considera la zona de estudio como de reproducción segura de la especie. El análisis del estudio parcial de avifauna indica que el inventario de construcciones se encuentra parcialmente realizado y que hasta el momento no se han observado construcciones potencialmente utilizables por especies de fauna de interés como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
- **Chova piquirroja (*Phyrrhonorax pyrrhonorax*)** El Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife también considera la zona de estudio como de reproducción posible de la especie. Según la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, el proyecto se encuentra dentro de la cobertura de las zonas de nidificación de Chova piquirroja (*Phyrrhonorax pyrrhonorax*) en cuadrículas UTM 10x10km.
- **Dormideros de Grullas:** Existen 7 puntos identificados como dormideros de grullas dentro de un radio de 13 km del proyecto, según se identifica en la cartografía facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020 sobre 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. Entre los que destaca por la información contenida en el archivo *shapefile*:
  - N° 11 / Código 20 "Las Clotas", situado al Noreste del proyecto con la siguiente descripción: *Dormidero del núcleo de Cinca Medio. Hasta por +700 grullas. Cultivos de regadío.*
  - N° 33 / Código 22 "Campo de las Peñas", situado al Sureste del proyecto con la siguiente descripción: *Alberga el mayor censo conocido de la zona, el 06/02/13 (2.334 grullas contabilizadas). Cultivos de regadío o arrozales.*



**Cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (*Grus grus*) 2016. Fuente: Gobierno de Aragón. Elaboración propia.**

#### 4.8.8.- Datos de colisión y electrocución (Alfranca)

Actualmente se está a la espera de recibir esta información de la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de los municipios Berbegal, Peralta de Alcofea, Ilche, Castelflorite, Monzón, Sariñena y San Miguel del Cinca.

#### 4.9.- ESPACIOS PROTEGIDOS

A continuación se hace una caracterización de los espacios protegidos que se encuentran en el área de proyecto o sus proximidades, haciendo referencia al grado de protección que los afecta y a la caracterización del lugar en relación con el proyecto que se evalúa.

Además, se estudia la presencia de otros espacios de interés cuya proyección legal es difusa o inexistente, pero que cuentan con algún tipo de valor o interés teniendo en cuenta las características del ámbito de estudio.

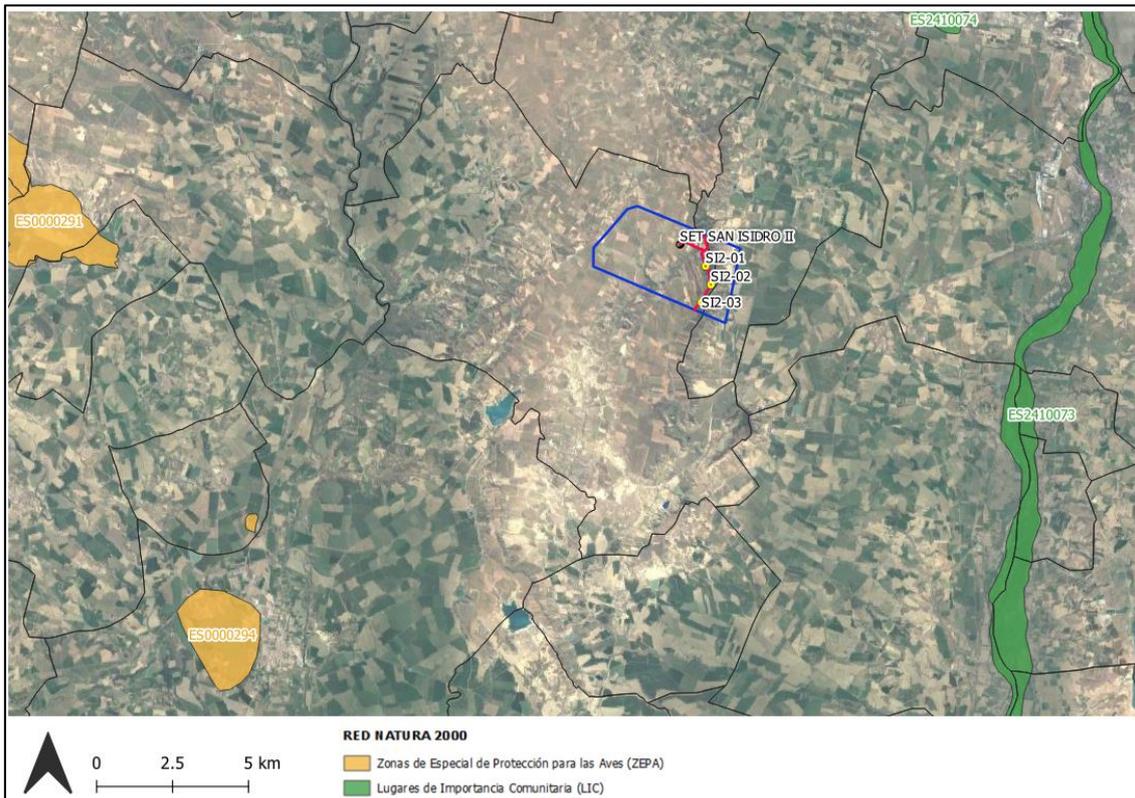
Los espacios protegidos y zonas consideradas de interés que se han estudiado son los siguientes:

- Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos).
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN).
- Parques Culturales
- Planes de acción sobre especies amenazadas.
- Zonas Húmedas de Importancia Nacional (ZHIN).
- Árboles Singulares definidos en la "Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón" (Dirección General del Medio Natural, 2000) en el área afectada.
- Lugares de Interés Geológico (LIG).

#### 4.9.1.- Red Natura 2000

**El proyecto no se encuentra dentro del ámbito de Zonas de Especial de Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) o Zonas de Especial Conservación (ZEC).**

El ámbito de actuación se encuentra ubicado al oeste dos Zonas de Especial de Protección para las Aves (ZEPA): ZEPA ES0000291 Serreta de Tramaced y ZEPA ES0000294 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación.



**Espacios RED NATURA 2000. Fuente IDEARAGON. Elaboración propia**

La ZEPA **ES0000291 Serreta de Tramaced** se encuentra a unos 20 km al oeste del ámbito del proyecto. Se trata de una singular formación geológica situada a caballo entre las comarcas de la Hoya de Huesca y la de los Monegros. Se extiende casi paralela al Valle del Ebro por los municipios de Piracés, Tramaced (a la que debe su nombre), Grañén, Lalueza, Huerto y Alberuela de Tubo, destacando la presencia de especies como el alimoche, águila real, halcón peregrino, búho real o la collalba negra, entre otras muchas.

La ZEPA **ES0000294 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación** se sitúa a unos 15 km al sureste del ámbito del proyecto. La Laguna de Sariñena ocupa una depresión originalmente formada sobre materiales terciarios en un periodo de predominio de la actividad erosiva. Está asentada sobre la denominada Formación Sariñena, serie estratigráfica que toma el nombre de la localidad más próxima. En régimen natural era una laguna de naturaleza salobre como consecuencia del déficit hídrico (evaporación mayor que precipitación) y del contenido salino de los materiales circundantes y del sustrato. Desde el punto de vista de su dinámica hidrogeoquímica, ha habido una

alteración en las entradas y en las salidas de agua que ha tenido efectos tanto en la calidad de las aguas como en los ciclos de presencia y ausencia de agua.

La fuerte nitrificación de las aguas y pérdida absoluta de la salinidad de las aguas ha llevado a mantener un nivel de agua más bajo como medida de mejora del hábitat favoreciendo a ciertas especies valiosas y la presencia de hábitats halófilos.

Se encuentra rodeada casi íntegramente por una amplia banda de carrizos y aneas, albergando una población importante de *Botaurus stellaris*, y colonias de otras ardéidas; regularmente de *Ardea purpurea* y ocasionalmente de *Bubulcus ibis*, *Ardeola ralloides* y *Egretta garzetta*, entre muchas otras.

La ZEPA se completa con una pequeña balsa de riego situada a pocos kilómetros, que alberga a algunas de las especies de ardéidas mencionadas anteriormente incluyendo a *Botaurus stellaris*, con un importante dormitorio invernal de *Bubulcus ibis*.

También a una distancia considerable se encuentra el LIC ES2410074 Yesos de Barbastro y el LIC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre.

El **LIC ES2410074 Yesos de Barbastro**, a más de 5 km al norte del ámbito del proyecto, es un espacio singular y de gran complejidad geológico-estructural, ubicado en el somontano oriental, al sur de las sierras exteriores prepirenaicas, con especial relevancia por las formaciones gipsícolas que ocupan amplias superficies, combinadas en algunos sectores con encinares y matorrales termomediterraneos.

Por su parte, el **LIC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre**, a más de 8 km a este del proyecto, corresponde a las arterias fluviales que incluyen los tramos medios y bajos de los ríos Alcanadre y Cinca y que actúan como un corredor biológico para multitud de especies faunísticas y florísticas, uniendo el Prepirineo con el fondo del Valle del Ebro.

#### 4.9.2.- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales.

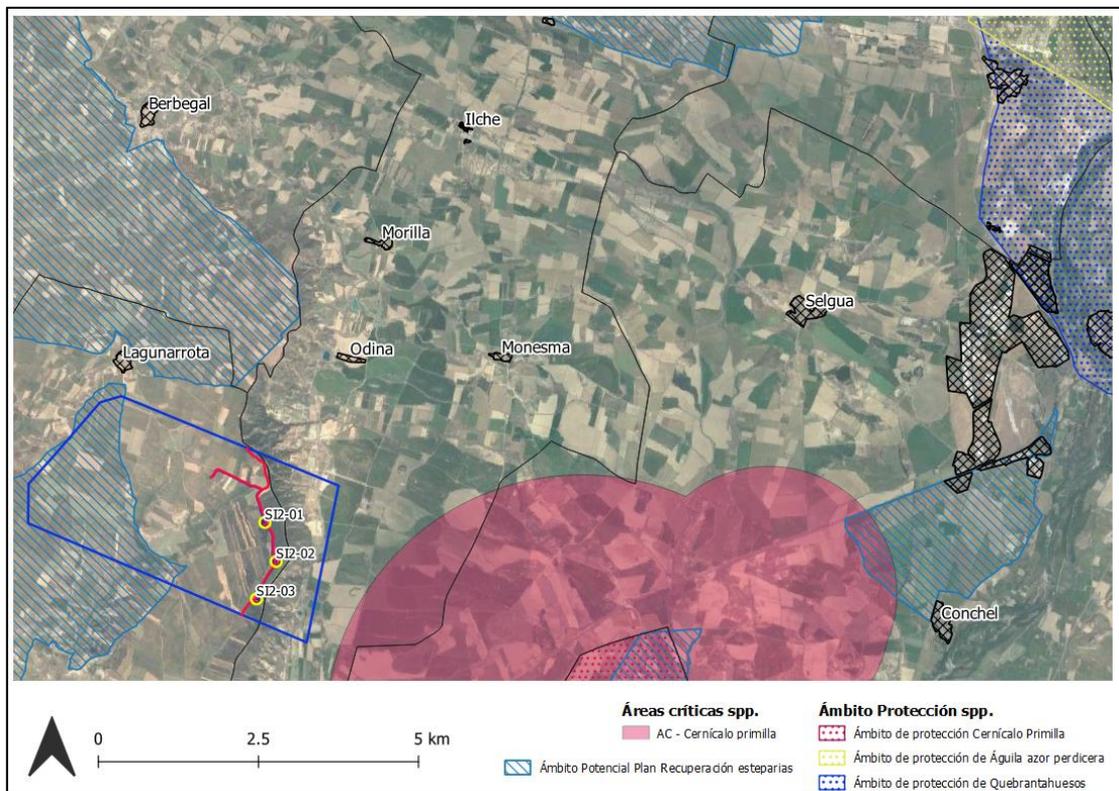
La zona de estudio **no está incluida** dentro de **Áreas Protegida por Instrumentos Internacionales** definidas de acuerdo a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

#### 4.9.3.- Planes de Recuperación o Manejo de especies

El ámbito del parque eólico está próximo al **ámbito de protección y área crítica para el cernícalo primilla (*Falco Naumanni*)**, a unos 1.200 m del parque eólico. El presente documento analiza además el **Plan de Recuperación del quebrantahuesos**

(*Gypaetus barbatus*), así como el Plan de recuperación para el águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*) por encontrarse a 10 km aproximadamente de los ámbitos de protección de estas especies.

El proyecto no afecta a las zonas delimitadas por el **Plan de Recuperación conjunto del sisón común, ganga ibérica, la ganga ortega y la avutarda**, cuya tramitación administrativa comenzó a partir de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero 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*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de Recuperación conjunto.



**Ámbito de Planes de Recuperación o Manejo de especies. Fuente IDEARAGON. Elaboración propia**

A continuación se describen los Planes de Recuperación nombrados anteriormente, aunque ninguno de ellos afecta al área del proyecto:

#### 4.9.3.1.1 Plan de Recuperación del cernícalo primilla

La zona de estudio se encuentra muy próximo al área crítica y al ámbito de aplicación del 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.

El Cernícalo primilla es un pequeño y raro halcón colonial de ambientes semidesérticos localizado en las estepas del valle del Ebro, donde los tradicionales ribazos y cultivos de secano en régimen de año y vez le proporcionan alimento, y los edificios, un lugar de nidificación.

Dentro de los objetivos parciales del Plan se incluyen los siguientes:

- Asegurar la conservación de los actuales lugares de nidificación y concentración fuera del periodo reproductor de la especie en el ámbito de aplicación del Plan
- Aplicar medidas de gestión del hábitat, tanto en las áreas de presencia actual de la especie como en otras con hábitat potencialmente adecuados para su colonización natural.
- Valorar la calidad del hábitat actual y potencial de la especie en Aragón.
- Establecer un seguimiento adecuado de la dispersión natural de la especie.
- Revisar y actualizar los criterios que deben incorporarse a la rehabilitación de edificaciones antiguas y a la construcción de las nuevas para mantener y potenciar su capacidad de acogida para la especie en el ámbito de aplicación del Plan.
- Revisar y adecuar los mecanismos compensatorios que faciliten a los propietarios el mantenimiento de las edificaciones tradicionales y, en su caso, su rehabilitación de acuerdo a los criterios que se establezcan.
- Continuar con la puesta en marcha de mecanismos para la intervención de la Administración en la rehabilitación de edificaciones con interés para la conservación de la especie.
- Continuar con el desarrollo de campañas para incrementar la sensibilidad de distintos grupos sociales, fundamentalmente agricultores y cazadores, respecto a la presencia de la especie y a lo que ello supone en cuanto a la conservación del patrimonio natural.

Los principales factores conocidos que actúan negativamente sobre la especie provocando su actual situación de amenaza son:

- Modificación de los hábitat de alimentación. La modificación de las características del paisaje agrícola reduce y fragmenta la superficie de los hábitat más adecuados para la búsqueda de alimento. Esto conlleva un aumento del esfuerzo de prospección y una disminución en la efectividad de las capturas, lo que redundará negativamente en la productividad de las colonias de cría. La variación de las características fisionómicas y productivas de los cultivos modifica también de manera drástica el espectro de presas disponibles para el cernícalo primilla.
- Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación. La evolución de los sistemas agrarios, de las prácticas sociales y recreativas y de los materiales de construcción, lleva a la modificación de las edificaciones en el medio rural. Por su parte, los mases (edificaciones tradicionales), en buena parte fuera de uso, son abandonados, produciéndose su desmoronamiento, y consecuentemente la pérdida de lugares de nidificación para la especie. Especialmente en los últimos 10 años, ha proliferado la desaparición de tejados con teja árabe como consecuencia de los robos de este tipo de elementos, muy apreciados en la construcción de edificaciones para segunda residencia. Este factor de riesgo puede ser localmente muy grave, especialmente en los mases más cercanos a los núcleos urbanos más importantes del área de distribución de la especie.
- Aumento de la depredación por especies antropófilas: ratas, gatos y zorros. La implantación del regadío y de infraestructuras ganaderas conlleva un incremento sustancial de las poblaciones de depredadores antropófilos, menos abundantes en las grandes extensiones de secano, y que se ven favorecidos por el aumento de los recursos disponibles, tanto tróficos como espaciales.
- Envenenamiento, al haberse detectado episodios puntuales de envenenamientos intencionados dirigidos generalmente a colonias de cría.

- Contaminación por fitosanitarios. Aunque los pesticidas han sido citados como responsables de anomalías estructurales en la cáscara de los huevos de las aves de presa que disminuyen su éxito reproductor, no han podido encontrarse hasta el momento efectos similares destacables en la población aragonesa de cernícalo primilla. No obstante, es un riesgo que puede hacerse patente al incrementarse la implantación de cultivos intensivos en regadío.
- Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación. El incremento de las explotaciones de porcino en buena parte de las zonas de distribución de la especie en Aragón ha incrementado considerablemente el empleo de estiércoles líquidos (purines) para abonar los campos de cultivo en el entorno de las colonias de cría. Esta actividad elimina temporalmente las poblaciones de invertebrados en las zonas en las que este abono se emplea, de manera que si el abonado coincide con la época de crianza de los pollos, esta reducción repentina de la disponibilidad de alimento puede conducir al descenso drástico en la productividad de las colonias.
- Colisiones con aerogeneradores de parques eólicos.
- Molestias durante la época reproductora. La accesibilidad a las áreas de reproducción, y en ocasiones a los nidos, puede favorecer la aproximación de observadores poco respetuosos, provocando pérdida de puestas, abandono de nidos, caídas de pollos, rotura de los tejados, etc.
- Falta de interés y de información sobre la presencia de la especie en este territorio.
- Dificultad de protección de los lugares de nidificación: La mayor parte de las colonias se ubican sobre edificios de propiedad particular. El adecuado mantenimiento y utilización de estos edificios durante el periodo reproductor no está siempre asegurado, encontrándose condicionado por los intereses del propietario.

La información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad a fecha 07/08/2020, sitúa la presencia de la especie en cuadrículas 1x1 a más de 5 km del parque eólico. Por su parte, el Atlas de las Aves Reproductoras de España de SEO BirdLife considera la zona en la que se ubicará el parque eólico como de reproducción segura de la especie.

El análisis del estudio parcial de avifauna indica que el inventario de construcciones se encuentra parcialmente realizado y que hasta el momento no se han observado construcciones potencialmente utilizables por especies de fauna de interés como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

#### 4.9.3.1.2 Plan de Recuperación del quebrantahuesos

**El proyecto se encuentra a unos 10 km del ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.**

Se trata de un ave carroñera de gran tamaño, muy característica, con un peso medio de 6 kg, envergadura alar de 2,60 a 3,00 m, longevidad estimada en unos 30 años y no presenta dimorfismo sexual. Se alimenta de cadáveres y en especial de huesos.

Catalogada como "en peligro de extinción" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Es una especie, rara, escasa y muy amenazada en toda Europa. Debido al uso de venenos y a la persecución directa (caza, expolio de nidos, etc.) la población europea de quebrantahuesos sufrió una importante regresión, conservándose en la actualidad sólo algunas pequeñas y aisladas poblaciones. La caza ilegal y la colisión con tendidos aéreos estaban consideradas como las principales causas de mortalidad de la especie en los Pirineos en la década de los años 80. Actualmente el principal factor de mortalidad es la utilización ilegal de cebos envenenados para el control de depredadores, seguida de la mortalidad por accidentes con tendidos eléctricos (tanto por colisión como por electrocución), y de la muerte por disparo.

Habita en los altos Pirineos, prepirineo y sierras exteriores en zonas con abundancia de acantilados rocosos e importantes accidentes topográficos. Paralelamente se han incrementado durante estos últimos años las observaciones de ejemplares de la especie en otros sistemas montañosos de la Península (el Sistema Ibérico, donde se sitúa el proyecto, Sistema Central y Cordillera Cantábrica) y se ha producido la recolonización reciente de las sierras Vasco-Navarras, donde se han ocupado tres territorios.

Según dicta el artículo 3 del mencionado Decreto 145/2003, "En aquellos expedientes sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental en aplicación de la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/ 1986, de 28 de

junio, de evaluación de impacto ambiental, y demás legislación sectorial vigente, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia del proyecto sobre el hábitat del quebrantahuesos, para lo cual se recabará información de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente. Dicha incidencia deberá contemplarse en la declaración de impacto ambiental”.

La información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad a fecha 07/08/2020 **no apunta a la presencia de la especie en el ámbito de proyecto.**

#### 4.9.3.1.3 *Plan de Recuperación del águila-azor perdicera*

**El proyecto se encuentra a unos 10 km ámbito de aplicación del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.**

Está recogida en el Anexo I de la Directiva 2009/147/EC de Aves de la UE y en el Apéndice II de las Convenciones de Berna, Bonn y CITES. Está incluida en la lista del Comité Ornis de especies de aves prioritarias para la financiación de LIFE. Es SPEC 3 (estado de conservación desfavorable en Europa, pero la población no se concentra en Europa), de acuerdo con BirdLife International (2004).

Es una especie rupícola y termófila que en Europa ocupa hábitats mediterráneos con relieve quebrado, desde el nivel del mar hasta los 1.500 m. Su hábitat predilecto lo constituyen terrenos despejados con pequeños bosquetes y arbolado disperso, entremezclados con campos de cultivo y matorral mediterráneo.

Nidifica habitualmente en cortados, manteniendo uno o varios nidos en uso. Realiza una sola puesta doble. La reproducción se extiende desde comienzos de febrero hasta finales de junio. Incuba durante 37-41 días y los pollos permanecen 60-70 días en el nido. Los pollos vuelan a mediados de junio y permanecen en el territorio natal hasta el mes de septiembre.

Los reproductores son territoriales, monógamos y sedentarios. El territorio puede oscilar entre 40-120 Km<sup>2</sup>, dependiendo de la disponibilidad de alimento. Se alimenta de presas de mediano tamaño, que captura en vuelo o en el suelo, a partir de posaderos o desde vuelos planeados. Practica la caza en tándem. La dieta se compone de conejo, córvidos, perdices, palomas, rapaces y otras aves, así como de ratas y lagartos.

Los jóvenes realizan una notable dispersión juvenil y alcanzan la madurez sexual a los 3-4 años. Con una aparente tendencia filopátrica hacia los territorios natales. Se estima una longevidad en libertad de 20-25 años.

La especie figura como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

En Aragón, está presente en las tres provincias, si bien la inmensa mayoría de la población se encuentra ligada a los sectores zaragozano y turolense del Sistema Ibérico, siendo escasas las parejas que se localizan en el Prepirineo de Huesca y en la Depresión Central.

La mayoría de los territorios se localizan en zonas con una temperatura media anual superior a los 10 °C, tendiendo a criar en hoces y cañones fluviales las parejas que ocupan las zonas más frías y continentales.

Los territorios que ocupan las águilas-azores perdiceras en Aragón se sitúan entre los 130 m s.n.m. en el valle del Ebro y los 1.200 m s.n.m. en el Ibérico turolense, abarcando una gran variedad de hábitat, desde bosque de coníferas a zonas esteparias y cultivos de secano, pasando por roquedos, canchales y diferentes tipos de matorral

La distancia entre parejas contiguas, viene determinada principalmente por factores como la abundancia de lugares para la nidificación y de presas.

Los principales factores conocidos que actúan negativamente sobre la especie provocando su actual situación de amenaza son:

- Accidentes con tendidos eléctricos: tanto por electrocución como por colisión. Es sin duda la principal causa de muerte para la especie en el contexto nacional. Entre 1975 y 1998 se ha podido constatar la muerte de 293 ejemplares, aunque algunas estimas cifran en unos 6.000 los ejemplares muertos sólo en la década de los 90. Según los datos recogidos en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de La Alfranca - CIAMA, en Aragón, entre 1994 y 2009 se han recogido 17 ejemplares muertos o heridos por accidentes con tendidos eléctricos.
- Expolios y la caza ilegal. Esta causa es difícil de valorar numéricamente, pero la persecución directa sobre la especie parece continuar siendo un factor muy importante para la regresión de la especie en determinadas regiones. Entre 1975 y 1998 se comprobó la muerte de al menos 203 ejemplares por disparo (147), trampeo (45) o envenenamiento (11) en la totalidad del territorio español. Para Aragón entre 1994 y 2009 se han recogido 2 ejemplares muertos por tiro y 2 más capturados en cepos, aunque ejemplares muertos por otras causas como electrocución presentaban también heridas previas causadas por perdigones.
- Los numerosos casos de intoxicación detectados hasta hoy, cerca de 30 en la mitad norte de España, indican que la acumulación de biotóxicos puede estar jugando un papel importante en la reducción de las tasas de reproducción registradas en algunas zonas. Para Aragón, no hay datos concluyentes para los ejemplares ingresados en el CRFS La Alfranca - CIAMA de recuperación desde 1994, incluidos huevos rescatados de puestas fallidas.
- Las molestias causadas durante el período de reproducción por la presencia de excursionistas o escaladores, o por la realización de trabajos forestales cerca de las áreas de nidificación, inciden negativamente sobre el resultado de la cría. Entre 1997 y 2009 se han perdido al menos 44 huevos en 34 puestas, muriendo o desapareciendo del nido por diferentes causas un mínimo de 11 pollos. En concreto, en 2001 se conoce la pérdida de al menos dos puestas dobles en la provincia de Zaragoza por molestias reiteradas durante la incubación. En 2002 y 2003, los trabajos forestales parecen haber impedido la reproducción de una pareja en Teruel, y en 2007 se ha constatado también la pérdida de al menos otra puesta, provocada por la realización de actividades cinegéticas en áreas próximas al nido. Entre 2008 y 2009 se han perdido 6 huevos en 5 puestas.

- La escasez de presas en amplias zonas del área de distribución, debida entre otras causas a la intensificación de la agricultura, al abandono de usos agrícolas y ganaderos tradicionales en áreas de montaña mediterránea, a la elevada presión cinegética sobre la caza menor, o a las enfermedades que han diezmando las poblaciones de conejo (mixomatosis y neumonía hemorrágico-vírica), parecen haber provocado un descenso paralelo de la productividad de la especie difícil de evaluar.
- La puesta en marcha de nuevas infraestructuras, particularmente embalses y parques eólicos, y la apertura de redes de carreteras, caminos y tendidos eléctricos asociados a los mismos, conllevan una drástica modificación del hábitat, aumentando la accesibilidad a las zonas de nidificación, así como las molestias derivadas de esta situación. En otras Comunidades Autónomas se ha constatado el desplazamiento e incluso la desaparición de parejas por la instalación de parques eólicos en su territorio. En Aragón el seguimiento de estas infraestructuras, muchas de ellas de instalación relativamente reciente, aún no ha aportado datos suficientes al respecto.

En aquellos territorios históricos donde se ha producido la pérdida reciente de la especie como reproductora, la competencia y ocupación de nidos por parte de águilas reales y buitres leonados pueden dificultar su posterior recolonización, aunque no parece claro su efecto directo sobre la pérdida de los lugares de nidificación.

Según determina el Artículo 4 del Decreto 326/2011, en aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del Plan, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre las áreas críticas o el hábitat del águila-azor perdicera.

La información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón de fecha 07/08/2020 **localiza la especie a más de 10 km de la zona de implantación del parque eólico.**

#### 4.9.4.- Lugares de Interés Geológico.

##### 4.9.4.1.1 *Escarpe del Terreu*

Al sur del área de estudio, unos 5 km aproximadamente, se encuentra el **LIG ES24G049 Escarpe de Terreu, incluido en el Catálogo de Lugares de Interés Geológico 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).

El mencionado Decreto establece cuatro categorías, así como su régimen de protección:

- Puntos de Interés Geológico (Anexo I)
- Áreas de Interés Geológico (Anexo II)
- Yacimientos Paleontológicos (Anexo III)
- Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico (Anexo IV).

El Escarpe de Terreu se encuentra catalogado en el Anexo I como punto de Interés Geológico.

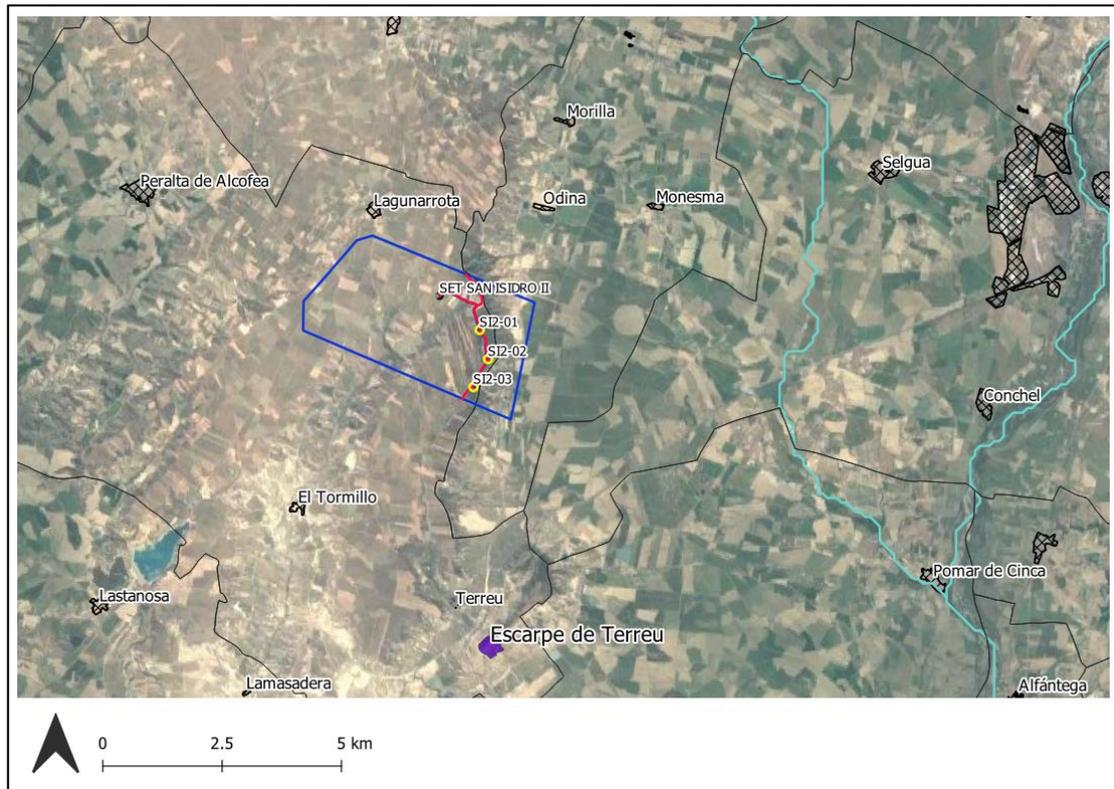
En el Artículo 10. Efectos de la inclusión en el Catálogo

(...)

*3. Los Lugares de Interés Geológico, incluidos en los anexos I y II del Catálogo, se considerarán áreas naturales singulares de Aragón en los términos previstos en la legislación en materia medioambiental.*

Los Artículos 11 y 12 tratan los usos y actividades permitidas, autorizables y prohibidas. El Artículo 12, Usos y actividades prohibidos, Apartado 2 d, establece con carácter general, la prohibición de "Las nuevas infraestructuras viarias, energéticas y de telecomunicaciones en" en los Lugares de Interés Geológico. **Ninguna de las infraestructuras del proyecto afecta directamente al área delimitada del**

**LLIG ES24G049.**



**Lugares de Interés geológico de la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON. Elaboración propia.**

El escarpe del Terreu, cuyo principal interés de esta formación es geomorfológico (Unidad geológica Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima) se conoce más comúnmente como La Muela de Terreu. Estos escarpes corresponden a relieves tabulares constituidos por estratos de arenisca, o de calizas de origen continental, que se asientan sobre capas de arcillas. Todos estos materiales datan del Terciario (Mioceno), excepto los conglomerados (pliocuaternarios). A sus pies se extienden rampas de erosión y grandes superficies llanas, donde abundan los suelos salinos.



Imagen de La Muela de Terreu (LIG ES24G049). Fuente: es.wikiloc.com

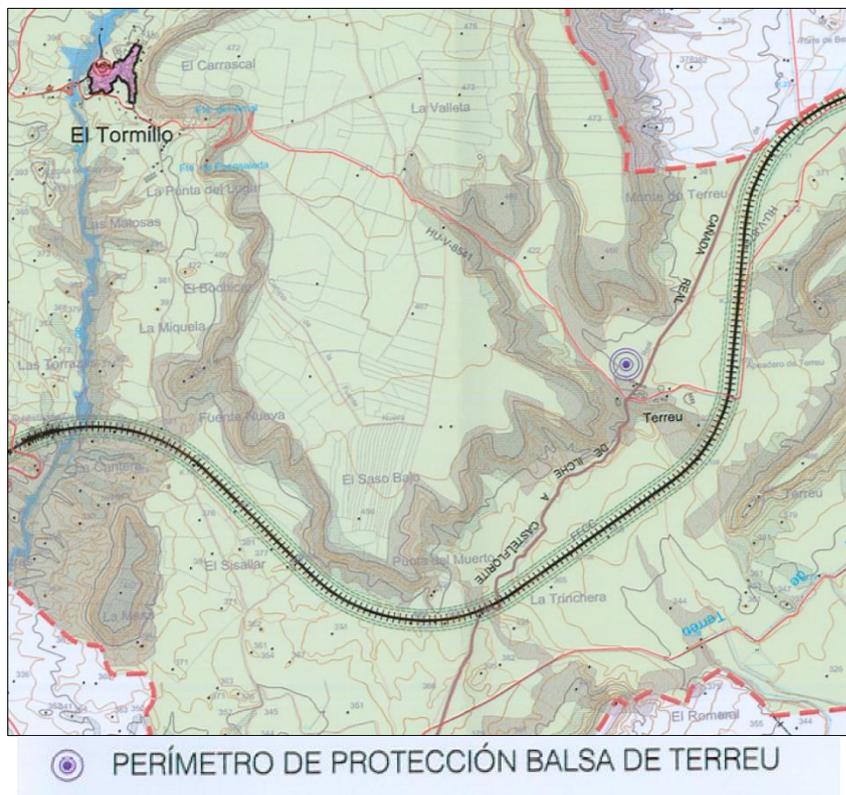
#### **4.10.-OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ARAGÓN**

El proyecto evaluado **no afecta a ningún espacio designado como Espacio Natural Protegido (Ley 6/1998)**, el más próximo es el "Parque Natural de la Sierra y Cañones de Guara" situado a más de 20 km al norte del ámbito del proyecto.

**Tampoco se afecta a ninguna zona incluida dentro de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)**, siendo el más cercano el del Parque de la Sierra y Cañones de Guara, también a más de 20 km al norte del ámbito del proyecto.

El proyecto **no afecta a ninguna Zona Húmeda de Importancia Nacional, Humedal RAMSAR ni humedal incluido en el Inventario de Humedales de Aragón**. El humedal más cercano es la Laguna de Sariñena, incluido en el Inventario de Humedales Singulares de Aragón como estanque artificial de interés ecológico (DECRETO 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección), que se encuentra a más de 10 km al suroeste del ámbito del proyecto.

Sin embargo, según el Informe de sostenibilidad Ambiental del PGOU de Peralta de Alcofea (Huesca) el entorno de la denominada '**Balsa de Terreu**', ubicada en el entorno del núcleo deshabitado con el mismo nombre y a unos 4 km del ámbito del proyecto, constituye en ecosistema de gran valor ecológico, especialmente en relación con las especies de avifauna que la habitan o utilizan como estación en sus procesos migratorios, constituyendo además un ámbito de valor paisajístico debido al enclave natural en el que se encuentra. Dicha balsa se nutre de cursos de agua naturales de régimen estacionario, lo que le da una mayor fragilidad. Ni la Balsa de Terreu ni su ámbito de protección de 100m se ven afectados por el proyecto.



**Plano de Ordenación N3. Zonificación del Suelo no Urbanizable. Localización de Balsa de Terreu y perímetro de protección. El proyecto se ubica al norte fuera de la imagen. PGOU Peralta de Alcofea.**

**No existe** ningún Árbol ni Arboleda Singular definido en la "Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón" y en el Inventario de Árboles / Arboledas Singulares de la Dirección General del Medio Natural y Gestión Forestal) en el área afectada (municipios de Berbegal, Peralta de Alcofea e Ilche.

(<https://aplicaciones.aragon.es/siarw/arbolesAction.do?opcion=redirigirJSP&redirige=ur|SeleccionArboles>).

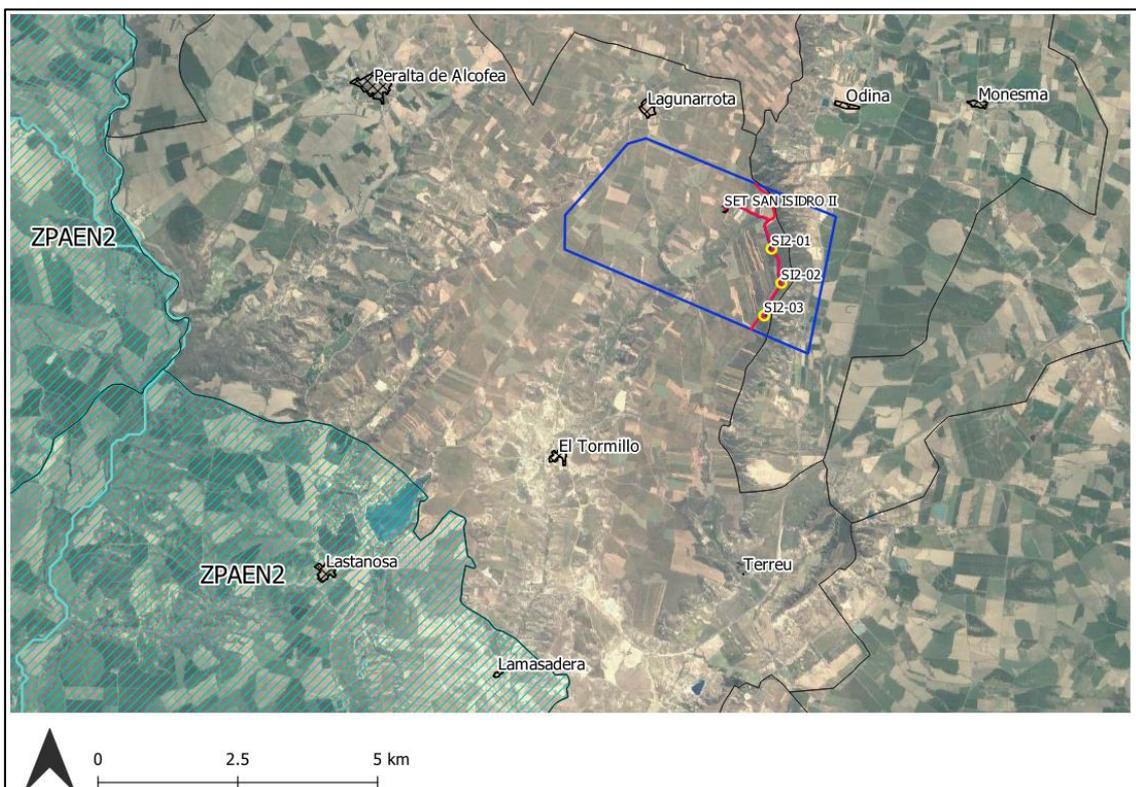
#### 4.11.-ZONAS SENSIBLES

##### 4.11.1.-Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano

El comedero de aves necrófagas más próximo al ámbito de estudio es el "Muladar de las Pichillas de Binaced", situado a una distancia de más de 10 km al este. Cabe destacar que este comedero no aparece en la cartografía disponible a través del visor 2D del IDEARAGON, correspondiente a la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN).

El 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, es la normativa que regula estas zonas.

**Próximas al ámbito del proyecto nos encontramos en Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN II).**



**Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas. Fuente: IDEARAGON.**

**Elaboración propia**

En la normativa hay dos categorías en virtud de la tipología de las especies de animales de explotaciones ganaderas cuyo uso podrá ser autorizado para la alimentación de las especies necrófagas en aplicación del presente decreto:

a) ZPAEN I: podrá autorizarse el uso de cualquiera de las especies de animales domésticos sujetas a aprovechamiento ganadero en régimen extensivo.

b) ZPAEN II: solo podrá autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino, siempre de explotaciones en régimen extensivo. **(Es el caso del proyecto que nos ocupa).**

Las medidas preventivas específicas para el entorno de comedero atendiendo a las indicaciones del decreto 170/2013 atendiendo al artículo 5 b) de esta normativa se indica que:

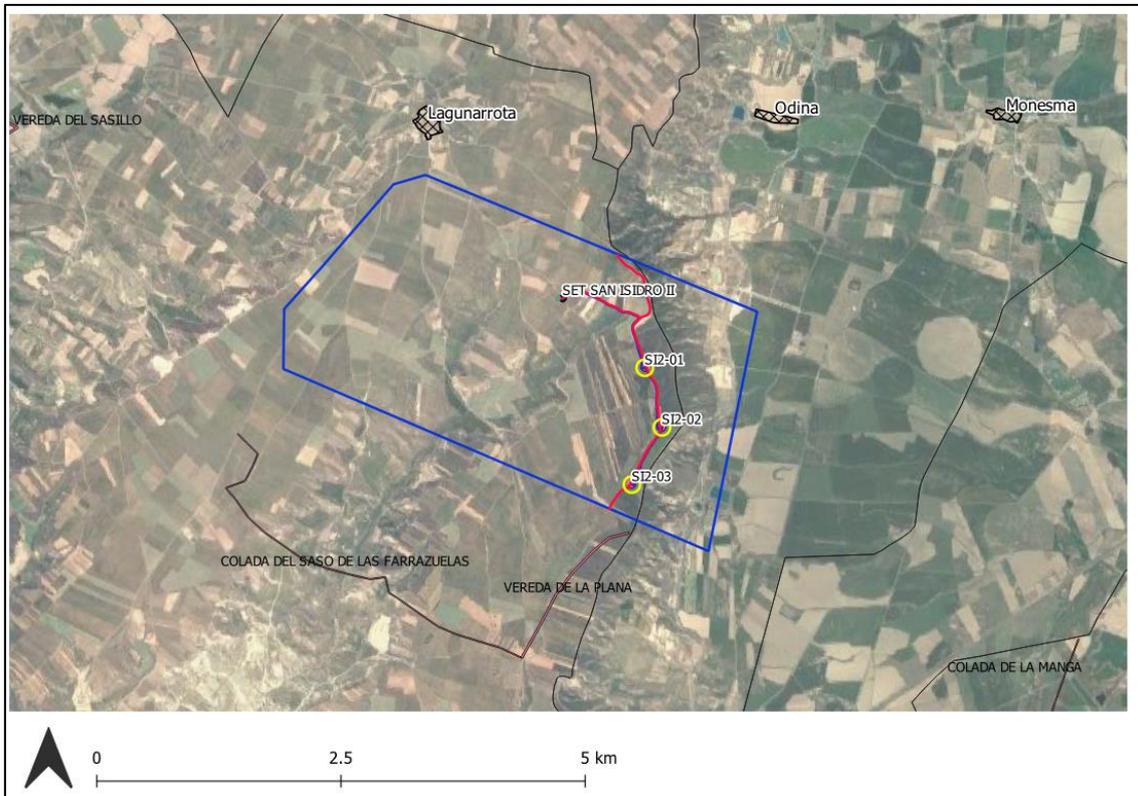
*No podrán ubicarse a una distancia inferior a 1,5 kilómetros en línea recta de instalaciones eléctricas aéreas o a tres kilómetros para instalaciones de energía eólica. La distancia a instalaciones eléctricas aéreas podrá reducirse cuando éstas dispongan de sistemas de señalización y protección frente a los riesgos de colisión y electrocución de la avifauna cuya eficacia será evaluada previamente por la autoridad competente en materia de conservación de la biodiversidad en el informe preceptivo y vinculante que aparece regulado en el punto 6 del artículo 4 del presente decreto. En todo caso, no podrán instalarse en áreas en las que los desplazamientos de las aves carroñeras desde las zonas de nidificación o reposo hacia el punto de alimentación puedan su poner riesgos evidentes de accidente de las aves con instalaciones eléctricas aéreas o instalaciones de energía eólica. Estos riesgos serán igualmente valorados por la autoridad competente en materia de conservación de la biodiversidad.*

Estas medidas específicas se exponen en el apartado de Medidas protectoras y preventivas y en el estudio de avifauna.

#### 4.11.2.-Montes de Utilidad Pública y Vías pecuarias

El proyecto **no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública**, los más cercanos se encuentran a unos 10 km al este del ámbito del proyecto y se corresponden con el cauce y sotos del río Cinca, con zonas de propiedad del Gobierno de Aragón y otras cuyo propietario es el Ayuntamiento.

Según la información provista por el Gobierno de Aragón a través del visor IDEARAGON, en el ámbito de estudio no se encuentra ninguna vía pecuaria afectadas por las instalaciones del proyecto.

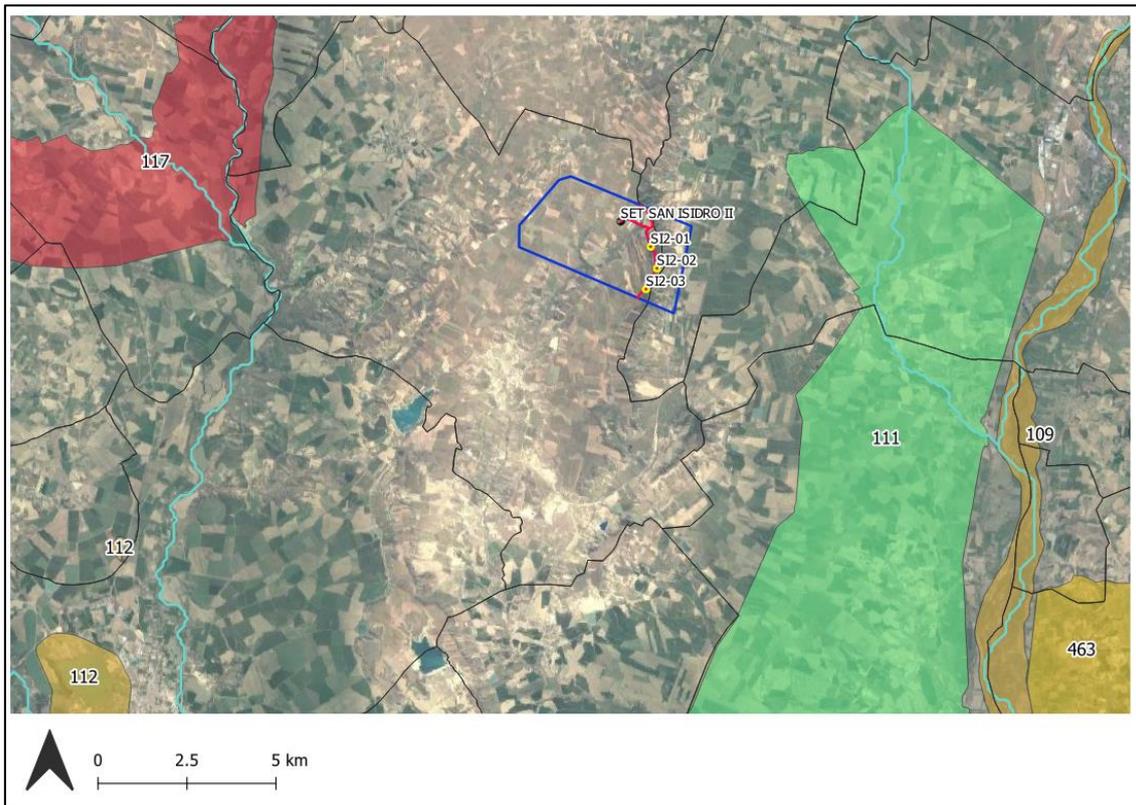


Vías Pecuarias fuera del ámbito de estudio. Fuente IDEARAGON. Elaboración propia.

#### 4.11.3.-Áreas Importantes para las Aves (IBA)

La ubicación del parque **no afecta a Áreas Importantes para las Aves (IBA)**. Las más próximas al ámbito de estudio son:

- N° 109 "Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre" al Este.
- N° 111 "Arrozales del Cinca Medio" y N° 88 "Sotos de Río Cinca, Alcanadre y Segre" al Este.
- N° 112 "Laguna de Sariñena y Balsa de La Estación" al Suroeste.
- N° 117 "Bajo Alcanadre-Serreta de Tramaced" al Oeste.
- N° 463 "Sasos del Cinca Medio" al Sureste.



**IBAs en el ámbito de estudio. Fuente IDEARAGON. Elaboración propia.**

#### 4.12.-PAISAJE

Se entiende como paisaje a “las configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial” (Mata, R. y Sanz, C., *Atlas de los Paisajes de España*). También adquieren relevancia en el paisaje los aspectos culturales, representaciones e imágenes, ya que también forman parte del medio perceptual. El hombre es reconfigurador y receptor del medio. Como fuente de información, el paisaje, se puede interpretar, ya que el ser humano se relaciona con el paisaje como receptor de información, y, o lo analiza de forma científica o lo experimenta emocionalmente. En los últimos años, se ha visto la utilidad del paisaje como una fuente de información sobre el estado de la gestión del territorio, como visor de los efectos o consecuencias en el caso de haberla llevado a cabo, o como vía para encontrar soluciones a los problemas que esa gestión puede plantear en su desarrollo.

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios muy diversos, pero hay dos grandes subdivisiones que se pueden hacer del concepto:

- por una parte el paisaje total, en el que se identifica el paisaje con el medio, y como fuente de información sobre su estado.
- la otra es el paisaje visual, en el que prima la estética o percepción, e interesa la visión del observador, de la percepción que puede tener sobre ese territorio.

Con el concepto paisaje total, se interpreta el paisaje como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción, que se repite de forma similar en ella, y en el que, ante una acción exterior, existen partes del territorio en las que se observa un tipo de respuesta similar, en forma de tipo de paisaje, o de unidades funcionales. Para explicar el concepto del paisaje total, con todos los elementos que intervienen, ya se ha realizado en la parte primera del inventario un análisis de los elementos naturales que pueden tenerse en cuenta. Los factores que determinan esta forma son: relieve, rocas, agua, geomorfología, vegetación, fauna e incidencia humana, que obligan a tener como objetivo, una planificación física con los siguientes factores principales:

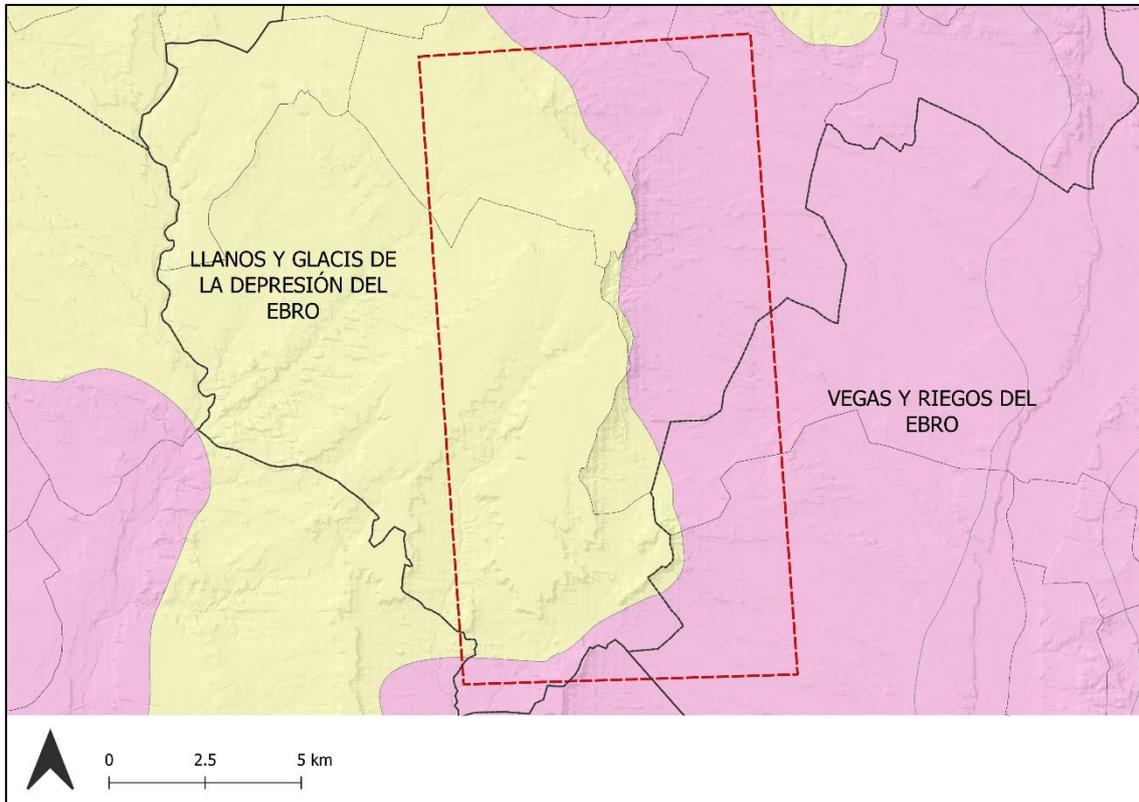
- Conservación y protección de áreas naturales inalteradas.
- Integración de fundamentos de aprovechamiento racional desde las primeras fases del desarrollo de actividades, que incluirían las evaluaciones de impacto ambiental.
- Rehabilitación o restauración de elementos alterados.

Con el paisaje visual o percibido, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según su personalidad y sus rasgos culturales, y condicionada por su capacidad física de percepción. Se diferencian dos situaciones de análisis desde este tipo de concepto:

- El análisis visual del entorno en un punto concreto del territorio o de un número reducido de ellos.
- La extensión del análisis visual a la totalidad del territorio.

Los paisajes de España se pueden agrupar en diferentes asociaciones, en función de las organizaciones espaciales y morfológicas. El proyecto se encuentra ubicado en la asociación "**Llanos interiores**", las asociaciones se subdividen en tipos, y estos, a su vez, en paisajes. De esta manera, el proyecto se encuentra localizado dentro del tipo "**Llanos glaciales de la depresión del Ebro - Somontano del Pirineo**", y del paisaje "**Glaciales del Bajo Somontano**".

Además, el ámbito del proyecto también recoge otra asociación **"Vegas y riberas"** del tipo **"Vegas y riegos del Ebro - Regadíos y vegas del Cinca"** y del paisaje **"Riegos del Canal del Cinca"**.



**Tipos de paisaje. Fuente Atlas de los Paisajes de España. Elaboración propia**

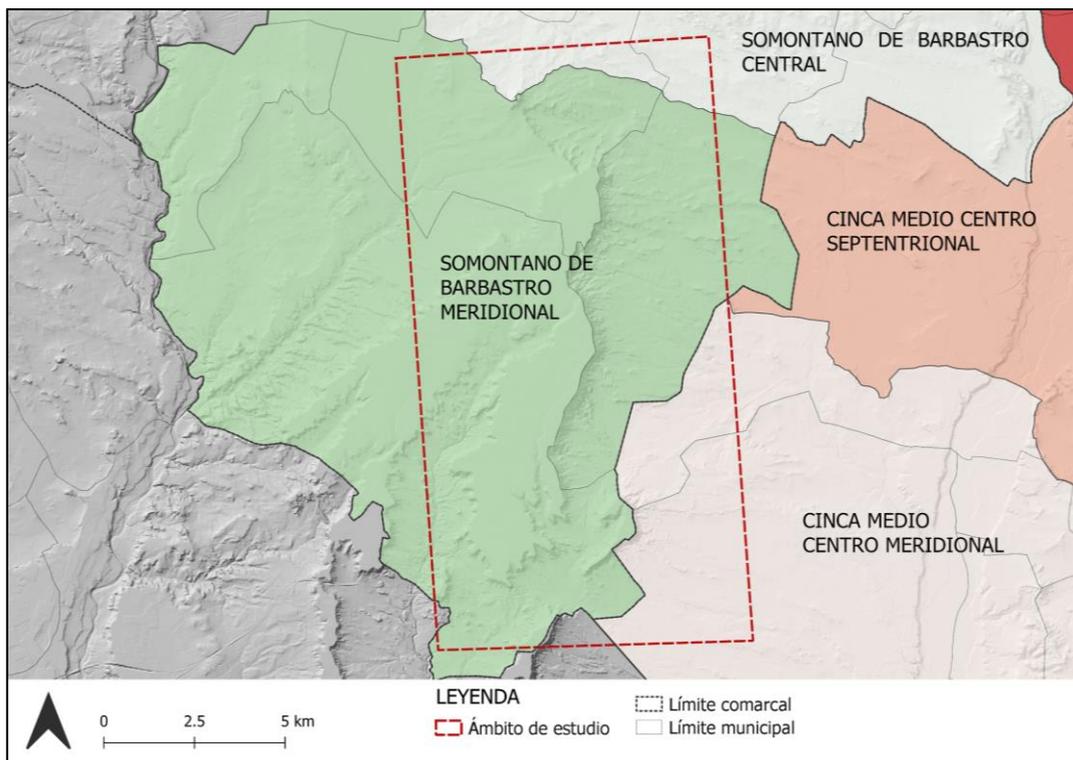
El proyecto se sitúa en la parte sur de la comarca del Somontano de Barbastro donde se dan unos pliegues anticlinales asentados sobre materiales miocenos afectados por una falla inversa, como en las muelas terrosas de Terreu, monte Odina y de los Sasos de El Tormillo.

Predominan las parcelas de cultivo (mayoritariamente de cereal: cebada en secano, maíz en regadío). La vegetación espontánea es escasa quedando reducida a márgenes o bordes de caminos. Es la zona de la comarca en la que se concentra la mayor proporción de superficie cultivada regada mostrando una diversidad biológica menor. Están surgiendo numerosos pequeños embalses y acequias que actúan como humedales artificiales y modifican el paisaje y la fauna asentada a su alrededor.

#### 4.12.1.-Atlas de Paisaje de Aragón

Analizando la información del Atlas de Paisaje de Aragón, a escala comarcal y toda la información aportada en ésta documentación, para la zona de estudio nos encontramos en las regiones:

- SOMONTANO DE BARBASTRO MERIONAL
- CINCA MEDIO-CENTRO MERIDIONAL

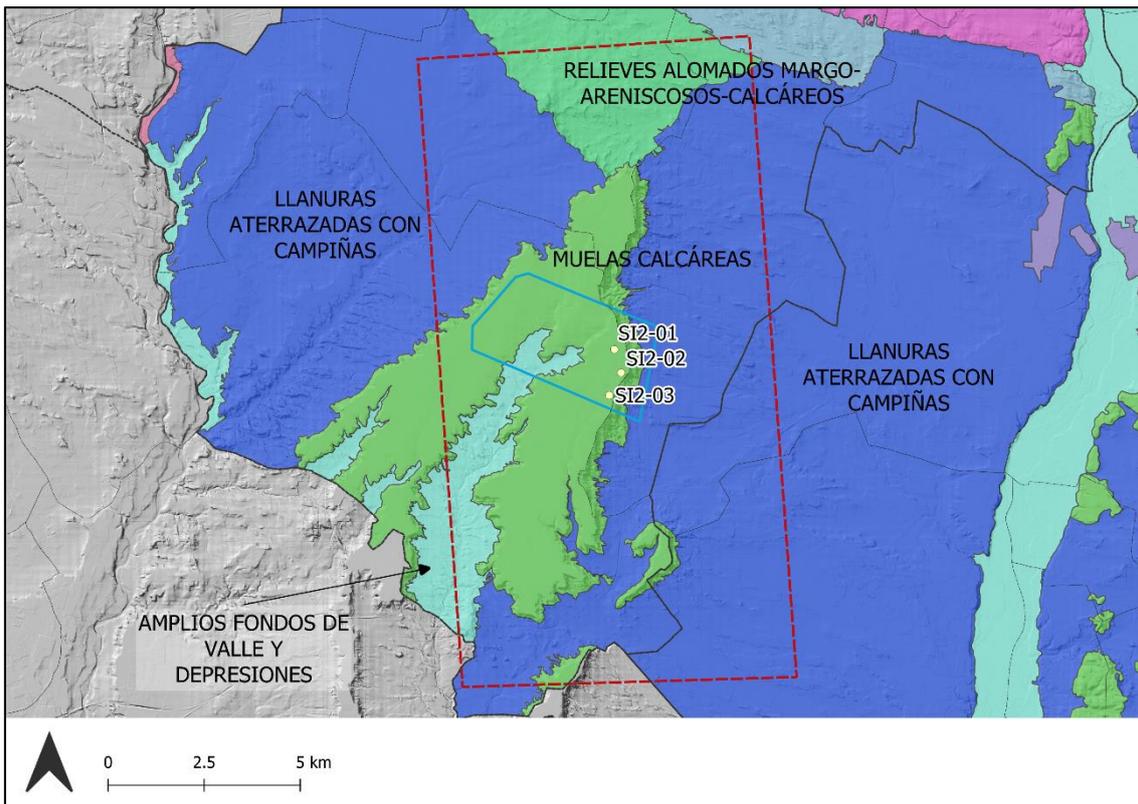


**Regiones de agrupación de las UP en las Comarcas de Somontano de Barbastro y Cinca Medio.**

**Fuente IDEAragón. Elaboración propia.**

Los Dominios de Paisaje que abarca el área de estudio son:

- LLANURAS ATERRAZADAS CON CAMPIÑAS
- MUELAS CALCÁREAS
- AMPLIOS FONDOS DE VALLE Y DEPRESIONES
- RELIEVES ALOMADOS MARGO-ARENISCOS-CALCÁREOS



**Dominios del paisaje de las Comarcas de Somontano de Barbastro y Cinca Medio. Fuente IDEAragon. Elaboración propia.**

El dominio de Paisaje predominante en el área de estudio es el de **llanuras aterrazadas con campiñas**. Este dominio ocupa gran parte de la mitad sur de la comarca del Somontano de Barbastro en conexión con las amplias llanuras de las comarcas vecinas.

Este dominio se caracteriza por sus extensas superficies planas, que en ocasiones presentan una sucesión de pequeñas lomas y vaguadas, tal y como puede observarse en los alrededores de los pueblos de Lagunarrota y Terreu donde se localizan pequeñas zonas de vaguada poco profunda.

Presenta un paisaje típico de estepa cerealista con cultivos de secano en las zonas más alejadas de los cursos fluviales, así como grandes extensiones de cultivo de regadío en el entorno de los ríos Cinca y Alcanadre.

#### 4.12.2.-Unidades paisajísticas (D1)

Para el análisis del paisaje en el entorno del proyecto se utiliza el Mapa de Paisaje de las comarcas de Somontano de Barbastro y de Cinca Medio del Gobierno de Aragón IDEARAGON.

En estos documentos, las unidades son porciones del territorio cuyos límites vienen definidos por fronteras visuales, generalmente fisiográficas, constituidas por cuerdas, divisorias de aguas u otros elementos topográficos sobresalientes. Cuando éstas no existen o no resultan operativas, se utilizan unidades basadas en el carácter del paisaje.

Cada Unidad de Paisaje posee identidad propia y diferenciada del resto, tanto en los elementos que la definen (contenido) como en la forma en la que se disponen (estructura). Dentro de cada una existe un ámbito visual propio, en el cual un observador es capaz de ver la mayor parte de esa porción del territorio, caracterizada por una combinación particular de fisiografía, vegetación, agua y usos del suelo. Aunque estas unidades de paisaje son heterogéneas, su interconexión visual hace que se perciban como un todo. Por ello, la modificación de alguno de los atributos y componentes, o de una parte de la unidad (por cambios de uso, agresiones ambientales, etc.), afecta a la percepción visual del conjunto.

Las unidades de paisaje afectadas por el proyecto son las siguientes:

ID_UP	UP	MACROUP
BS 14	ODINA	MONESMA-ODINA
BS 12	LAGUNARROTA	LAGUNARROTA-LA FUEVA
BS 13	LA FUEVA	LAGUNARROTA-LA FUEVA

Todas estas unidades de paisaje se sitúan en la agrupación "Somontano de Barbastro Meridional." Esta agrupación se caracteriza por la presencia de zonas de páramos y muelas con barrancos y arroyos como el de la Huerta o el Reguero. Esta región limita al noroeste con el río Alcanadre y la comarca de Hoya de Huesca, al sur con Los Monegros y al este con la comarca de Cinca Medio. Los municipios incluidos en ella son: Peralta de Alcofea, Torres de Alcanadre, Laperdiguera y parte de Ilche, Berbegal, Laluenga y Barbuñales.

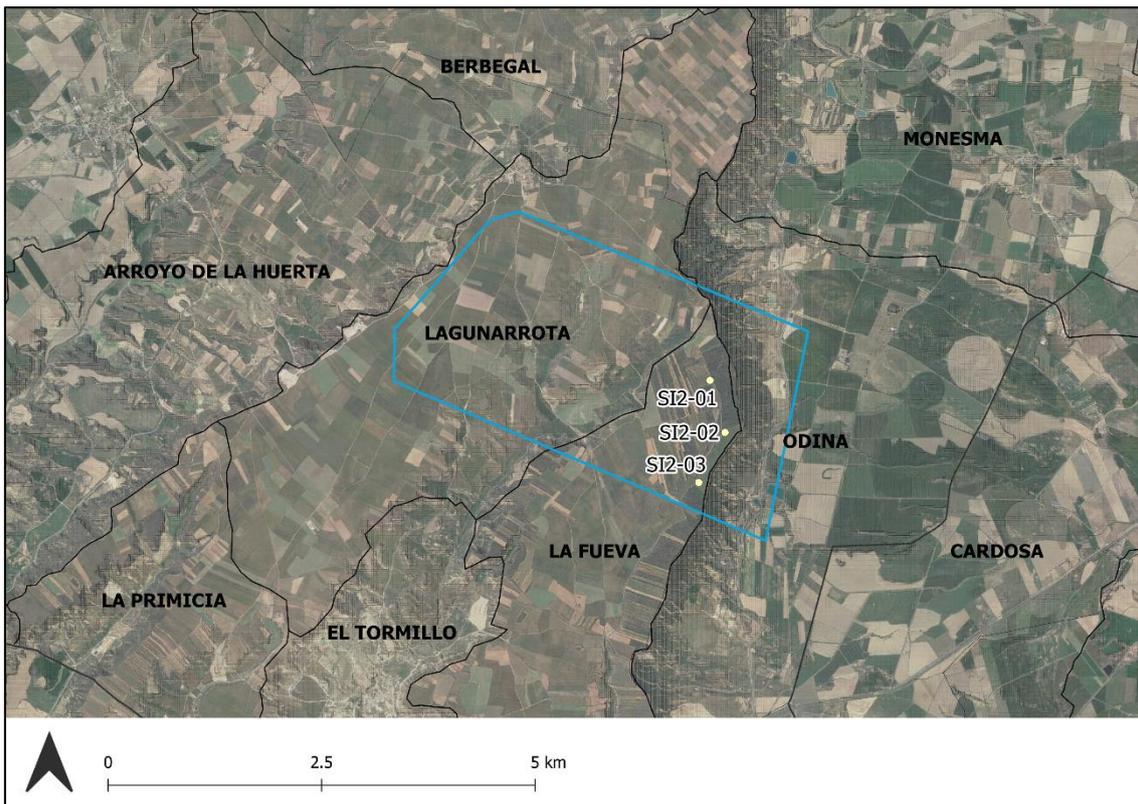


Imagen de unidades de Paisaje. Fuente IDEAragon. Elaboración propia.

#### 4.12.3.-Tipos de paisaje (D1)

Se identifican con categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Su delimitación depende del cruce del mapa de usos del suelo y vegetación con los mapas de la componente geomorfológica en sus dos escalas: el gran dominio de paisaje y las unidades fisiogeomorfológicas.

Atendiendo al relieve, los tipos de paisaje predominantes de la zona son:

*Llanuras y llanuras alomadas:* Son superficies, prácticamente llanas, pero en las que se pueden divisar pequeños cerros y lomas, así como algunas depresiones. Se tratan de superficies modeladas sobre niveles arcillosos por la erosión fluvial.

En estas unidades, la cubierta vegetal original suele haber sido profundamente transformada por la acción antrópica en cultivos herbáceos y pastizales.

Al norte y este del núcleo urbano de Berbegal se observa una topografía con pequeñas lomas y vaguadas de poca pendiente, donde se asientan mosaicos de cultivos de regadío con vegetación forestal en sus lindes que aportan un gran valor paisajístico a la zona.

*Plataformas y parameras:* Las plataformas son superficies de topografía llana elevadas sobre su entorno formando relieves de tipo mesa sobre rocas carbonáticas. Suelen presentar suelos poco profundos sin vegetación debido a las condiciones lito-edáficas y al uso antrópico intensivo.

Las "planas" o "sasos", como habitualmente se les conoce, son abundantes en la Cuenca del Ebro. Dentro de la comarca destaca el Saso de Lagunarrota por su gran extensión, que domina sobre las amplias llanuras del sur comarcal.

De esta forma, teniendo en cuenta el dominio, el relieve y el uso, los tipos de paisaje que más superficie ocupan en nuestro ámbito de estudio son:

COD_TP	TIPO DE PAISAJE	DOMINIO	U_FISIO	USOS_N2
82318	Tierras de labor en Llanuras y llanuras alomadas	Amplios fondos de valle y depresiones	Llanuras y llanuras alomadas	Cultivos herbáceos en seco
332318	Tierras de labor en Llanuras y llanuras alomadas	Amplias llanuras con campiñas	Llanuras y llanuras alomadas	Cultivos herbáceos en seco
272518	Tierras de labor en Plataformas y parameras	Muelas	Plataformas y parameras	Cultivos herbáceos en seco
332317	Cultivos herbáceos en regadío en Llanuras y llanuras alomadas	Amplias llanuras con campiñas	Llanuras y llanuras alomadas	Cultivos herbáceos en regadío
332517	Cultivos herbáceos en regadío en Plataformas y parameras	Amplias llanuras con campiñas	Plataformas y parameras	Cultivos herbáceos en regadío

#### 4.12.4.-Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes. (D3)

Este paisaje, resultado de la evolución natural de los ecosistemas y de la acción de una serie de agentes modeladores, ha sido transformado por el ser humano a lo largo de la historia. Son los procesos socioeconómicos a los que se dedica la segunda parte del documento, cuya finalidad consiste en conocer el origen y el efecto de las transformaciones directas provocadas por la actividad humana, así como las indirectas, que propician interacciones entre los factores naturales y los consiguientes transformadores del paisaje.

Estas modificaciones suponen la construcción de un paisaje con manifestaciones positivas y negativas, pero que es el que existe en la actualidad, y que no existiría sin la acción del hombre.

En cuanto a los procesos naturales, destaca la influencia del clima. La comarca de las Cuencas Mineras presenta un clima mediterráneo continentalizado, características que han condicionado la actividad agraria, flora y el propio paisaje de la comarca.

La zona de estudio se sitúa en la provincia de Huesca, en la zona Sur de la Comarca del Somontano de Barbastro. Queda encuadrada en la depresión del Ebro, entre los ríos Cinca y Alcanadre, en el altiplano de Lagunarrota a unos 493 m sobre el nivel del mar. El paisaje está enormemente condicionado por la presencia de sasos, -plataformas áridas y pedregosas en los que típicamente se encuentran unos cantos rodados denominados "mallacanes".

Al Este, surcando la plataforma en la que se ubica el proyecto, se encuentra el Barranco de la Clamor, donde se localiza la población de El Tormillo.

La vegetación potencial como configuradora del paisaje destacan los encinares, mesomediterráneos de la serie meso-mediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina o *Quercus rotundifolia* (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*), según el Mapa de series de vegetación de España (Escala 1:400.000).

La evolución de los usos del suelo ha sufrido variaciones en las últimas décadas, principalmente a consecuencia de las transformaciones que el hombre ha llevado a cabo sobre el territorio. Las masas forestales se han visto transformadas tanto en su extensión como en su estructura y distribución, llegando a sufrir un retroceso importante que las ha relegado a las laderas medias y abruptas o en pequeñas zonas reducidas y dispersas entre las parcelas de cultivos.

A continuación se incluye una breve reseña de la Colección Territorio 21. Comarca de Somontano de Barbastro (Gobierno de Aragón, 2006), donde el autor Francisco-Pedro Abós Castel describe la evolución de los usos del suelo en la comarca:

*“Antaño dominaba el carrascal en toda la comarca, con matorral diverso según las características edafoclimáticas de cada lugar. Desde tiempos remotos la actividad humana conformó un tipo de paisaje cambiante y característico con una agricultura en la que predominaba el olivar, el viñedo y la ganadería, siempre de forma extensiva y en armonía con el entorno natural. El carboneo, muy común en la zona, castigaba las carrasacas y quejigos, los cuales tras las cortas rebrotaban. A mitad del siglo XX se roturaron tierras, levantando las raíces de carrasacas y olivos para dedicar el mejor terreno a cereal y almendro, primero en el sur y luego, aunque no tan extensamente, en centro y norte, con lo que el paisaje varió fuertemente en algunos lugares. Posteriormente se incrementaron las tierras dedicadas a regadíos y últimamente al viñedo intensivo, con nuevas variaciones en ocasiones drásticas en el paisaje del centro y sur”.*

Esta transformación de suelo hacia cultivo se considera la principal causa de que las formaciones vegetales actuales difieran en la mayor parte del territorio de las potenciales.

La zona de estudio registra una densidad de población inferior a los 10 hab/ km<sup>2</sup>, inferior a la media de la comarca del Somontano de Barbastro, y si sigue la pirámide demográfica de la comarca, será una población muy envejecida y ligeramente feminizada, con un gran número de habitantes de más de 65 años. La ocupación principal en la zona es la agricultura y ganadería.

#### 4.12.5.-Impactos negativos (D4)

Esta tipología reúne elementos con una superficie muy reducida que generan un impacto negativo significativo sobre el paisaje. Una vez identificados, han sido clasificados en las siguientes categorías:

- Impactos superficiales: Destacan las infraestructuras asociadas a la actividad agrícola-ganaderas como naves y balsas de riego, estas últimas con un impacto menor.
- Impactos lineales: La mayoría de los impactos identificados están asociados a las vías de comunicación (ferrocarril, carreteras, caminos y pistas).

- **Impactos puntuales:** Ligados a apoyos eléctricos de varias líneas de media y alta tensión presentes al norte de la zona de estudio que cruzan por la población de Berbegal. También son numerosas las instalaciones ganaderas y los depósitos de agua y balsas.

#### 4.12.6.-Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5)

Incluye todos aquellos elementos singulares del paisaje que incrementan su interés y calidad pero que por su reducido tamaño no pueden representarse como tipos de paisaje. Además, también se incluyen aquellos enclaves que, aun contando con un tamaño suficiente como para aparecer en la cartografía de tipos, su especial valor y singularidad justifica que sean destacados en un documento como éste.

**La implantación del Parque Eólico "Santa Cruz IV" no afecta directamente a ningún elemento y enclave catalogado.** El único elemento que se encuentra dentro de la poligonal es el Canal de Terreu que atraviesa de Norte a Sur el ámbito de estudio.

Se enumeran a continuación los elementos catalogados más próximos al proyecto:

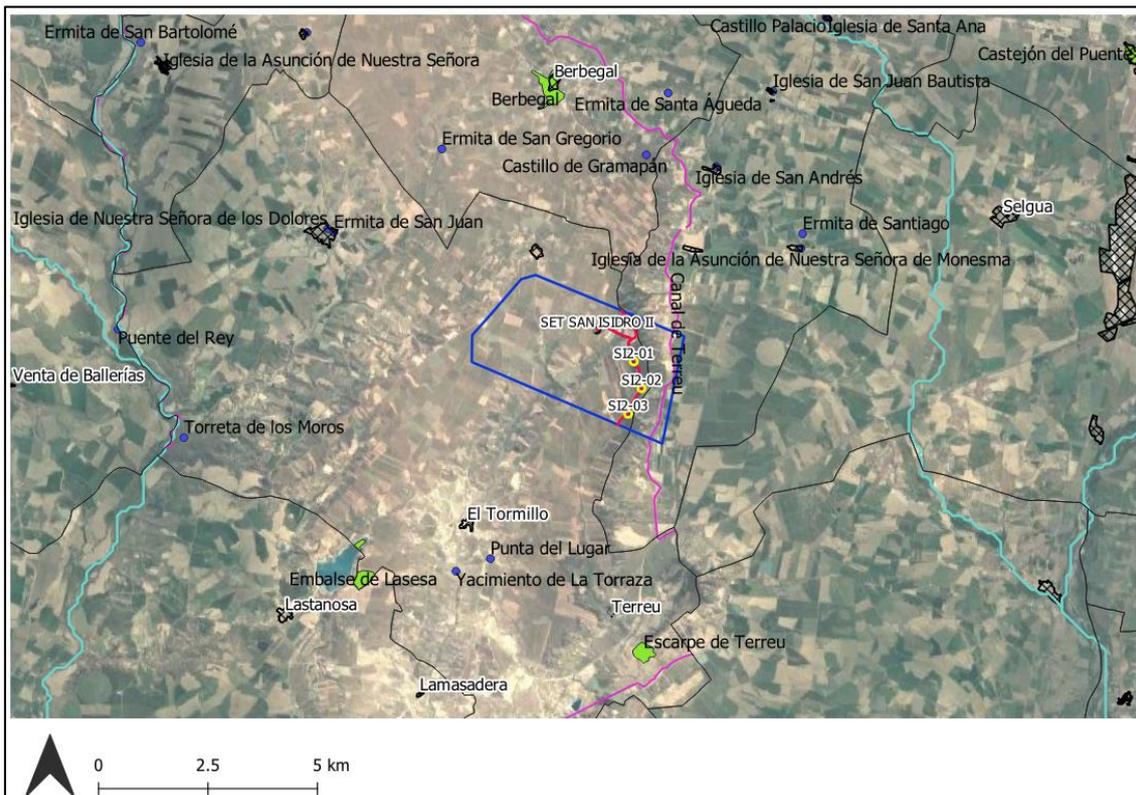
Hay tres elementos de carácter superficial catalogados abarcan desde enclaves naturales como conjuntos de alto valor paisajístico:

DENOMINA	TIPO	TIPO_LYR	CATEGORIA
Berbegal	Conjuntos urbanos	Conjuntos urbanos/Patrimonio civil	Patrimonio cultural
Bosques de <i>Pinus halepensis</i>	Recursos botánicos	Recursos botánicos	Patrimonio natural
Escarpe de Terreu	Recursos fisiográficos y geológicos	Geológico y geomorfológico	Patrimonio natural

De carácter puntual se presentan los siguientes:

DENOMINA	TIPO	TIPO_LYR	CATEGORIA
Castillo de Gramapán	Patrimonio militar	Elementos de patrimonio militares	Patrimonio cultural
Ermita de San Gregorio	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Ermita de Santa Águeda	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Ermita de Santiago	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora de Monesma	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Iglesia de San Andrés	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural

Iglesia de San Juan Bautista	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Iglesia de Santa María la Mayor	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Punta del Luga	Recursos fisiográficos y geológicos	Elementos geológicos y geomorfológicos	Patrimonio natural
Yacimiento de La Torraza	Patrimonio arqueológico y paleontológico	Elementos relacionados con yacimientos arqueológicos y paleontológicos	Patrimonio cultural



**Elementos catalogados de carácter superficial lineal y puntual en el área de estudio. Fuente IDEAragon. Elaboración propia.**

#### 4.12.7.-Visibilidad (D6)

Se centra en el análisis y los mapas generados a partir del parámetro visibilidad del territorio, factor clave para determinar tanto la calidad visual como la fragilidad del paisaje. En total se han consultado cuatro mapas:

- Mapa de Visibilidad intrínseca: determina, para cada punto del territorio, qué porcentaje del total del ámbito considerado se encuentra potencialmente dentro de su alcance de visión.

En términos generales, puede decirse que la zona de estudio presenta valores altos de visibilidad intrínseca como por ejemplo en las localidades de Lagunarrota, El Tormillo y Terreu, o el pico El Saso. Aun así, pueden encontrarse zonas con valores bajos, como los que se presentan en el barranco de la Clamor.

- Mapa de amplitud de vistas. Se entiende que una localización presenta amplitud de vistas cuando desde ella se puede apreciar de forma directa una superficie extensa de territorio. Por lo general, estos puntos se localizan en zonas dominantes visualmente y de elevada intervisibilidad. El análisis para la determinación de zonas con amplitud de vistas elevada se ha realizado partiendo de los resultados de intervisibilidad comarcal clasificados en función de la fisiografía donde se localizan.

En las zonas elevadas del área de estudio que se corresponden con las zonas de saso y donde se ubicarán los aerogeneradores, la amplitud de vistas es elevada. Solo la posición del aerogenerador SI2-01 se encuentra en una zona de amplitud de vistas no significativa.

- Mapa de Accesibilidad visual: indica para cada punto del territorio cuantos observadores pueden verlo de forma potencial. Depende tanto de la visibilidad intrínseca como de la facilidad de acceso a los lugares de observación.

Todos los aerogeneradores se ubican en una zona de accesibilidad visual muy baja.

- Mapas de visibilidad de enclaves con impacto visual positivo y negativo: permiten conocer el aumento o la disminución de la calidad visual en un punto como consecuencia de las vistas observables desde el mismo a partir del análisis de la visibilidad de los enclaves con impacto visual positivo o negativo. En el ámbito de estudio la visibilidad de singularidades sobre el paisaje y de impactos negativos sobre el mismo es muy baja.

Además de la cartografía de visibilidad incluida en los mapas de paisaje a nivel comarcal elaborados por el Gobierno de Aragón, se ha realizado un mapa específico de visibilidad del proyecto cuyo análisis se incluye en el apartado 4.12.12.

#### 4.12.8.-Calidad paisajística (D7)

En este apartado se muestra el valor de la Calidad final de las Unidades de Paisaje relativa a la comarca, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de la comarca. Para ello, se ha valorado cada una de las componentes del paisaje con valores máximos y mínimos teniendo en cuenta únicamente el territorio comarcal, para posteriormente calcular cada uno de los índices con dichos valores y normalizar los datos en intervalos de 0 a 10 según los máximos y mínimos relativos a la comarca.

Entre las componentes del paisaje que han sufrido cambios en su valorización a nivel comarcal, destaca el aumento en la ponderación superficial de las corrientes y láminas de agua como los ríos Alcanadre, Cinca, Vero, etc., o el embalse de El Grado I. Estas unidades han adquirido un mayor valor debido a su mayor grado de importancia dentro de la comarca (mientras que en el contexto de Aragón tenían un valor inferior). También ocurre algo similar con las componentes de los Tipos de Paisaje (Vegetación y Usos del Suelo y Unidades Fisiográficas), así como con las singularidades positivas y negativas, utilizando para los cálculos valores en relación a su importancia dentro de la comarca.

Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje del entorno **la calidad paisajística es baja** según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón expuesta en la siguiente tabla:

ID_UP	UP	ICI_UP Índice de Calidad Intrínseca	ICV_up_AV Calidad por amplitud de vistas	ICV_UP Índice de Calidad Visual Adquirida	ICUP_FINAL Calidad de las Unidades de paisaje relativa a la comarca reclasificada de 1 a 10
BC13	FORNILLOS	3.9	0	4.2	3
BC15	MONTEARRUEGO	3.8	1	5.2	3
BS09	ARROYO DE LA HUERTA	4.7	8	3.1	4
BS10	BERBEGAL	3	7	7	3
BS11	MONESMA	3.5	2	4.8	3
BS12	LAGUNARROTA	4	8	3.8	3
BS13	LAFUEVA	3.9	9	4.1	3
BS14	ODINA	3.5	4	2.6	2
BS16	EL TORMILLO	4.2	1	1	3
BS17	TERREU	4.4	2	2	4
CMCS 01	CARDOSA	2.8	6	3.9	2
CMCS 02	POMAR DE CINCA	4.7	6	3.2	5
CMCS 03	ESTICHE DE CINCA	3.2	6	3.9	3

#### 4.12.9.-Fragilidad visual (D8)

Definida por su capacidad o susceptibilidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. El carácter genérico de fragilidad identificado es incorporado, como criterio complementario a la calidad, a la hora de determinar la aptitud para ciertos usos, desde la perspectiva paisajística, de las Unidades de Paisaje.

El estudio de la Fragilidad Intrínseca de las Unidades de Paisaje se realiza, al igual que en la calidad intrínseca, a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de los que depende su susceptibilidad al deterioro. El análisis se centra en los componentes biofísicos que caracterizan cada Unidad de Paisaje –vegetación y usos del suelo y relieve- así como factores visuales derivados del relieve como la intervisibilidad y la exposición visual.

En este apartado se muestra el valor de la Fragilidad final de las Unidades de Paisaje relativa a la comarca, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de la comarca. Para ello, se ha valorado cada una de las componentes del paisaje con valores máximos y mínimos teniendo en cuenta únicamente el territorio comarcal, para posteriormente calcular cada uno de los índices con dichos valores y normalizar los datos en intervalos de 0 a 5 según los máximos y mínimos relativos a la comarca.

Como se puede observar para los valores de las unidades de paisaje de la zona de estudio **la fragilidad presenta valores medios** en la mayor parte estas unidades.

ID_UP	UP	IFI_UP Índice de Fragilidad Intrínseca	IFA_UP Índice de Fragilidad Visual Adquirida	IF_UP final Fragilidad de las Unidades de paisaje relativa a la comarca reclasificada de 1 a 5
BC13	FORNILLOS	4	3	4
BC15	MONTEARRUEGO	3	3	3
BS09	ARROYO DE LA HUERTA	2	4	3
BS10	BERBEGAL	2	4	3
BS11	MONESMA	5	3	5
BS12	LAGUNARROTA	1	1	1
BS13	LAFUEVA	1	1	1
BS14	ODINA	5	3	5
BS16	EL TORMILLO	2	3	2
BS17	TERREU	4	4	5
CMCS 01	CARDOSA	5	4	5

CMCS 02	POMAR DE CINCA	3	3	3
CMCS 03	ESTICHE DE CINCA	4	2	4

#### 4.12.10.- Aptitud paisajística (D9)

La aptitud paisajística es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada Unidad de Paisaje respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

Obviamente el valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba y desarrolle el diseño de los elementos que la conforman, a la forma en que se gestione la construcción de éstos y el funcionamiento de la actividad en la fase de explotación.

La aptitud genérica se obtiene a partir de la combinación de los valores de calidad y fragilidad de paisaje calculados para cada Unidad de Paisaje. **El ámbito de estudio presenta valores medio-altos por tanto la capacidad de acogida es alta para cualquier proyecto a implantar.**

ID_UP	UP	APTITUD
BC 13	FORNILLOS	Media
BC 15	MONTEARRUEGO	Alta
BS 09	ARROYO DE LA HUERTA	Alta
BS 10	BERBEGAL	Alta
BS 11	MONESMA	Baja
BS 12	LAGUNARROTA	Muy Alta
BS 13	LA FUEVA	Muy Alta
BS 14	ODINA	Media
BS 16	EL TORMILLO	Alta
BS 17	TERREU	Baja
CMCS 01	CARDOSA	Media
CMCS 02	POMAR DE CINCA	Media
CMCS 03	ESTICHE DE CINCA	Media

El estudio de la calidad y la fragilidad visual, como se ha visto, puede indicar una aptitud potencial de cada Unidad de Paisaje pero no permite extraer conclusiones acerca de la aptitud paisajística específica de la misma para una actividad concreta.

El mapa de paisaje de la comarca del Somontano de Barbastro establece que la implantación de parques eólicos requiere del potencial eólico para asegurar una mínima rentabilidad económica. Atendiendo al Atlas Eólico de España (IDAE, 2009), el

potencial eólico comarcal es bajo a nivel general, sin embargo presenta valores medios en las mesas, muelas y plataformas presentes al sur de la comarca donde se ubica el ámbito de estudio de este proyecto, en el entorno de Lagunarrota, El Tormillo y Terreu. Esta zona presenta una gran visibilidad, conllevando su posible instalación una importante pérdida de naturalidad y valor paisajístico.

#### 4.12.11.- Valoración social del paisaje (D10)

La población residente encuestada, la visitante y los participantes en la consulta a través de la consulta vía web, reflejada en el atlas de paisaje de la comarca han señalado el dominio de paisaje "Amplios fondos de valle y depresiones" con presencia en el área de estudio, como uno con más menciones positivas de las encuestas. El dominio "Amplias llanuras con campiñas" predominante en la zona, ha sido de los peor valorados.

Han sido también apreciados muy positivamente por los participantes los elementos pertenecientes al patrimonio cultural y la amplitud de vistas (vistas panorámicas) y el relieve variado y abrupto si bien es cierto que ninguno de los elementos sobre los que se preguntó se encuentra en la zona. Asimismo, en cuanto a los componentes que intervienen en la degradación del paisaje, coinciden en considerar a las zonas industriales y las áreas degradadas como los componentes que restan mayor valor al paisaje.

#### 4.12.12.- Análisis de la visibilidad del proyecto

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos con el objetivo de determinar cómo cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales. Se trata de conocer desde que áreas pueden ser vistos un cierto número de puntos de interés que en este caso serán los aerogeneradores, al tratarse de los elementos del proyecto más visibles y perturbadores que afectan a la calidad del paisaje. Estas áreas visibles a calcular son lo que se conoce como cuenca visual.

La cuenca visual ha sido calculada con el programa informático QGIS según las dimensiones reales de los aerogeneradores para los que se ha considerado una altura de 220 m (altura total incluyendo la longitud de pala). Para la altura del observador se han considerado 1,80 m y en el cálculo se ha tenido en cuenta la orografía, aunque no la presencia de estructuras como edificios o vegetación, por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

### ***Ver plano de visibilidad***

A medida que se aumenta la distancia de observación y disminuye la calidad de percepción visual se pierden los detalles de la infraestructura hasta que el objeto se pierde completamente. Esta distancia no es un parámetro que se pueda fijar de forma definitiva pues depende, entre otras circunstancias, de las condiciones atmosféricas y las barreras naturales.

Los parques eólicos tienen una visibilidad elevada ya que sus elementos tienen una altura mucho mayor al resto de objetos presentes en la zona y se sitúan en enclaves con gran potencial eólico lo que se traduce en la mayoría de los casos como zonas elevadas de gran exposición visual. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es diseñar el parque eólico siguiendo una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

- Dotar el conjunto del parque eólico de una imagen fuerte como la de los elementos individuales que lo componen.
- Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la dispersión de las instalaciones.
- Apoyar la implantación en las líneas de fuerza del paisaje.
- Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como se pueda.
- Evitar la ocupación de las zonas más expuestas visualmente en campo.
- Diseñar los caminos y accesos provocando el mínimo impacto visual, y aprovechando la red existente.
- Minimizar los movimientos de tierras y desbroces.
- Realizar una distribución de aerogeneradores óptima, minimizando el número necesario a instalar.

Se tiene que buscar una implantación ordenada, compacta y coherente siempre que sea posible, para intentar que la instalación resulte una entidad clara sobre un espacio determinado, construida de una forma lógica.

Las observaciones realizadas en otros parques eólicos han permitido constatar que a partir de 18-20km la percepción de los aerogeneradores acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

La cuenca visual del parque eólico es fragmentada y poco compacta a pesar de su extensión, debido a la orografía. La cuenca visual abarca numerosos cursos de agua y valles desde donde no se apreciará el proyecto por lo que la visibilidad del parque eólico será limitada.

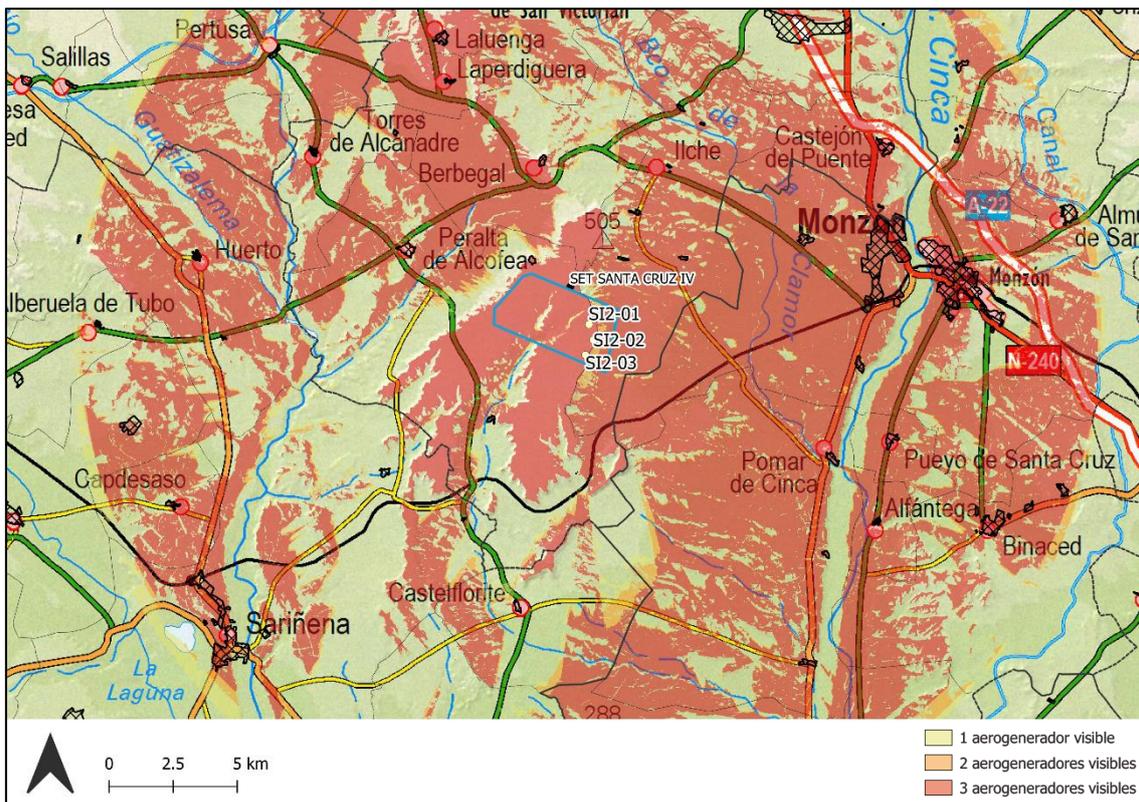


Imagen de plano de visibilidad del parque. Elaboración propia.

El proyecto será visible desde un gran número de vías de comunicación incluida la línea de ferrocarril en el tramo desde la estación de Terreu, que se encuentra fuera de servicio, y Monzón. La mayor parte de vías de comunicación afectadas pertenecen a la red autonómica y local sin elevado tránsito. Hay que destacar que desde la autovía A-

22, vía de mayor tránsito solo será visible en momentos puntuales, sobre todo en las proximidades de Monzón.

Los aerogeneradores serán visibles desde los núcleos de población más próximos al proyecto, a excepción de El Tormillo que queda fuera de la cuenca visual debido a su ubicación en vaguada. Entre estos pueblos desde los que se verán están Lagunarota, Odina, o Monesma y un poco más alejados, Selgua, Berbegal o Torres de Alcanadre.

Entre las localidades más pobladas en un radio de 20 km, hay que destacar que el parque será visible desde Monzón, Binaced y Sariñena, pero no desde Barbastro.

Otras localidades desde donde no será visible y que se encuentra en el radio de 20 km, son:

- NORTE: Pertusa, Castillazuelo, Pozán de Vero y Peralta de Alcofea.
- SUR: Alberuela de Tubo, Lastanosa y Castelflorite

En cuanto a la visibilidad desde miradores y rutas turísticas de la zona destaca su visibilidad desde el mirador de Muro de Rella y el mirador del Comeru, ambos en el núcleo de Berbegal, y desde el mirador de El Pueyo de Barbastro, todos ellos en zonas elevadas con amplios campos de visión. Desde el único sendero turístico próximo, el GR-17 Camino Jacobeo de La Ribagorza solo será visible en momentos puntuales en su tramo Santuario El Pueyo-Berbegal.

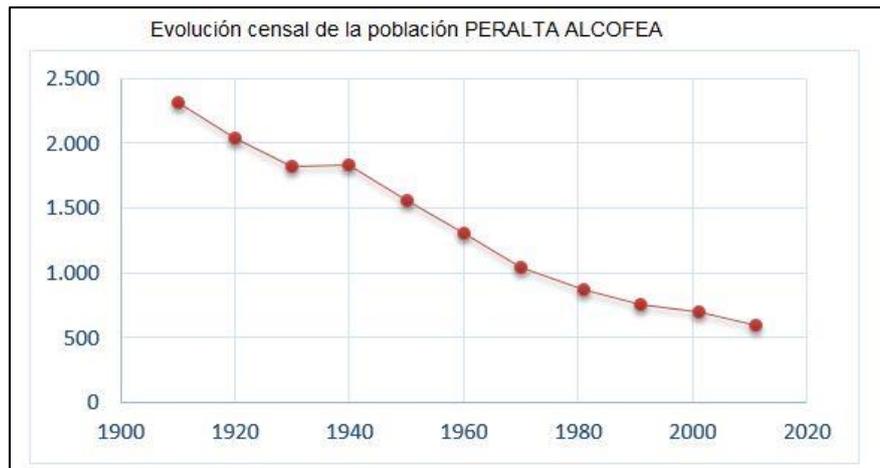
#### 4.13.-MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

##### 4.13.1.-Demografía

El municipio de Peralta de Alcofea tiene 556 habitantes (datos a fecha de enero de 2019). La distribución de esta población en sus núcleos es la que se muestra a continuación:

MUNICIPIO / NUCLEO	HABITANTES
PERALTA DE ALCOFEA	556
LAGUNARROTA	67
EL TORMILLO	51
PERALTA DE ALCOFEA	438
DISEMINADOS	3

La evolución de la población es negativa:



**Datos evolución censal Peralta de Alcofea. Fuente IAEST 2020**

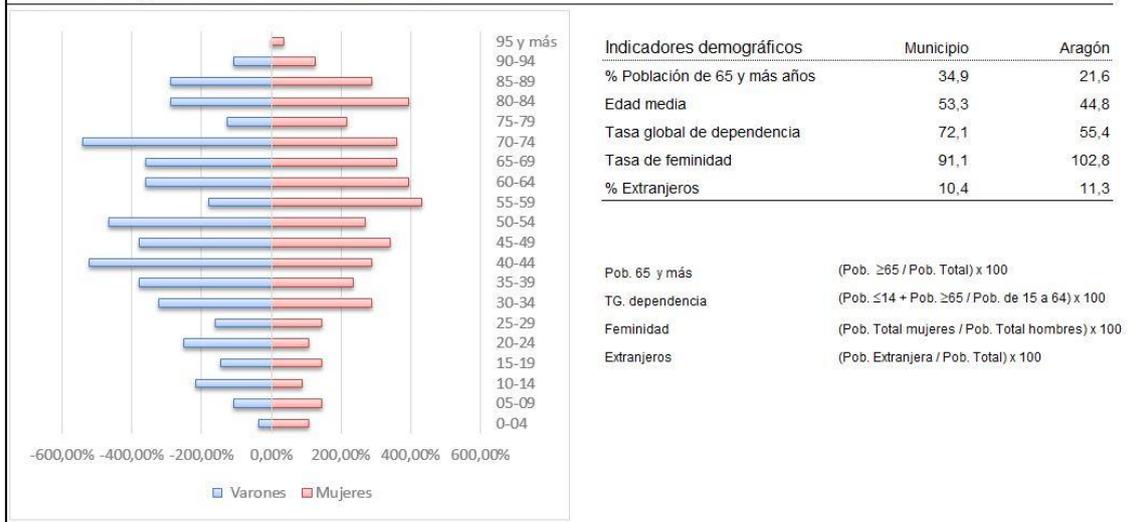
De esta forma, con una densidad de población de 4,78hab/km<sup>2</sup> en Peralta de Alcofea, éste se sitúa por debajo de la cifra registrada en la Comarca del Somontano de Barbastro, con 20,37 hab/km<sup>2</sup>, así como de la registrada para Aragón con 27,71 hab/km<sup>2</sup>.

El saldo vegetativo es negativo tanto a nivel de la Comarca del Somontano, así como a nivel municipal dado por las elevadas defunciones en comparación con los nacimientos. Al ser una población envejecida y no existir regeneración familiar los nacimientos son inferiores. Este comportamiento viene produciéndose de forma similar desde 1994.

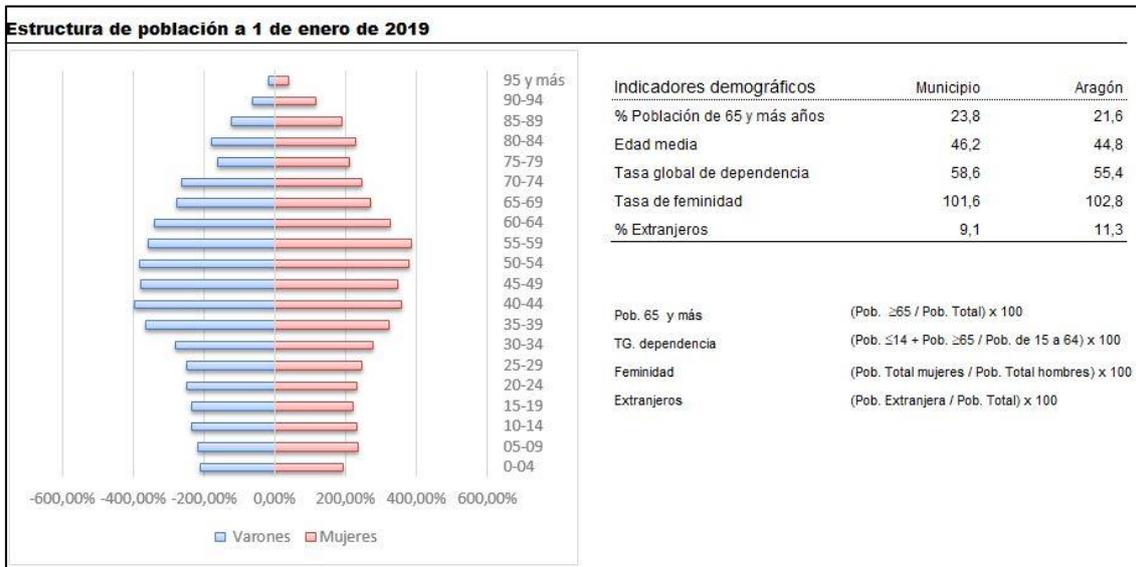
La pirámide demográfica muestra una población con más de un 34% de población con edades superiores a 65 años, valor superior al de la Comarca del Somontano y de Aragón. La edad media es superior a 52 años, cifra también superior a los valores de la Comarca y de Aragón.

Los indicadores demográficos muestran una tasa global de dependencia, esto es, la proporción de personas dependientes (personas menores de 16 años o mayores de 64) sobre la población en edad de trabajar (entre 16 y 64 años), superior a la media de Aragón.

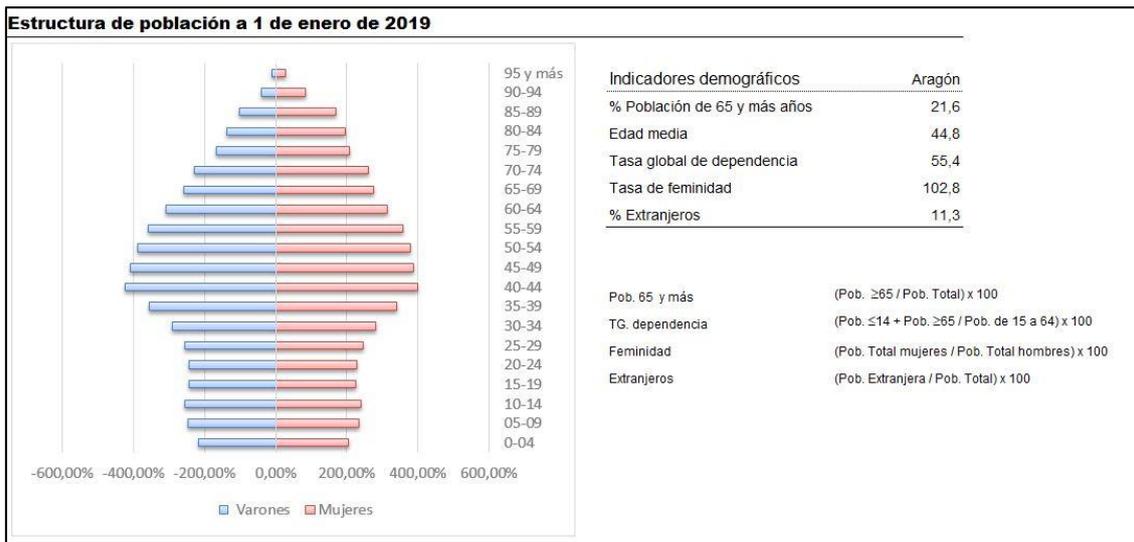
**Estructura de población a 1 de enero de 2019**



**Datos demográficos Peralta de Alcofea. Fuente IAEST 2020**



**Datos demográficos Somontano. Fuente IAEST 2020**



**Datos demográficos Aragón. Fuente IAEST 2020**

#### 4.13.2.-Socioeconomía

La estructura sectorial de producción de la Comarca del Somontano de Barbastro muestra cómo el sector de la industria manufacturera así como el sector del comercio, reparación, transporte, hostelería, información y comunicaciones, son los sectores económicos fundamental para la economía de la comarca, ya que son los sectores con mayor aporte de VAB, habiendo registrado ambos un incremento en los últimos 5 años, especialmente relevante en el caso del sector de la Industria, muy superior al incremento del VAB total de la Comarca.

#### Sector agroganadero

Somontano de Barbastro ha sido una comarca históricamente agraria. Dedicada principalmente a los cultivos de secano, actualmente existe una importante presencia de cultivos en régimen de regadío, que cada año aumentan más su extensión. Los cultivos predominantes son los herbáceos sin embargo la producción vitivinícola de la comarca sustenta una importante tradición, la cual actualmente cuenta con Denominación de Origen Somontano creada en el año 1984. Por otro lado, en el sector ganadero, la comarca cuenta con 72.555 unidades ganaderas según el último censo agrario realizado, de fecha de 2009.

El sector de la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, representa un 15% del Valor Añadido Bruto Comarcal (dato de 2018) y un 12% del empleo comarcal (dato de

2016). Referente al empleo en este sector se observa un incremento del 12% entre 2011 y 2016.

### Sector forestal

Con 35.848ha (dato de 2019 IAEST), el terreno forestal representa un 31% de la superficie de la Comarca del Somontano. De esta superficie, un 52% está clasificada como monte maderable. Sin embargo, en ambos municipios de estudio, en 2020 no hay aprovechamientos maderables adjudicados.

### Sector industrial

El sector de la industria manufacturera representa un 22% del Valor Añadido Bruto en de la Comarca del Somontano de Barbastro según datos de 2018, habiendo presentado un incremento del 38% desde 2013, cifra superior al incremento del VAB total de la comarca entre 2013 y 2018, con un 21%. El empleo de este sector en 2016 suponía el 16% de la población ocupada.

El grueso de las industrias está localizado en Barbastro y las industrias agroalimentarias son las que predominan, seguidas por las industrias del metal, la madera, industrias químicas y de maquinaria.

### Sector servicios

El sector servicios (contemplando comercios minoristas y al por mayor, servicios públicos, empresas de transporte, el sector de la hostelería y otros servicios profesionales), supone el 50% del VAB comarcal (dato de 2018) y un 65% del empleo (dato de 2016). Sólo las actividades del comercio, reparación, transporte, hostelería, información y comunicaciones, suponen un 19% del VAB de la comarca y un 22% del empleo.

La oferta turística comarcal, tanto en número de establecimientos como en plazas, representa poco más del 3% de la oferta a nivel de Aragón.

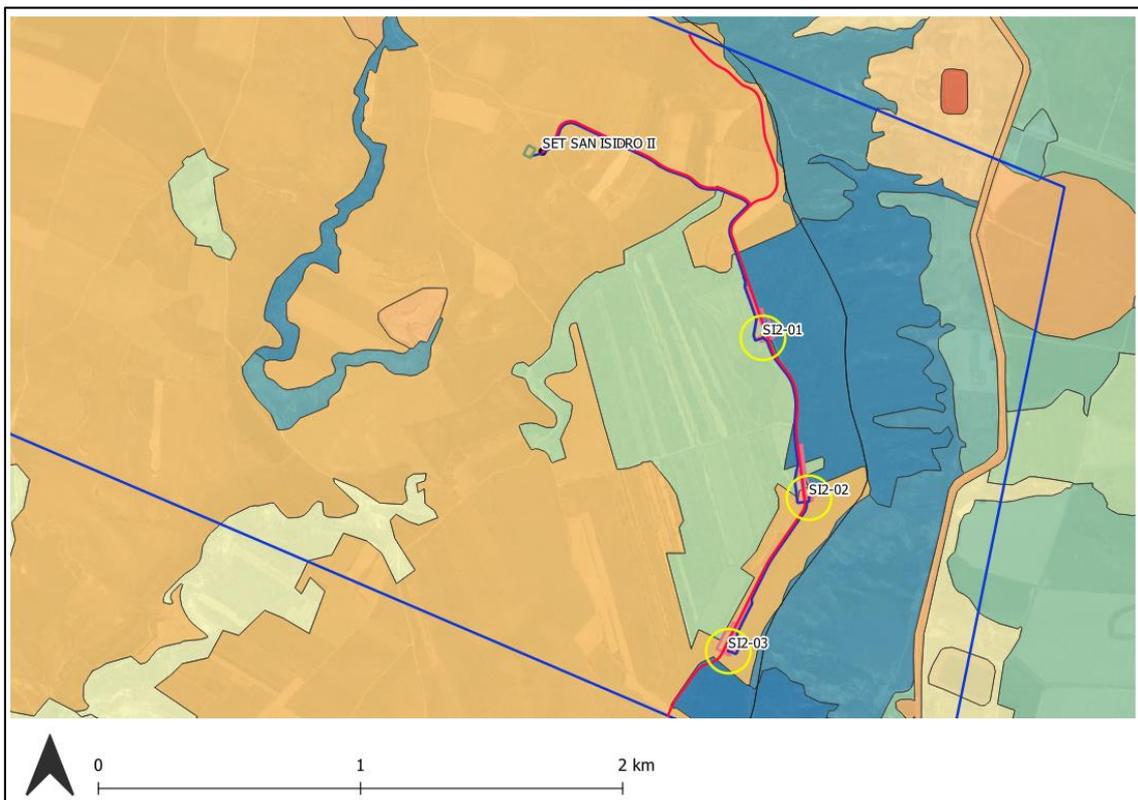
En cuanto a servicios públicos, la Comarca cuenta con 16 farmacias, 3 centros de salud y 40 consultorios (datos de 2015) así como 13 bibliotecas, 10 de ellas públicas.

Al igual que en el caso de la industria manufacturera, muchos de los servicios se localizan en Barbastro y dan servicio a toda la Comarca del Somontano.

#### 4.13.3.-Usos del suelo

Para caracterizar los usos del suelo en el ámbito de estudio se ha utilizado la cartografía del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE2014).

El Modelo de Datos Conceptual SIOSE describe los objetos, atributos, relaciones, reglas de consistencia, estructura y filosofía de los datos geográficos digitales vectoriales del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España.



**Imagen de Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE2014). Elaboración Propia**

La localización de los aerogeneradores y la subestación dentro del mapa del SIOSE 2014 es la siguiente:

Aerogenerador SI2\_01: Código SIOSE I(60A(40PST\_35FDP\_25MTR) \_40CHLsc), en verde, MOSAICO IRREGULAR: 60%Asociación (40%Pastizal 35%Arbolado Forestal (Perennifolias), 25% Matorral) y 40%Cultivo herbáceo distinto del arroz en seco y A(45PST\_30MTR\_25FDP), en azul: ASOCIACION 45% Pastizal, 30% Matorral y 25%Arbolado Forestal Frondosas Perennifolias.

Aerogeneradores SI2 02 a 03 y SET SANTA CRUZ IV: Código SIOSE I(90CHLsc\_10LVlsc), en naranja: MOSAICO IRREGULAR 90% Cultivo herbáceo distinto al arroz, en seco y 10% cultivo leñoso viñado en seco.

El Circuito 1 discurre por los usos de suelo anteriormente mencionados.

#### 4.13.4.-Áreas de interés minero

El registro minero consiste en un archivo público permanentemente actualizado de todos los derechos mineros existentes en el territorio nacional, territorial y plataforma continental con un mapa correspondiente. La información consultada se ha obtenido del VISOR2D del IDEARAGÓN. En él se pueden consultar datos de autorizaciones, permisos y concesiones en trámite u otorgados.

**No se encuentran actividades registradas en el catastro minero en el área de estudio:**

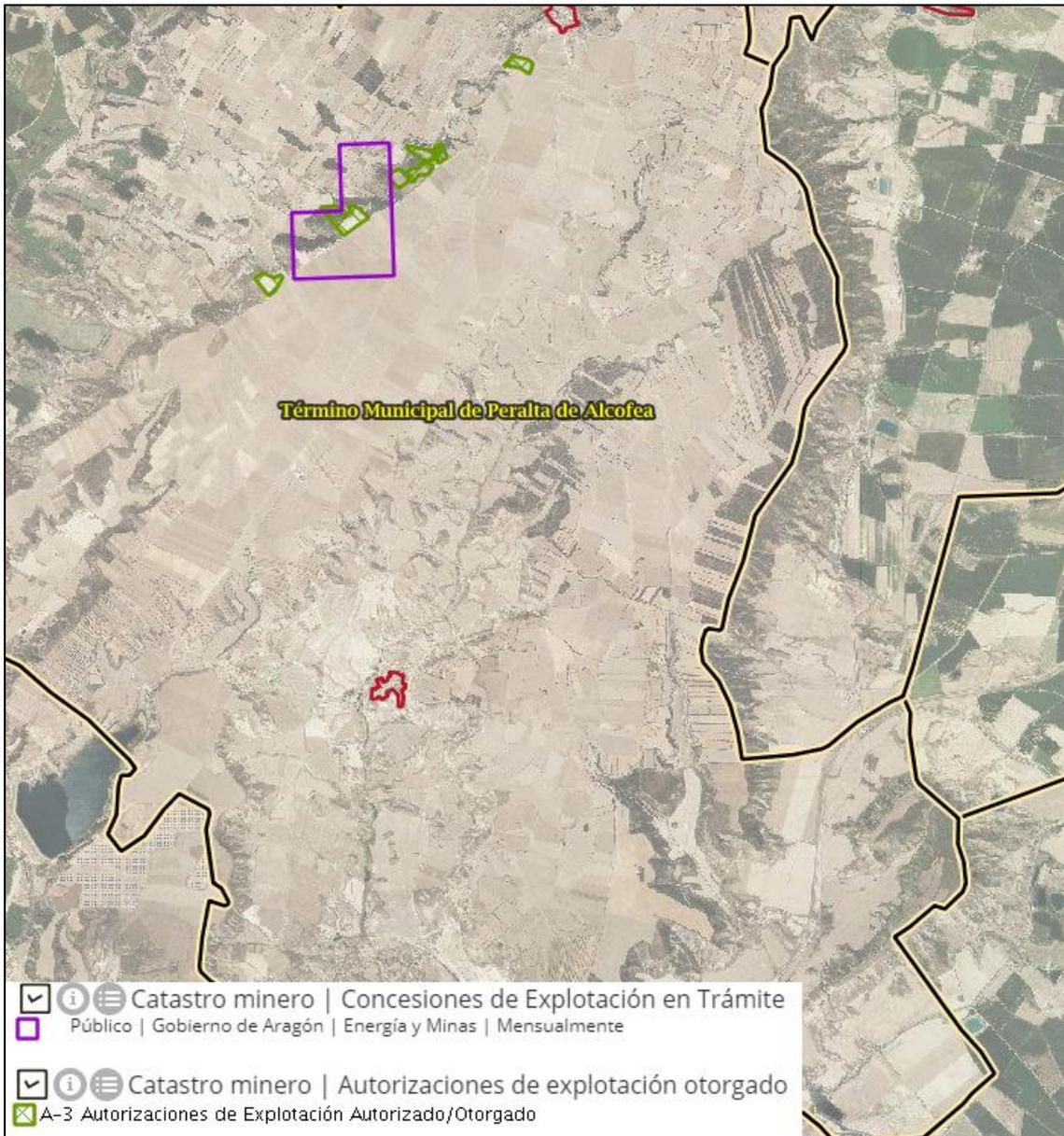


Imagen de la cartografía del catastro minero, y alternativas estudiadas. Fuente Visor2D IDEARAGÓN. Elaboración: propia.

#### 4.13.5.-Terrenos cinegéticos

El parque eólico se emplazará afectando al siguiente coto de caza (datos 2015):

MATRICULA	NOMBRE	TIPO	TITULAR
2210391	EL CARRASCAL DE LAGUNARROTA	Privado Caza mayor y menor	JUNTA DE VECINOS SAN GIL

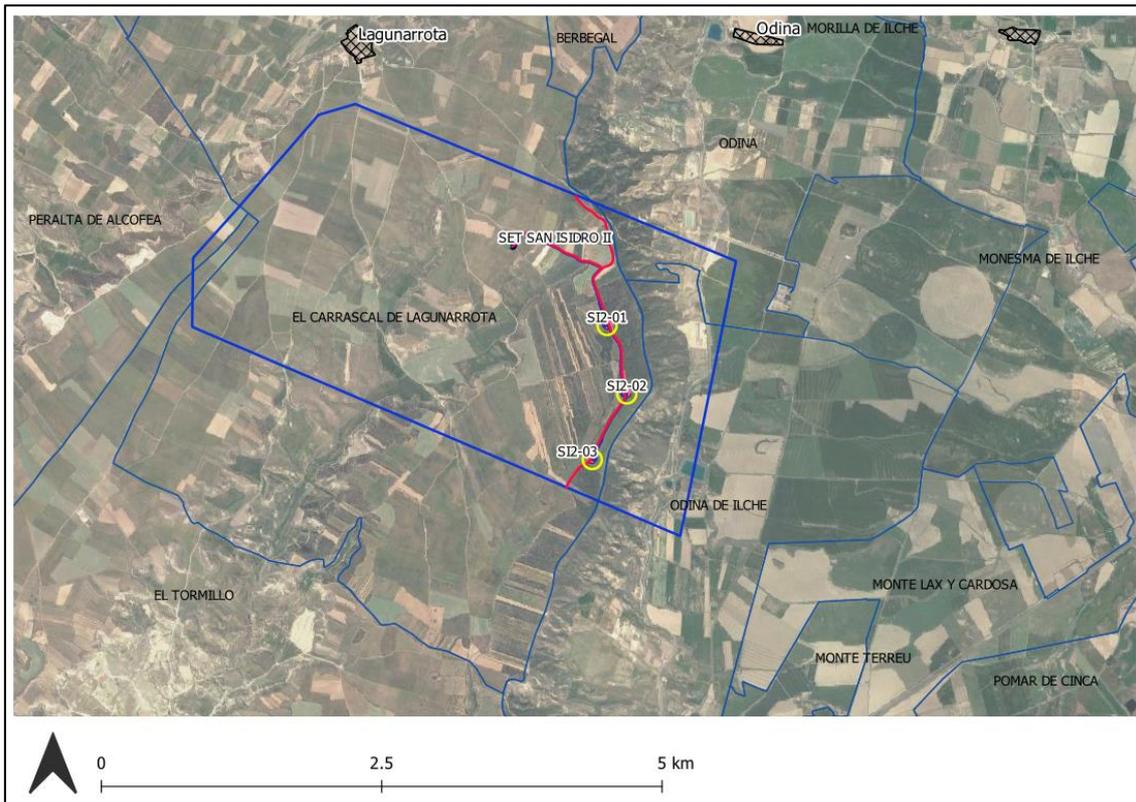


Imagen de la cartografía de cotos de caza. Fuente INAGA. Elaboración: propia.

#### 4.13.6. Patrimonio arquitectónico y Cultural.

##### 4.13.6.1 *Patrimonio arquitectónico*

Dentro del municipio de Peralta de Alcofea, en la zona Este, lo más cercano al proyecto, encontramos varios bienes patrimoniales según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA), **ninguno de ellos con afectación directa por el proyecto** (ver plano de elementos catalogados en apartado 4.12.6. *Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5)*):

**Restos de la Iglesia de Santiago (Peralta de Alcofea-El Tormillo). Catalogado.** Es un edificio contiguo a la iglesia parroquial. Como ella, data de los siglos XIII-XIV. Probablemente ambos edificios formaron parte de una construcción mayor. Se trata de un edificio de sillar de buena factura, de planta rectangular de una sola nave dividida en cinco tramos mediante arcos fajones que apean en semicolumnas. Se cubría con bóveda de cañón, hoy desaparecida, que arrancaba de imposta moldurada. La nave presenta, en el tramo de los pies, modillones y el arranque de un arco que podrían ser restos de un coro alto. La portada se sitúa en el muro sur, a la altura del tramo central

de la nave. Se trata de una portada rehecha ya que la original se arrancó para ser trasladada. La actual es abocinada y presenta dos arcos rebajados que arrancan de impostas; el exterior, mucho mayor, tiene trasdós moldurado. El acceso se realiza mediante una pequeña puerta adintelada, lo que da lugar a un gran tímpano liso.

**Iglesia de Santa María (Peralta de Alcofea-EI Tormillo). Catalogado.** Se trata de un edificio construido en sillar que consta de una sola nave de planta rectangular cubierta con bóveda de cañón y ábside semicircular en el interior y poligonal en el exterior, que se cubre con bóveda de horno. La nave se cubre con bóveda de cañón apuntada con arcos fajones que apoyan en medias columnas con capiteles decorados con yeserías. Es muy destacable la decoración interior del templo: pinturas murales de gran calidad se conservan en el ábside, decoración pintada en los canetes del forjado que sustenta el coro alto a los pies y yeserías en la capilla del lado de la Epístola y en los capiteles de las columnas de la nave. En el exterior, en el muro sur, se encuentran la portada, protegida por un pórtico y la torre del campanario; destacan asimismo los volúmenes de la capilla y la sacristía. El alero apoya sobre canetes de media caña.

**Iglesia de Nuestra Señora de los Dolores (Peralta de Alcofea). Bien de Interés Cultural -Monumento.** Edificio de nave única cubierta con bóveda de cañón en los tramos de cabecera y apuntada en los tramos finales. Posee ábside semicircular con bóveda de cuarto de esfera. Existe en éste un vano central abocinado de doble derrame que presenta al exterior dos arquivoltas que apean sobre capiteles lisos sobre pequeñas columnas. Las capillas del crucero fueron modificadas en su disposición mediante la construcción de muros intermedios, los cuales dieron lugar a otras dos capillas. De éstas la situada a la derecha es de planta hexagonal y está cubierta con bóveda nervada. La situada a la izquierda es también de sección hexagonal y cierra con cúpula sobre pechinas.

La puerta de ingreso se sitúa en la fachada S y posee seis arquivoltas lisas en gradación, los cuales descansan en fustes alternos. Esta portada posee capiteles historiados con escenas del Nuevo y Antiguo Testamento, así como el tímpano, con escenas de la Adoración de los Reyes Magos. En la arquivolta primera existe una sucesión de relieves que representan oficios medievales.

Fuera de los municipios, pero próximo a la ubicación del Parque Eólico, encontramos el **Castillo de Gramapán (Ilche), Bien de Interés Cultural. Conjunto de Interés Cultural- Zona Arqueológica:** Los restos del castillo se asientan sobre la superficie

de una colina que cuenta con una superficie de 32 m de altura por 24 m de anchura, con un grosor en sus muros que oscila entre los 1,25-1,30 m por casi 1 m de altura. El castillo contaba con torres y recinto amurallado. De la torre de planta rectangular (10,5 m por 7 m de base) situada al noroeste quedan restos de unos 4 m de altura y está realizada en obra de sillería armada a soga en la que se abren aspilleras adinteladas. De la muralla se observa su alineamiento. En las laderas se hallan abundantes fragmentos cerámicos propios de los siglos XII-XIII.

**TORRE DE LA TORRAZA (Peralta de Alcofea - El Tormillo):** Torre de una fortificación perteneciente al despoblado medieval de la Torraza. Se halla al sur de la población del Tormillo, a unos 2,5 km, sobre un cerro dominante del entorno de 150 X50 m. Los restos corresponden a parte de una torre que formaba la fortificación existente en el cerro. Forma parte del yacimiento arqueológico " despoblado de la Torraza". Además de estos, hay restos de estructuras de hábitat y en la zona sureste, la más elevada, una necrópolis de tumbas antropomorfas excavadas en la roca, a donde se llega por unas escaleras talladas en la roca.

**BANQUERA DE CASA FERRER (Peralta de Alcofea - El Tormillo):** Se sitúa en un pequeño desnivel yermo dentro de una gran parcela de cultivo de cereal. A sus alrededores hay ligeras elevaciones no cultivadas con carrascas. Es una ladera de suave pendiente expuesta al sureste.

Banquera de tamaño mediano cuya capacidad total sería de unos 40 vasos. Tiene forma de caseta muy alargada con tejado a una sola vertiente y frente abierto con tres pilares.

Las paredes son de mampostería de entre 40 y 50 cm de grosor y están formadas por una doble cara de piezas de caliza con algún añadido de ladrillos. En la parte interior asoma una bancada formada por el material arcilloso original de la ladera excavado bajo el muro. Los pilares son de ladrillo macizo de origen industrial.

**PARIDERA DE BLECUA (Peralta de Alcofea - Lagunarrota):** Corral de ganado formado por tres cubiertos dispuestos en los lados NW, SW y SE, como rodeando el raso central. Las paredes son de mampostería y contienen algunos fragmentos con paramento en espiga. La parte superior de los muros del reso tienen un remate convexo de cemento. Los cubiertos tienen alero de tejas. Tienen ventanas a modo de huecos en el muro, y piedras sobre el perímetro del tejado.

**CASETA (Peralta de Alcofea - Lagunarrota):** En una planicie, junto a otros dos corrales y cerca de una barranquera en la que hay otra paridera con una balsa. A su lado pasa un camino que lleva directamente a Lagunarrota. Caseta de gruesos muros. Se cubre con bóveda de cañón sobre la que hay tierra y hierbas.

**BALSA DE LA SUBIDA (Peralta de Alcofea - Lagunarrota):** Balsa para aprovisionamiento de agua. Esta de la Subida es la más importante de las seis balsa o lagunas que hay en el ámbito de la localidad.

**POZO FUENTE (Peralta de Alcofea - Lagunarrota):** Construcción con un tramo de escaleras de acceso, otro tramo abovedado, cubierto con bóveda de cañón en sillar y un último corredor excavado directamente en la roca. Posee una longitud de unos 26 metros y una profundidad de 10. El tramo de acceso mantiene todavía en su configuración original, sin cubrir. A continuación se dispone el tramo abovedado, con unos 5 metros de longitud, y el siguiente tramo, excavado en la roca bajo arco de medio punto, perfectamente trazado.

El ancho de las escaleras es variable, entre 2,5 y 2,4 metros respecto a la vertical de la embocadura de la bóveda. La fábrica es, en general, en piedra sillar y mallacán en los muros del tramo descubierto.

**POZO FUENTE (Peralta de Alcofea - Lagunarrota- Partida de la Fuente) :** Desde Berbegal en dirección hacia Lagunarrota, unos 500 metros antes de llegar al pueblo de Lagunarrota, en un desvío hacia la izquierda, a unos 50 metros. En origen constaba de un primer tramo descubierto, en el que se encuentran las escaleras que dan paso al segundo tramo, ya cubierto por una bóveda de medio cañón realizada mediante sillares, seguido de un tercer y último tramo completamente excavado en la roca, que es el que acoge el manantial.

Hoy, y debido a la rehabilitación, el primer tramo está cubierto por la estructura de cuatro pilares de ladrillo que sostienen una estructura de cubierta de madera a base de pares y jabalcones cerrada mediante teja.

#### 4.13.6.2 Yacimientos arqueológicos

Los yacimientos catalogados en el Informe de Delimitación de los yacimientos arqueológicos del Término Municipal de Peralta de Alcofea.(año 2009), incluido en el Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana de Peralta de Alcofea, quedan fuera del ámbito del proyecto, no viéndose afectado ninguno de ellos.

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se ha realizado solicitud de autorización de

prospección arqueológica en el ámbito del proyecto así como la necesidad de adopción de medidas paleontológicas de carácter preventivo ante la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, conforme la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural.

Se incorporarán las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.

#### 4.13.6.3 *Parques Culturales de Aragón*

No existe ningún parque cultural que afecte a los municipios de Berbegal y Peralta de Alcofea.

#### 4.13.7.-Planeamiento urbanístico

Los instrumentos de planeamiento general en vigor en el municipio de Peralta de Alcofea son los siguientes:

Desde 1992 contaba con Normas Subsidiarias Municipales y en mayo de 2017 aprobaron el Texto Refundido de Plan General de Ordenación Urbana. Este fue modificado en 2018 pero las modificaciones no afectan al área de estudio.

Todas las instalaciones proyectadas se ubican en Suelo No Urbanizable Especial (SNU - E) Ecosistema Natural de la siguiente forma:

- Aerogenerador SI2-01. SNU: EN - 3. Masas arbóreas y matorral natural.
- Aerogeneradores SI2-02 y SI2 03: EN - 2. Escarpes de sasos y altiplanos.
- Estación SET Santa Cruz IV: se ubica en SNU-G. Suelo No Urbanizable Genérico.

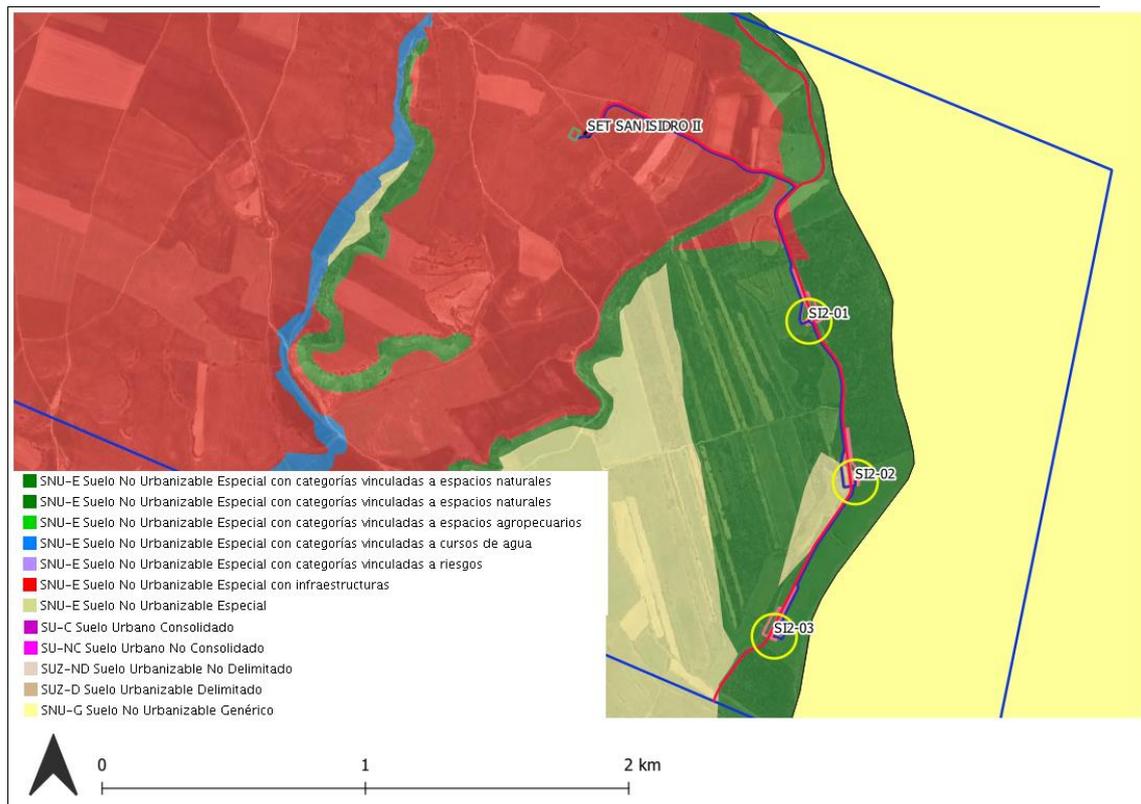


Imagen del Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA) del tipo de suelo en el ámbito del proyecto. Fuente SIUA- Elaboración propia.

NOTA: El SNU-E (Infraestructura) que refleja el visor del SIUA se debe a un error y en realidad es SNU-G (tras haber analizado el PGOU de Peralta de Alcofea).

La normativa Urbanística del Texto refundido del PGOU de Peralta de Alcofea indica lo siguiente acerca de las clasificaciones de suelo en las que se enclava el proyecto y otras cuestiones de interés:

- Referente a la clasificación de **SUELO NO URBANIZABLE ESPECIAL**, las condiciones de protección del Ecosistema Natural que afectan al ámbito del proyecto son las siguientes:

**Artículo 183. ESCARPES DE SASOS Y ALTIPLANOS (EN. 2.)**

1. Los escarpes de sasos y altiplanos son característicos de la mitad sur del término municipal. En concreto, se inician en la zona central del municipio donde existe un primer escalón de este a oeste, justo en la subida de la carretera A-1217 hacia El Tormillo, localizándose otros sasos y altiplanos en la zona suroccidental y suroriental, la mayoría asociados a barrancos. Por último, desde el núcleo de El Tormillo hacia el final del municipio, se ubican los denominados

sasos de Terreu más característicos propios del paisaje monegrino. Dentro de estos escarpes, se incluyen la zona de topografía abrupta con arbolado existente al norte del núcleo de Lagunarrota así como el este del núcleo de El Tormillo, con similares características de orografía.

2. Usos permitidos: se admiten las explotaciones agrarias y ganaderas

3. Se prohíbe expresamente la tala de formaciones arbóreas o arbustivas de interés natural, las edificaciones de nueva planta y las actividades extractivas.

4. Se prohíbe el uso residencial salvo que se trate de edificaciones rurales tradicionales actualmente existentes, o excepcionalmente, de viviendas de guardas forestales y viviendas necesariamente vinculadas a los usos admitidos.

5. Se prohíbe cualquier actuación que suponga contradicción con los fines de protección.

6. En todos los casos aquellas actividades que se autoricen y supongan una pérdida significativa de recursos naturales, deberán incluir medidas de reposición y compensación que garanticen que dicha actividad asume en su totalidad los costes ambientales que le corresponden.

#### **Artículo 184. MASAS ARBÓREAS Y MATORRAL NATURAL (EN.3.)**

1. Las masas arbóreas principales están formadas por bosques ubicados en su mayoría en los escarpes de sasos y altiplanos y de forma aislada entre mosaicos de cultivo. También existen zonas de repoblación entremezclándose con las zonas cultivadas en las riberas del Alcanadre y Barranco de la Clamor.

En cuanto al matorral natural mediterráneo, principalmente lo encontramos en los escarpes y en zonas de barrancos.

2. Usos permitidos: se admiten únicamente las explotaciones agrarias y ganaderas existentes.

3. Se prohíbe expresamente la roturación, la tala de formaciones arbóreas o arbustivas de interés natural, las edificaciones de nueva planta, las actividades extractivas y en general cualquier uso y actividad susceptible de dañar la cubierta vegetal del medio que se protege.

4. Se prohíbe el uso residencial en cualquiera de sus formas.

5. *Cualquier uso y actividad que se autorice velará especialmente por la preservación de la cubierta vegetal original de los suelos protegidos, evitando en la implantación de los mismos, eliminarla o dañarla de ninguna manera.*
6. *Se prohíbe cualquier actuación que suponga contradicción con los fines de protección.*
7. *En todos los casos aquellas actividades que se autoricen y supongan una pérdida significativa de recursos naturales, deberán incluir medidas de reposición y compensación que garanticen que dicha actividad asume en su totalidad los costes ambientales que le corresponden.*

### **Subtítulo III. SUELO NO URBANIZABLE GENERICO (SNU G)**

#### **Artículo 187. USOS PERMITIDOS**

*Los usos admitidos y de las edificaciones vinculadas a ellos que se admiten en el suelo urbanizable genérico, son los siguientes.*

- a) *Uso Agropecuario. Se incluye la explotación agrícola forestal, ganadera y, en general, los usos vinculados a la explotación racional de los recursos naturales.*
- b) *Se admiten Actuaciones de interés público, según el procedimiento establecido en los artículos 23 y 25 de la LUA.*
- c) *Uso residencial.*

**En el Artículo 168. RÉGIMEN GENERAL DEL SUELO NO URBANIZABLE, se indica:**

(...)

**2. Excepcionalmente, a través de los procedimientos previstos en la legislación urbanística y con atención a lo dispuesto en estas normas, podrán autorizarse actuaciones específicas de interés público que no resulten incompatibles con la preservación de los valores protegidos en cada categoría de suelo no urbanizable.**

## **5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

### **5.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

A través del análisis exhaustivo de las características técnicas del parque eólico objeto de proyecto y del medio físico, biológico y humano en el que se desarrollará el mismo, hemos obtenido una visión global tanto del proyecto a evaluar como de la zona en la que se llevará a cabo.

A continuación se procederá a la identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos que la ejecución del proyecto tendrá sobre el medio ambiente que lo rodea en sus fases de construcción y explotación.

Para llevar a cabo la identificación de impactos la metodología a seguir será la basada en la utilización de una matriz de doble entrada formada por las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores ambientales y socioeconómicos relevantes potencialmente receptores de estos impactos.

La identificación de impactos se realiza teniendo en cuenta los conocimientos y experiencia del equipo redactor y mediante las siguientes actividades:

- Observación de proyectos similares ya ejecutados o en fase de construcción.
- Reconocimiento del lugar donde se localizará el proyecto para identificar los factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Discusión por un equipo multidisciplinar de técnicos.

Las acciones susceptibles de generar impactos vendrán relacionadas con las tres fases identificadas para el proyecto, es decir, la fase de construcción, la fase de explotación y la posible fase de abandono, en la que se contempla un posible desmantelamiento, renovación o repotenciación de las instalaciones.

### **5.2.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS**

Durante la **fase de construcción** los posibles impactos sobre el medio ambiente vendrán generados por las siguientes actividades que serán necesarias para la ejecución de las obras:

- Desbroce: Se realizarán los correspondientes desbroces y despejes con el objetivo de eliminar la primera capa de suelo vegetal para la ejecución de viales y plataformas y otras zonas de ocupación.
- Movimiento de tierras: Durante varias fases de la construcción del parque será necesaria la realización de zanjas, ejecución de taludes, y otras actividades que conllevarán la realización de movimientos de tierra. Estas acciones tendrán sus impactos más significativos sobre factores como la calidad atmosférica, la calidad sonora y la estabilidad de los suelos afectados.
- Acopio de materiales: Para la ejecución del proyecto será necesario el acopio tanto de materiales de obra como de tierras para su posterior reutilización. Estos acopios tendrán un carácter temporal y su máximo impacto de hará patente sobre la ocupación del territorio.
- Trasiego de maquinaria: Se incluye aquí todo movimiento de maquinaria necesario para la ejecución del proyecto, tanto por el interior de la zona de obras como por el exterior para transporte de materiales y de la propia maquinaria.
- Personal de obra: La presencia del personal de obra podrá provocar impactos negativos sobre el medio en caso de llevar a cabo unas malas prácticas medioambientales o como consecuencia de accidentes o situaciones imprevistas.
- Instalación de aerogeneradores: Las operaciones necesarias para el montaje de la torre de medición y sobre todo de los aerogeneradores resultan aparatosas y complejas y, aunque gran parte de las actividades que conllevan se han contemplado ya en otras actividades (trasiego de maquinaria) existen además otras acciones que podrán tener una incidencia apreciable sobre el medio ambiente.
- Instalaciones auxiliares: La implantación de las diversas instalaciones auxiliares podrán tener diversos efectos sobre el medio.

A lo largo de la **fase de funcionamiento** de las instalaciones se espera que las acciones asociadas a la misma que puedan provocar impactos sean las siguientes:

- Explotación de la instalación: La explotación de la instalación a través principalmente del movimiento de las palas de los aerogeneradores ocasionará previsiblemente impactos sobre el medio acústico y podrá provocar riesgo de colisión para las aves. Además podrían producirse fenómenos de contaminación ocasional como consecuencia de la pérdida de lubricante de los aerogeneradores. En relación a otros parques eólicos, el posible impacto sobre la avifauna que genere el Parque Eólico "SAN ISIDRO II" se analizará en detalle tras las conclusiones del estudio de avifauna en curso.
- Operaciones de mantenimiento: Tanto el personal como la maquinaria necesaria para realizar las oportunas operaciones de mantenimiento que puedan llevarse a cabo podrían generar diversos impactos sobre varios factores del medio. Además, podrían producirse accidentes durante la recarga de lubricantes que ocasionen contaminación de suelos y aguas.
- Efecto sinérgico: Resulta también interesante a la hora de evaluar un proyecto de este tipo la estimación del efecto sinérgico que pueda tener sumado a la implantación de otros parques e infraestructuras de este tipo sobre aspectos como el paisaje o la avifauna y el denominado "efecto vacío" que se pueda generar.

Durante la **fase de abandono** (fase en la que la instalación cesase su actividad) los impactos ambientales se producirían principalmente provocados por las operaciones y maquinaria necesarios para el desmantelamiento o la repotenciación (sustitución de los molinos instalados por máquinas más modernas y de mayor potencia) de la instalación.

Como factores del medio susceptibles de recibir impactos identificamos los siguientes:

- <u>Medio natural</u>	- <u>Medio biótico</u>	- <u>Medio socioeconómico</u>
Ruido	Vegetación	Patrimonio
Aire	Fauna	Usos del suelo
Suelo y drenajes	Espacios protegidos	Economía
Agua	Paisaje	

Una vez identificadas las acciones potencialmente productoras de impacto y los factores del medio potencialmente receptores, se procede a la identificación de posibles impactos mediante el uso de la mencionada matriz de doble entrada.

Los posibles impactos potenciales se marcan en la matriz llevando a cabo una primera distinción entre impactos positivos e impactos negativos, ya que las acciones que conllevan la realización del proyecto no siempre son desfavorables en todos los ámbitos.

En dicha matriz se encuentran sombreadas las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo los impactos potenciales positivos en verde (signo +) y los negativos en rojo (signo -). Un símbolo "(i)" identifica los impactos considerados como indirectos, es decir, aquellos que se producen como consecuencia de la interacción de un factor ambiental con otro previamente impactado (por ejemplo, la afección a la vegetación como consecuencia de la contaminación del suelo).

Cada impacto puede ser identificado por un código compuesto por una letra (la del factor ambiental correspondiente) y un número (el asignado a cada actuación del proyecto).

Las casillas sombreadas corresponden, por tanto, a todos los impactos significativos identificados, tanto negativos como positivos, directos e indirectos. Así mismo hay impactos "continuos" que se repiten a lo largo de toda una fase del proyecto.

A continuación se presenta la Matriz de Impactos Potenciales referida para el proyecto que se evalúa.

**Matriz de identificación de impactos significativos**

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1		-	-(i)		-(i)	-	-(i)	-(i)		-(i)	
	Movimiento de Tierras	2	-	-	-	-(i)	-		-(i)	-(i)	-	-	
	Acopio de materiales	3								-	-		
	Trasiego de Maquinaria	4	-	-	-		-	-	-(i)			-	
	Personal de obra	5			-		-(i)	-	-(i)				+
	Instalación de aerogeneradores	6			-								
	Instalaciones auxiliares	7			-			-			-		
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8		-	-	-	-		-(i)	-			+
	Operaciones de Mantenimiento	9			-	-		-					+
ABANDONO	Repotenciación o desinstalación	10	-	-	-	-	-(i)	-	-(i)				+

Simbología: +: IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO    -: IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO    (i): IMPACTO INDIRECTO

### 5.3.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos que afectarán al medio para el proyecto, se procede a realizar la valoración de los mismos. Una vez determinados los impactos clave sobre los que se centrará la valoración, la metodología aplicada mide cuantitativamente el grado de afección de cada impacto estudiado, tanto de los negativos como de los positivos.

La **valoración cuantitativa** se ha llevado a cabo a través de tres características propias de cada impacto, la **incidencia**, la **magnitud** y el **valor del impacto**. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, y el valor del impacto se refiere al valor final traducido a una escala interpretativa.

El cálculo del índice de incidencia se ha realizado en cuatro pasos:

1. Caracterización del impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.
2. Asignación de un valor numérico a cada forma del atributo acotado entre un valor máximo y uno mínimo, según criterio técnico del equipo multidisciplinar.
3. Aplicación de una función de suma ponderada para obtener un único valor, en este caso usaremos la fórmula general:

$$\text{INCIDENCIA} = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P$$

Donde:

I ; Inmediatez	R ; Reversibilidad
A ; Acumulación	R' ; Recuperabilidad
S ; Sinergia	C ; Continuidad
M ; Momento	P ; Periodicidad
P ; Persistencia	

A cada uno de los conceptos que intervienen en el valor de la incidencia se le asigna un valor numérico en función de su caracterización atendiendo a los que se establecen en la siguiente tabla:

<b>Inmediatez (I)</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Acumulación (A)</b>	Simple	1
	Acumulativo	3
<b>Sinergia (S)</b>	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
<b>Momento (M)</b>	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal	1
	Permanente	3
<b>Reversibilidad (R)</b>	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
<b>Recuperabilidad (R')</b>	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
<b>Continuidad (C)</b>	Continuo	3
	Discontinuo	1
<b>Periodicidad (P')</b>	Periódico	3
	Irregular	1

4. Normalización de la incidencia, convirtiendo el valor obtenido a uno estandarizado dentro de un intervalo (0,1). La fórmula aplicada es:

$$INCIDENCIA_{normalizada} = (I_{total} - I_{mínima}) / (I_{máxima} - I_{mínima})$$

En este caso, y tomando los valores Los cálculos realizados para cada uno de los impactos queda reflejado en las fichas individuales que se muestran posteriormente.

El cálculo de la **magnitud** se ha realizado mediante un proceso de discusión del equipo multidisciplinar, a través de una valoración cualitativa de los atributos antes citados para cada impacto, de forma individual. La magnitud resultante se ha estandarizado dentro de un intervalo comparativo, en este caso entre los valores 0 y 1.

El **valor final del impacto** se ha determinado como el resultado de realizar la media aritmética entre la incidencia y la magnitud, resultando igualmente un valor entre 0 y 1. La magnitud tiene una aproximación más realista a las características del impacto basada en la experiencia sobre otros proyectos similares del equipo redactor. La incidencia, menos flexible a las peculiaridades en cada caso, muestra una valoración más metódica basada en los atributos de cada tipo de impacto y en la aplicación de la fórmula modificada para este tipo de proyectos, por tanto, el cálculo final de su valor se ha realizado según la fórmula:

$$V_{\text{impacto}} = (I + 3M)/4$$

Asignando un peso a la magnitud 4 veces superior al de la incidencia se consigue ponderar el cálculo asimilando ambos conceptos. Se recurre a esta herramienta ya que la incidencia no refleja completamente la realidad en la valoración de un impacto. La magnitud actuará, en la mayoría de los casos, como valor control que disminuya el resultado obtenido con la incidencia, al tener en cuenta las características particulares de cada impacto sobre el medio.

Este valor numérico se ha traducido a una escala que define la gravedad del impacto negativo o el "grado de bondad" del impacto positivo según las siguientes correspondencias:

SIGNO	VALOR FINAL DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
POSITIVO	0,50 - 1,00	MUY BENEFICIOSO
	0 - 0,50	BENEFICIOSO
NEGATIVO	0 - 0,25	COMPATIBLE
	0,25 - 0,50	MODERADO
	0,50 - 0,75	SEVERO
	0,75 - 1,00	CRÍTICO

A continuación y para una mejor comprensión de la metodología indicada, se incluyen las definiciones de algunos de los conceptos aquí empleados:

- Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Efecto negativo. Aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- Efecto directo. Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

- Efecto indirecto o secundario. Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- Efecto simple. Aquel que se manifieste sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado. sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su siderurgia.
- 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.
- Efecto a corto, medio y largo plazo. Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en períodos superiores.
- Efecto permanente. Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.
- Efecto reversible. Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

- Efecto irreversible. Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Efecto recuperable. Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable. Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- Efecto periódico. Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua con el tiempo.
- Efecto de aparición irregular. Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- Efecto continuo. Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Impacto ambiental compatible. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto ambiental crítico. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación se describen y caracterizan los impactos detectados ordenados en razón al factor del medio al que afectan, haciendo hincapié en los factores con mayor fragilidad a la hora de afrontar un proyecto de este tipo. Se incluyen además las fichas correspondientes a la valoración de los impactos detectados.

#### 5.3.1.- Impacto sobre la calidad del aire

##### **Fase de obra**

El mayor efecto apreciable será la presencia en la atmósfera de polvo y partículas como consecuencia del movimiento de tierras y de la circulación de vehículos a través de caminos sin asfaltar.

La presencia de estas nubes de polvo vendrá condicionada, además de por las labores que se realicen en un determinado momento, por las condiciones climáticas y el tipo de suelo sobre el que se actúe.

El transporte de maquinaria y vehículos generará también cierta contaminación ambiental en forma de compuestos procedentes de la combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles) aunque esta contaminación no resultará excesivamente significativa al no ser necesaria demasiada maquinaria para la realización de las obras y no ser la duración prevista de las mismas demasiado elevada.

El aire y el medio atmosférico se verán impactados durante la **fase de construcción** por los movimientos de tierras a realizar para la ejecución de las plataformas de los aerogeneradores y los caminos y viales del parque, las zanjas de media tensión y por la circulación de vehículos a través de zonas sin asfaltar. Estas operaciones podrán generar nubes de polvo y partículas en suspensión.

Estos impactos han sido valorados como COMPATIBLE el trasiego de maquinaria y COMPATIBLE el de movimiento de tierras principalmente teniendo en cuenta que dada la orografía del terreno no será necesario realizar grandes movimientos de tierras.

Todas estas afecciones podrán ser minimizadas a través de la aplicación de sencillas medidas protectoras como la humectación de caminos en periodos secos, el transporte de tierras cubiertas y la limitación de la velocidad de los vehículos a través de la zona de obras. El éxito de estas medidas y la incidencia real se controlará a través del programa de vigilancia ambiental en la fase de construcción.

A.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/AIRE		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
<b>Signo: NEGATIVO</b>				
<b>Fase de Proyecto: CONSTRUCCION</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de polvo y partículas en suspensión producidos por el movimiento de tierras necesario para la construcción de los accesos, viales, zanjas y excavaciones para cimentaciones de aerogeneradores.				
<b>INCIDENCIA</b>				
<b>Inmediatez (I)</b>	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$	
<b>Acumulación (A)</b>	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
<b>Sinergia (S)</b>	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>3</b>		
<b>Momento (M)</b>	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
<b>Persistencia (P)</b>	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
<b>Reversibilidad (R)</b>	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
<b>Recuperabilidad (R')</b>	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
<b>Continuidad (C)</b>	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>		
<b>Periodicidad (P')</b>	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
No serán necesarios grandes movimientos de tierras ya que se aprovecharán al máximo los viales existentes, la zona presenta una orografía favorable y se trata de un parque eólico con un número de aerogeneradores reducido. La magnitud del impacto se valora como baja.				
<b>MAGNITUD = 0,150</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,188</b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

A.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/AIRE		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y auxiliares por generación de polvo y gases contaminantes durante las operaciones de obra.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$	
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	<b>3</b>		
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La maquinaria empleada no será excesivamente numerosa por lo que se espera que el mayor impacto lo represente el polvo que esta pueda generar al desplazarse a lo largo de caminos sin asfaltar. Se considera la magnitud del impacto como baja.				
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,150}$				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

### Fase de explotación

Durante la fase de funcionamiento no están previstas afecciones significativas a la atmósfera exceptuando la eventual y poco intensa que se genere como consecuencia de las labores de mantenimiento. Muy al contrario, se evitan importantes emisiones de contaminantes si comparamos una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía.

### **Fase de abandono**

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) sobre la calidad del aire serán similares a las que se produzcan durante la fase de obras (presencia de polvo, aumento de partículas en suspensión, etc.).

Durante la **fase de repotenciación o desinstalación** del parque se producirán impactos similares a los de la fase de construcción ocasionados por las obras de desmantelamiento de los aerogeneradores y, en su caso, por las excavaciones a realizar para las nuevas máquinas.

Este impacto se considera COMPATIBLE atendiendo a los mismos criterios que durante la fase de obras. Las medidas preventivas para reducirlas serán análogas a las de la fase de construcción.

A.10		RETIRADA O REPOTENCIACIÓN DE INSTALACIONES/AIRE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produzca como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 33</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,325</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>La cantidad de maquinaria empleada y el movimiento de tierras a generar será bajo dada la orografía favorable del terreno, por lo que se considera la magnitud del impacto como baja.</p> <p style="text-align: center;"><b>MAGNITUD = 0,150</b></p>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,194</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.2.- Impacto sobre la calidad acústica

Se espera se produzcan impactos sobre la calidad acústica de la zona a lo largo de las fases identificadas durante el proyecto (construcción y explotación).

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Los niveles establecidos en esta norma son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

### **Fase de obra**

Durante la fase de construcción se producirán incrementos en los niveles sonoros de carácter puntual ocasionados por los desbroces, los movimientos de tierra y el trasiego y movimiento de la maquinaria necesario para la realización de los viales, la cimentación de los aerogeneradores, y la torre de medición, etc.

Estos niveles de ruido para la ejecución de obras públicas oscilarán entre los 79 y los 88 dB(A) según el tipo de actividad.

Estos niveles de ruido resultan elevados, aunque la distancia de la zona de obras a la zona poblada más próxima hace que la magnitud del impacto sea asumible.

B.1		DESBROCE/RUIDO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el funcionamiento de la maquinaria y el personal encargado de las labores de desbroce.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 29$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,225}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>1</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La afección sobre el ruido de estas actuaciones será muy baja por la discontinuidad espacial y temporal del ruido generado. El valor asignado por tanto es:			
<b>MAGNITUD = <math>\boxed{0,150}</math></b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = <math>\boxed{0,169}</math></b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

B.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/RUIDO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por la explanación y movimiento de tierras para la construcción de los accesos y viales, las zonas de maniobra y las zonas para la cimentación de los aerogeneradores.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 32</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,300</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>La afección sobre el ruido de estas actuaciones será baja por la discontinuidad espacial y temporal del ruido generado. El valor asignado por tanto es:</p> <p style="text-align: center;"><b>MAGNITUD = 0,150</b></p>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,188</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

B.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/RUIDO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de ruidos por la circulación y actuaciones de maquinaria tanto a través de la zona de obra como a través de las vías de acceso a la misma.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 34</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,350</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>3</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>1</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>La intensidad de movimiento de maquinaria será máxima en la zona de obras (zona deshabitada). En las zonas habitadas el movimiento de maquinaria estará limitado al mínimo necesario para transportar los materiales de obra y en horarios de baja sensibilidad acústica. Por todo ello se considera la magnitud del impacto:</p> <p style="text-align: center;"><b>MAGNITUD = 0,150</b></p>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,200</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### **Fase de explotación**

Las áreas acústicas más cercanas a la zona de implantación del proyecto se corresponden con el área urbana de Odina, cuyo centro urbano se sitúa a unos 2.850 m, El Tormillo, con centro urbano a unos 4.500 m, Lagunarrota, con centro urbano a unos 3.270 m y el núcleo de Morilla, cuyo centro se encuentra a unos 4.800 m.

Durante su fase de explotación, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Para el cálculo de los niveles sonoros en las zonas habitadas más próximas se tomará como nivel de emisión para un solo aerogenerador 104,5 dB(A), en el caso más desfavorable.

Al estar constituido el parque por varios aerogeneradores (varias fuentes), debe calcularse la presión sonora a partir de la agregación de estas fuentes. Esta suma se realiza a partir de la siguiente expresión:

$$N = n + 10 \log r$$

Siendo **N**: nivel sonoro resultante, **n**: nivel de emisión para un solo aerogenerador y **r**: el nº de fuentes.

Aplicando la fórmula, el nivel de presión sonora para el conjunto de los 3 aerogeneradores resulta de 109,27 dB(A).

Para el cálculo de los niveles de inmisión sonora y en ausencia de un modelo teórico de emisión de sonido se utiliza un modelo empírico simple. A mayor distancia del observador a la fuente de sonido, menos audible resultará este. De este modo, una fuente que emite una potencia sonora  $L_w$ , a una distancia  $r$  de la fuente y suponiendo que el ruido se propaga en todas direcciones a partir del buje del aerogenerador, el nivel de ruido será:

$$L_p = L_w - 10 \log (4\pi r^2)$$

Siendo: **L<sub>p</sub>**: nivel de ruido el receptor, **L<sub>w</sub>**: nivel de ruido emitido, **r**: distancia emisor-receptor. Realizando el cálculo para las áreas de sensibilidad acústica anteriormente expuestas:

A continuación y a partir de la metodología expuesta se calculan los siguientes intervalos de inmisión sonora y las distancias de referencia a las que estos se reciben para el cálculo de las líneas isófonas correspondientes en los límites sonoros legalmente establecidos:

Isofonas dB(A)	Distancia a los aerogeneradores (m)
40	820
45	461
50	259
53	184
55	146
60	82
63	58
65	46

A partir de estos cálculos se ha elaborado el correspondiente mapa de ruido, en el que se representan gráficamente los niveles sonoros esperados.

**Ver Mapa de Ruido**

Se cumplirán los niveles mínimos de calidad para las diferentes áreas de calidad acústica estipuladas por la normativa a las siguientes distancias:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)			Distancia de cumplimiento
	Ld	Le	Ln	
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40	820
Áreas de uso residencial	55	55	45	461
Áreas de uso terciario	60	60	50	259
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53	184
Áreas de usos industriales	65	65	55	146

Analizando los datos de presión sonora obtenidos se obtiene como conclusión que se cumplen los objetivos marcados para cada uno de los usos residenciales presentes en el ámbito de estudio.

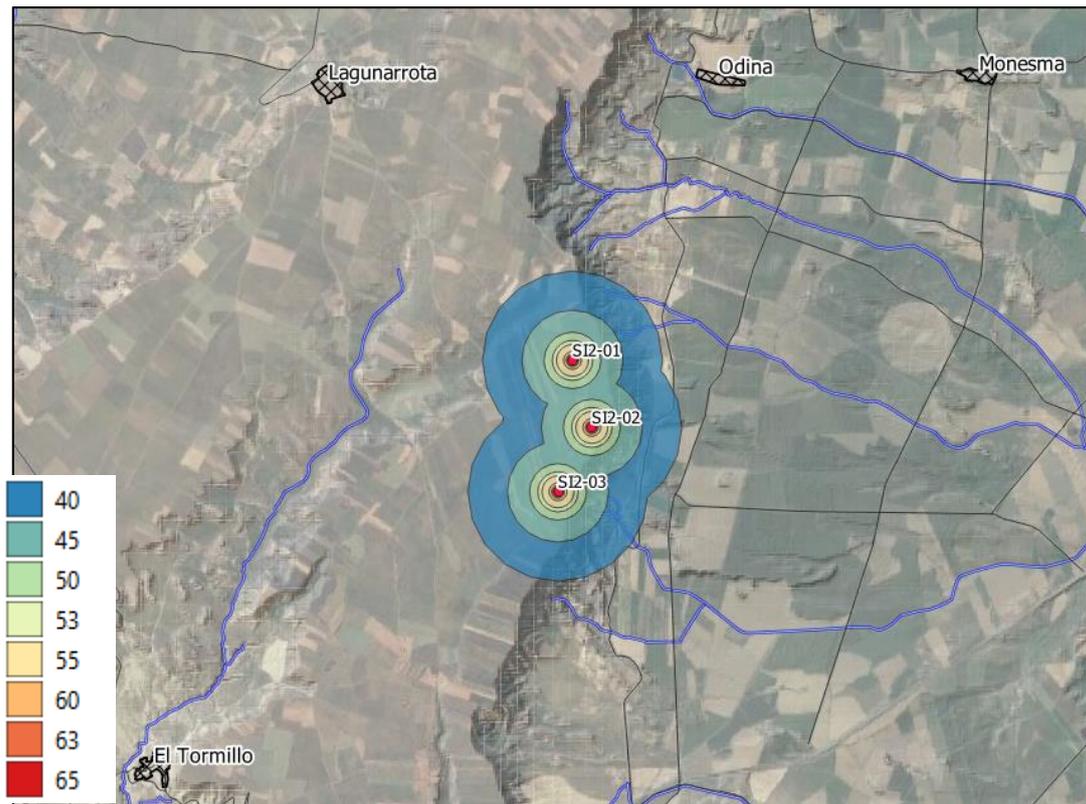


Imagen de mapa de Isofonas. Fuente propia.

Durante su **fase de explotación**, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El mapa de ruido generado presenta los siguientes niveles para las zonas habitadas próximas al ámbito de estudio:

Área acústica	Distancia	Lp (nivel de ruido el receptor)	Objetivos de calidad acústica residencial nocturno
Odina	2.850 m	29,2 dB(A)	45 dB(A)
Lagunarrota	3.270 m	28,0 dB(A)	45 dB(A)
El Tormillo	4.500 m	25,2 dB(A)	45 dB(A)
Morilla	4.800 m	24,7 dB(A)	45 dB(A)

Según los cálculos realizados, **los niveles de inmisión sonora esperados en las áreas acústicas más cercanas serán inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica en todas ellas.**

**El parque eólico cumple con los objetivos de calidad acústica** según la Ley 7/2010, de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica en Aragón.

B.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/RUIDO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre los niveles acústicos de la zona del funcionamiento de los aerogeneradores.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,500}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>3</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input checked="" type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>3</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>3</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La intensidad de los niveles de inmisión sonora del parque eólico estará por debajo de los marcados por la legislación vigente como máximos.			
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,238}$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### Fase de abandono

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) tendrá sobre la calidad acústica afecciones similares a las que se produzcan durante la fase de obras (trabajo de maquinaria, movimientos de tierra, etc.).

B.10		RETIRADA O REPOTENCIACION DE INSTALACIONES/RUIDO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Consistirá en la incidencia sobre los niveles acústicos de la zona de las labores de retirada o de repotenciación de las instalaciones una vez finalizado su aprovechamiento. Incluirá tanto incidencia de los trabajos propiamente dichos como trasiego de maquinaria y transporte de materiales.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>3</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>1</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La afección sobre los niveles de inmisión sonora será esporádica y de baja incidencia, aunque puntualmente y sobre todo como consecuencia del paso de maquinaria por zonas pobladas podrá producirse una afección de magnitud estimada como leve.			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,206</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.3.- Suelo y drenaje

#### **Fase de obra**

El suelo y su integridad será el factor físico más afectado por la realización de las obras, viéndose influenciado por el movimiento de tierras, el trasiego de maquinaria, la implantación de aerogeneradores, instalaciones auxiliares y la presencia de personal de obra.

Resulta además interesante tener en cuenta los efectos derivados del desbroce en zonas de mucha pendiente, ya que la pérdida de vegetación en estas zonas puede originar procesos erosivos que afecten al drenaje y que contribuyen a la pérdida directa de suelo o a la alteración de su textura. En este caso, no se generarán desbroces que puedan influir en la escorrentía superficial y estos efectos se verán minorados por el aprovechamiento al máximo de los caminos existentes como viales del parque eólico.

Además de la alteración edáfica que provocará la modificación de superficies se identifica el riesgo de contaminación del suelo con sustancias peligrosas (aceites, combustibles, disolventes...) como consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales por parte del personal de obra.

Toda la implantación del parque eólico se realiza en terrenos en los que conviven parcelas cultivadas actualmente y abandonadas, con zonas o manchas con vegetación natural. El impacto sobre el suelo y la red de drenaje de la superficie ocupada por el parque eólico será muy bajo favorecido por la buena accesibilidad general y la favorable orografía del terreno.

Cabe destacar que la superficie de ocupación del parque eólico es de 138.971,13 m<sup>2</sup>, por tanto en una zona con predominio de terrenos cultivados la afección sobre el suelo es baja. En la tabla siguiente se muestra la superficie afectada del parque eólico:

Elemento	Ocupación total en suelo (m <sup>2</sup> )	Encinar (m <sup>2</sup> )	Pastizal-matorral (m <sup>2</sup> )	Terrenos cultivados y caminos (m <sup>2</sup> )
<b>Viales y zanjas</b>	46.326,48	3.370,00	7.875,50	35.080,98
<b>Plataformas y otros</b>	20.555,48	7.920,00	1.644,44	10.991,04
<b>SC4 viales</b>	72.089,17	1.510,00	21.362,46	49.216,71
<b>TOTAL</b>	<b>138.971,13</b>	<b>12.800,00</b>	<b>30.882,40</b>	<b>95.288,73</b>

El vial de acceso al parque eólico "San Isidro II" se realizará desde la carretera autonómica A-1223 justo antes de la rotonda de entrada al pueblo de Berbegal, dirección a Peralta de Alcofea, aprovechando al máximo la red de caminos existentes. Este acceso se compartirá con el Parque Eólico "Santa Cruz IV" objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental en el que se contemplan los análisis ambientales correspondientes. Para la valoración del impacto sobre el suelo y drenaje de la zona se ha contemplado el incremento de afección que supone, sin embargo éste se ve compensado por optimización de la misma infraestructura para los dos parques.

En la **fase de construcción** se esperan numerosos impactos sobre el suelo y los drenajes. Esto se debe, como es lógico, a que la propia ocupación de aerogeneradores, plataformas y ejecución de viales supondrá la modificación de las actuales condiciones del suelo. Se identifican como impactos MODERADOS los que producirán el trasiego de maquinaria y la instalación de aerogeneradores.

El primero de ellos vendrá provocado por la posible circulación de vehículos de obra a través de zonas no delimitadas como de paso (viales y caminos de obra) provocando la correspondiente afección sobre el suelo que podrá ocasionar compactación del terreno, fenómenos de movimiento de ladera o contaminación por derrames.

El impacto que provocará la implantación de los aerogeneradores llevará consigo la ocupación permanente del suelo sin capacidad de recuperación, por lo que resulta de bastante importancia. Considerando que en el conjunto del parque los aerogeneradores a instalar son 3, se considera el impacto como MODERADO pero asumible por la capacidad de acogida del medio.

Se identifica como COMPATIBLE el impacto que provoque el desbroce, los movimientos de tierras, la presencia y movimiento del personal de obra a través de posibles fenómenos de contaminación del suelo por malas prácticas ambientales o accidentes, así como las instalaciones auxiliares a instalar.

C.1		DESBROCE/SUELO Y DRENAJE		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Impacto del desbroce de la vegetación sobre el suelo y el drenaje a través de los procesos erosivos que provoquen la pérdida de vegetación				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 27$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,175}$	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	1		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	1		
<b>MAGNITUD</b>				
Los desbroces necesarios sobre vegetación natural se realizarán sobre poca superficie (se trata de una zona mayoritariamente agrícola en la que se utilizarán al máximo los caminos existentes, si bien es cierto que dos de las plataformas afectarán en parte a masas de vegetación natural), además la ausencia de desbroces en taludes, etc. implican una magnitud baja.				
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,156}$				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

C.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/SUELO		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Impacto principal de la construcción de accesos y movimiento de tierras. Podrá provocar la desestructuración de horizontes				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 44$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,600}$	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>2</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>3</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>3</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>2</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>3</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
El movimiento de tierras supondrá una ocupación moderada en superficie. Cuestiones como el bajo número de aerogeneradores, el uso de viales y caminos ya existentes, así como la orografía favorable minimizan la afección.				
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,225}$				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

C.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/SUELO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Impacto producido por la circulación de vehículos sobre el suelo que no pertenece a los accesos y viales. Vendrá provocado fundamentalmente por la compactación o modificación de estos terrenos o por la posible contaminación debido a accidentes o escapes.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p style="text-align: center;">Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 45</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,625</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>3</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales por uso inadecuado de la maquinaria, si se realizan operaciones de mantenimiento indebidas o se dan ocupaciones indebidas de suelo.</p>			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,269</b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

C.5		PERSONAL DE OBRA/SUELO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de residuos que pueda provocar la contaminación de suelos.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 45$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,625}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>3</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1)	<b>2</b>	
	<input type="checkbox"/> Media (2)		
	<input type="checkbox"/> Fuerte (3)		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1)	<b>1</b>	
	<input type="checkbox"/> Medio (2)		
	<input type="checkbox"/> Largo (3)		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1)	<b>3</b>	
	<input type="checkbox"/> Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	<input type="checkbox"/> A medio plazo (2)		
	<input type="checkbox"/> A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1)	<b>2</b>	
	<input type="checkbox"/> Media (2)		
	<input type="checkbox"/> Difícil (3)		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3)	<b>1</b>	
	<input type="checkbox"/> Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3)	<b>1</b>	
	<input type="checkbox"/> Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.			
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,231}$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

C.6		INSTALACIÓN DE AEROGENERADORES/SUELO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Impacto producido por las labores de cimentación y los movimientos y operaciones necesarios para la implantación de los aerogeneradores y apoyos. Provocará una ocupación permanente del terreno y posibles daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 46</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,650</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>En el área de cimentación del aerogenerador, el suelo se elimina de forma permanente sin capacidad de recuperación alguna. Sin embargo se trata de una zona mayoritariamente agrícola, con parcelas cultivadas, y abandonadas, formando mosaico con masas de vegetación natural, por lo que la superficie de suelo no modificado por actividades humanas es baja.</p>			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,275</b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

C.7		INSTALACIONES AUXILIARES/SUELO		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Impacto producido por las labores de cimentación y los movimientos y operaciones necesarios para la implantación de las instalaciones auxiliares. Provocará posibles daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.</p>				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 40</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,500</b></p>	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>3</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>2</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>2</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>3</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
<p>Las zonas de ocupación de instalaciones auxiliares del parque tendrán una superficie poco significativa. Se ha buscado zonas libres de vegetación con buen acceso. La magnitud para el impacto se considera baja.</p> <p style="text-align: center;"><b>MAGNITUD = 0,100</b></p>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,200</b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

### **Fase de explotación**

Durante el periodo de explotación de la instalación (incluyendo su puesta en marcha) podrían producirse incidentes que originasen contaminación del suelo por fugas de lubricantes. También se podrían producir accidentes al sustituir el lubricante durante operaciones de mantenimiento.

Durante la **fase de explotación** se han identificado dos impactos MODERADOS sobre el suelo, provocados por la posible contaminación por fugas de lubricantes de los aerogeneradores y otras sustancias implicadas en el mantenimiento de la instalación. Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo se deberá llevar a cabo un adecuado mantenimiento de las máquinas que evite estas fugas así como una correcta gestión de residuos y ejecución de operaciones de mantenimiento y reparación.

Por otro lado, la introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, edificios auxiliares, y especialmente los caminos de acceso, pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se ha diseñado el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas y su efectividad se comprobará durante el seguimiento ambiental en fase de explotación.

La posible contaminación del suelo será uno de los factores a controlar durante el plan de vigilancia ambiental en fase de explotación para prevenir estos impactos.

C.8, C.9		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN-MANTENIMIENTO/SUELO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de producirse fugas de lubricante necesario para el funcionamiento de los aerogeneradores durante el funcionamiento de los mismos o a lo largo de las operaciones de mantenimiento..			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 43$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,575}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>3</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>2</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La cantidad de aceites y lubricantes que un aerogenerador utiliza para su funcionamiento puede ser relativamente alta (hasta 400 l por aerogenerador), por lo que posibles pérdidas o accidentes podrían causar efectos contaminantes graves sobre el suelo. El valor de su magnitud es bajo ya que se trata de un número reducido de aerogeneradores y además se ve atenuado mediante unas operaciones de mantenimiento adecuadas que eviten las fugas y averías en los aparatos.			
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,256}$			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

---

**Fase de abandono**

Durante esta fase podrían producirse contaminación por escapes de lubricantes o combustibles, afección a los perfiles edáficos como consecuencia de la retirada de las instalaciones o degradación del medio como consecuencia de una gestión de residuos ineficaz.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** y de manera similar a la fase de obras se podrán producir impactos evaluados como MODERADOS por contaminación por escapes de lubricantes o combustibles, afección a los perfiles edáficos como consecuencia de la retirada de las instalaciones o degradación del medio como consecuencia de una gestión de residuos ineficaz. Estos efectos podrán paliarse adoptando medidas protectoras similares a las adoptadas en fase de obras.

C.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN/SUELO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de contaminación del suelo a consecuencia de fugas de aceites o lubricantes durante el desmantelamiento o la sustitución de los elementos del parque. Afecciones a perfiles edáficos o elementos geomorfológicos durante las excavaciones necesarias para desinstalar los aerogeneradores.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 47</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,675</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>Los efectos sobre el suelo podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). En cualquier caso y sea cual sea la actuación a llevar a cabo el suelo será uno de los factores más afectados como consecuencia de las actividades de repotenciación o desmantelamiento. Así se considera el impacto citado con una magnitud media-baja.</p>			
<b>MAGNITUD = 0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,319</b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

#### 5.3.4.- Hidrología superficial y subterránea

##### **Fase de obra**

En cuanto a los impactos sobre el agua, la ubicación del proyecto sobre un terreno en el que no existen cursos permanentes ni estacionales de agua relevantes hace que la afección directa a la calidad de las aguas será en principio poco significativa, centrándose el potencial impacto en la fase de obras sobre el movimiento de tierras, aunque podrían producirse contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas.



**Imagen de los barrancos del ámbito del proyecto. Elaboración propia.**

Tal y como se puede observar en la imagen, ninguna infraestructura cruza ningún cauce principal, tampoco cauces ocasionales que quedan en las mayores pendientes al este del ámbito del proyecto.

No se han detectado balsas de agua ni puntos de agua en el ámbito próximo a la implantación del parque eólico en proyecto.

El funcionamiento de la red hidrológica de la zona es un factor sobre el que los trabajos pueden llegar a generar impactos moderados. Un buen planteamiento de obras de drenaje así como unas buenas medidas preventivas y correctoras minimizan este impacto hasta hacerlo compatible.

La ubicación del proyecto sobre un terreno en el que no existen cursos permanentes ni estacionales de agua hace que en la **fase de construcción** del proyecto se espere únicamente la ocurrencia de un impacto calificado como COMPATIBLE y que podrá venir ocasionado por posibles cambios en la escorrentía superficial ocasionada por el movimiento de tierras. El movimiento de tierras a realizar será reducido dado que se aprovecharán al máximo viales y caminos existentes y no se prevé una modificación del terreno significativa también gracias a la orografía favorable.

El diseño de la red de drenaje del proyecto asegura la no modificación de la red hidrológica actual.

D.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/AGUA																																									
<b>DESCRIPCIÓN</b>																																											
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																											
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>																																											
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de caminos, zonas de maniobra, cimentación de aerogeneradores, etc, podrán modificar la escorrentía superficial existente en la zona de implantación del parque eólico.</p>																																											
<b>INCIDENCIA</b>																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	3	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 33</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,325</b></p>		
Inmediatez (I)		Directo (3)		1																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	3																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
<b>MAGNITUD</b>																																											
<p>Los efectos sobre las aguas de los movimientos de tierras podrían provocar la acumulación de agua en determinadas zonas y la modificación de las actuales zonas de escorrentía. Sin embargo, la ausencia de cursos de agua en el área implantación del proyecto y el diseño de una adecuada red de drenaje para los caminos a ejecutar hace que la magnitud de este impacto se considere como baja.</p>																																											
<b>MAGNITUD = 0,100</b>																																											
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																											
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,156</b>																																											
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>																																											

### **Fase de explotación**

Podría producirse contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas.

Por otro lado, la introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, edificios auxiliares, y especialmente los caminos de acceso, pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se diseña el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas.

Los impactos identificados durante la **fase de funcionamiento** y que han sido considerados como COMPATIBLES tienen que ver con la contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas. Las medidas diseñadas para la protección del suelo en esta fase ayudarán también a paliar estos efectos.

D.8, D.9		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN-MANTENIMIENTO/AGUA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de producirse fugas de lubricante necesario para el funcionamiento de los aerogeneradores durante el funcionamiento de los mismos o a lo largo de las operaciones de mantenimiento. Se considera tanto las posibles fugas de lubricantes de aerogeneradores y maquinaria como los residuos que se produzcan durante operaciones de mantenimiento.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 43</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,575</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>La cantidad de aceites y lubricantes que un aerogenerador usa para su funcionamiento puede ser relativamente alta (hasta 400 l por aerogenerador), por lo que posibles pérdidas o accidentes podrían causar efectos contaminantes graves sobre las aguas, tanto superficiales como subterráneas. En nuestro proyecto la afección sobre las aguas es baja ya que no existen cauces que permitan una rápida asimilación de estos posibles vertidos. El valor de su magnitud se considera como bajo.</p>			
<b>MAGNITUD = 0,100</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,219</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### **Fase de abandono**

Durante la **fase de repotenciación o desinstalación**, al igual que durante la fase de obras, la afección directa a la calidad de las aguas será en principio poco significativa, centrándose el potencial impacto sobre la contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas, considerándose el impacto como COMPATIBLE. Las medidas protectoras a tener en cuenta serán similares a las de la fase de construcción.

D.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN/AGUA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de contaminación del agua a consecuencia de fugas de aceites o lubricantes durante el desmantelamiento o la sustitución de los elementos del parque. Afecciones a la escorrentía superficial geomorfológicos durante los movimientos de tierra necesarios para desinstalar los aerogeneradores.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 47</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,675</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>Los efectos sobre el agua podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). En cualquier caso y sea cual sea la actuación a llevar a cabo, las aguas podrán ser uno de los factores afectados como consecuencia de las actividades de repotenciación o desmantelamiento. Se considera el impacto citado con una magnitud baja.</p>			
<b>MAGNITUD = 0,100</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,244</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.5.- Afección a la fauna

Tras el análisis de la posible presencia de fauna y atendiendo al tipo de proyecto que nos ocupa, se han determinado por su catalogación y sensibilidad ante este tipo de proyectos y posible presencia en el ámbito de estudio, atendiendo a la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020, al informe de análisis del estudio parcial de avifauna y a diversa bibliografía consultada así como estudios realizados en zonas próximas, las siguientes especies como más sensibles de verse afectadas por el proyecto (ver más información en apartado 4.8 Fauna):

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LIST	-
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero	LIST	-
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo de río común	VU	EN
<i>Barbatula barbatula</i>	Pez lobo, lobo de río	-	VU
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra Dupont	VU	SAH
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	LIST	SAH
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LIST	SAH
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	DIE	DIE
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LIST	SAH
<i>Grus Grus</i>	Grulla común	LIST	SAH
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LIST	-
<i>Lanius minor</i>	Alcaudón chico	EN	PE
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LIST	SAH
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	SAH
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU
<i>Myotis capaccinii</i>	Murciélago ratonero patudo	EN	VU
<i>Myotis Myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LIST	VU
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediano de herradura	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	VU
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de	LIST	VU

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
	herradura		
<i>Salaria fluviatilis</i>	Pez fraile, blenio de río	VU	EN
<i>Squalius cephalus</i>	Bagre	-	VU
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	VU

En el apartado 7 se desarrollan las medidas preventivas y correctoras para minimizar el impacto de este tipo de proyectos sobre la avifauna de la zona.

Los resultados del estudio completo de ciclo anual de avifauna (de abril de 2020 a marzo de 2021) así como de quirópteros (de mayo a septiembre 2020), aportarán datos concretos de presencia, hábitos, zonas de campeo, nidificaciones, líneas de vuelo preferentes, ..... Con estos datos se completará el presente EIA y se podrá asignar una valoración de impactos más exacta y las modificaciones del proyecto que sean necesarias para que este sea compatible con el medio.

### **Fase de obra**

Durante la fase de obras, la fauna se verá afectada principalmente por las molestias que ocasionarán actividades como los desbroces y el movimiento de maquinaria.

El ámbito del parque eólico se encuentra próximo al **ámbito de protección y área crítica para el cernícalo primilla (*Falco Naumanni*)**, a unos 1,2 km del parque eólico y a 10 km de los **ámbitos de protección y áreas críticas del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)**. Ninguna de estas especies se han identificado en el ámbito del proyecto ni en la información facilitada por el Gobierno de Aragón ni en los resultados del estudio parcial de avifauna.

En caso de afección directa sobre lugares de reproducción en época de cría se puede producir la destrucción de la puesta de especies de aves. Esta afección se produce en la fase de construcción y dependerá de los hábitats en los que se emplace el parque y de los lugares de nidificación de las especies presentes.

Si entendemos las molestias que pueda generar el parque eólico como incidencias que podrán ocasionar el desplazamiento de poblaciones de aves y que hagan que estas eludan utilizar la zona ocupada por el parque eólico, no se espera que la implantación del mismo suponga el desplazamiento de las poblaciones de ninguna de las especies objetivo que residen en el área de estudio.

Con respecto a zonas de nidificación, y teniendo en cuenta que el informe del análisis del estudio parcial de avifauna específica que no se han localizado nidos ni dormitorios de ninguna especie de interés, son varias las especies señaladas como reproductoras o con presencia de nidos.

La afección directa sobre puestas y camadas podría producirse sobre especies que nidifiquen en el suelo en las zonas en las que se implanten los aerogeneradores o en el caso de que se eliminasen árboles o construcciones en especies que nidifiquen en ellos. La posible afección se valora como MEDIA.

La presencia de cavidades naturales con presencia de murciélagos es un factor importante por la afección de los aerogeneradores a estas especies. A falta de los resultados del estudio de quirópteros en el área de estudio (de mayo a septiembre 2020), el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, localiza la presencia de 5 especies de quirópteros catalogados como Vulnerables, al Este de la zona de implantación del parque, en torno a 15 Km de los aerogeneradores, pero no en la zona de proyecto. La cartografía facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón sobre la cobertura de los refugios y/o de las especies detectadas de quirópteros localizadas en cuadrículas UTM 1x1 km, identifica entre Peralta y Huerto, a menos de 12km del proyecto, una cueva con una sexta especie de quirópteros que se considera en el estudio.

En la **fase de construcción** y como impactos destacados (MODERADOS) se distinguen los que generen los desbroces por eliminación de la vegetación ya que la zona presenta varias zonas de vegetación natural y las malas prácticas ambientales que puedan derivar en contaminación o incendios que perturben a la fauna y el movimiento de tierras. Estos impactos serán minimizados con la aplicación de unas prácticas ambientales correctas.

Además tanto el trasiego de maquinaria de obras a lo largo de la zona de actuación como el personal de obra podrán originar impactos COMPATIBLES. Se producirán principalmente a través de las molestias que podrán producir abandono del territorio. La limitación de la ocupación de suelo minimizará el impacto. El correcto cumplimiento de estas medidas será comprobado durante la vigilancia ambiental de obra.

E.1		DESBROCE/FAUNA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Describe la afección sobre la fauna generada a través del movimiento de la eliminación de la vegetación durante la realización de los desbroces.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
El desbroce afectará a especies de fauna terrestre, murciélagos y aves. La magnitud del impacto se considera media -baja, ya que no se afectan masas importantes de vegetación natural. La posible presencia de especies catalogadas aumenta esta magnitud.			
<b>MAGNITUD = 0,250</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,281</b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

E.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/FAUNA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Describe la afección sobre la fauna generada a través del movimiento de tierras que puede causar un abandono temporal de la zona de obras a causa de molestias sobre las especies presentes.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
El movimiento de tierras afectará a especies de fauna terrestre y aves. Atendiendo a un volumen de movimientos de bajo, la magnitud del impacto se considera media-baja.			
<b>MAGNITUD = 0,250</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,281</b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

E.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/FAUNA		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Nos referimos al impacto que produce la circulación de vehículos sobre la fauna durante la fase de construcción y en general a la presencia y ejecución de las obras.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 29$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,225}$	
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	<b>2</b>		
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La circulación de vehículos y en general la ejecución de las obras provocará algunas molestias a la fauna, principalmente durante el periodo de puesta y cría. La magnitud puede considerarse baja ya que no se trata de una zona con una densidad elevada de individuos.				
<b>MAGNITUD = <math>\boxed{0,250}</math></b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = <math>\boxed{0,244}</math></b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

E.5		PERSONAL DE OBRA/FAUNA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Impacto indirecto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de la vegetación, gestión de residuos, incendios, etc. que podrá afectar a la fauna principalmente por afecciones a la vegetación.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 32</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,300</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>El impacto podrá tener cierta importancia si se producen incendios graves o contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.</p>			
<b>MAGNITUD = 0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,225</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### **Fase de explotación**

Los mayores efectos que el parque eólico ocasionará sobre la fauna se producirán durante la fase de funcionamiento y en concreto sobre las especies de aves y murciélagos presentes. En este sentido, las afecciones vendrán provocadas por el riesgo de colisión con los aerogeneradores y por los posibles efectos barrera y/o vacío que la implantación del parque podrá suponer.

Tras el estudio completo de ciclo anual de avifauna y quirópteros y las conclusiones que aporte, se puede realizar un ajuste en la magnitud de estos impactos. Se va a realizar esta valoración atendiendo a las conclusiones del análisis parcial del estudio de avifauna, a la bibliografía consultada, atendiendo a la información facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en fecha 07/08/2020

### **Riesgo de colisión directa**

Las colisiones con las aspas de los aerogeneradores producen mortandad directa de aves y quirópteros, ya sea por la colisión con las aspas o por las turbulencias que producen los rotores. Se ven más afectadas aves con determinados hábitos de vuelo o quirópteros habituados a cazar a alturas relativamente grandes o que realizan ciertos movimientos migratorios.

La superficie de barrido del conjunto de los aerogeneradores proyectados es de 68.094 m<sup>2</sup>.

Referente a la tasa de riesgo, es decir, el porcentaje de individuos volando a la altura de riesgo (establecida entre cinco metros por debajo y cinco metros por encima de la altura de barrido de las palas, llamada altura 2, según el informe de análisis del estudio parcial de avifauna: *en global encontramos una tasa de riesgo alta; entorno al 50% de la avifauna registrada realizó vuelos a altura 2, siendo estos vuelos los realizados a la altura del área de barrido de las palas. Por otro lado, si observamos cada especie en particular, exceptuando especies con menos de 5 ejemplares en las cuales no podemos considerar su tipo de vuelo preferente por insuficiencia de datos, podemos observar que una especie posee una tasa de riesgo superior al 75%; ésta es el buitre leonado (*Gyps fulvus*), con un 100%, por lo que es la que ostenta mayor riesgo potencial de colisión. El resto de especies que tienen una tasa del 100% pertenecen al grupo de las rapaces, pero por insuficiencia de datos no las consideramos.*

Dentro de la zona de proyecto atendiendo a la cartografía disponible y estudios en la zona se han identificado varias especies catalogadas presentes en la zona y posibles concentraciones destacables de aves. Con la información disponible no se puede confirmar ni descartar la presencia de cavidades con especies de quirópteros catalogados.

En la fase de estudio de avifauna y quirópteros se identificarán hábitats particularmente adecuados para los quirópteros y refugios, así como, patrones de vuelo, nidificaciones de las especies presentes en la zona. El análisis parcial de avifauna, confirma el uso del espacio de proyecto por buitre leonado, aguilucho cenizo, milano negro (especie conflictiva para el proyecto debido a que su altura de vuelo suele coincidir con la de las aspas de los aerogeneradores) , abejero europeo, águila real.

Además, existen **varios puntos identificados como dormitorios de grullas** cerca del ámbito del proyecto entre los que destaca el N° 11 / Código 20 "Las Clotas", situado al Este del proyecto con la siguiente descripción: *Dormidero del núcleo de Cinca Medio. Hasta por +700 grullas. Cultivos de regadío.* y el N° 33 / Código 22 "Campo de las Peñas", situado al Sureste del proyecto con la siguiente descripción: *Alberga el mayor censo conocido de la zona, el 06/02/13 (2.334 grullas contabilizadas). Cultivos de regadío o arrozales.* (para más información ver apartado 4.8.7. *Sobre Nidificación de especies y áreas relevantes para las aves*)

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera MEDIO el riesgo de colisión directa con los aerogeneradores para aves y quirópteros.

#### Fragmentación del territorio y efecto barrera

La implantación de un parque eólico puede suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden situarse entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda. Puede originar la creación artificial de una barrera a los movimientos de individuos y poblaciones, que puede derivar en una reorganización de los territorios de los distintos individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término puede provocar distintos procesos demográficos y genéticos que desencadenan un aumento de las probabilidades de extinción de una determinada población (Fahrig y Merriam, 1994).

Según los datos bibliográficos, la zona sí presenta o se sitúa cerca de pasos migratorios para especies como son el águila calzada, la cigüeña blanca y abejero europeo. Así mismo en el estudio parcial de avifauna efectuado, se ha constatado la

presencia de Abejero Europeo, por lo que es posible que la instalación del parque interfiera de forma notable provocando un efecto barrera.

Por otro lado, la ubicación del parque en relación a las zonas de nidificación y alimentación de especies necrófagas no hace pensar en una posible influencia negativa en los desplazamientos. Será el estudio de avifauna anual el que analice los desplazamientos principalmente de las colonias de buitres y alimoche a los comederos activos de la zona (Muladar de las Pichillas de Binaced).

Teniendo estas apreciaciones en cuenta, se considera el posible efecto barrera del parque eólico como MEDIO.

### Efecto vacío

A pesar de que la superficie real de ocupación de un proyecto eólico no resulta demasiado elevada, la ocupación de caminos y plataformas de hábitats como los campos de cultivo, las zonas de matorral o las superficies arboladas puede suponer la destrucción o pérdida de hábitat. Esta es una de las amenazas más importantes para la fauna en general y para las aves y quirópteros en particular. En el caso de los quirópteros resulta destacable además la posible destrucción de sus refugios si se constata su presencia en el estudio de quirópteros.

En este caso, los hábitats presentes en la zona de implantación del proyecto se corresponden con las diferentes unidades con características uniformes y comunes que permiten el establecimiento y la supervivencia de las especies de aves y quirópteros presentes. Desde este punto de vista podemos distinguir varios tipos de hábitat dentro de la zona de ocupación del proyecto:

- Cultivos agrícolas de secano
- Encinar abierto mediterráneo (<5m)
- Lasto-timo-aliagar (<1m)

A pesar de que la mayor parte de los caminos del parque utilizarán caminos existentes, la ampliación de los mismos así como la construcción de algunos tramos nuevos y la implantación de plataformas y aerogeneradores implicará la transformación de superficies de matorral y áreas arboladas.

Como consecuencia del proyecto no se modificarán sustancialmente ni destruirán hábitats esenciales para especies singulares, por lo que el efecto vacío generado por el proyecto se califica como MEDIO.

En la **fase de explotación** y sobre las aves y los quirópteros se producirá uno de los impactos más relevantes de este tipo de instalaciones sobre el medio ambiente. Será el que ocasione el propio funcionamiento de los aerogeneradores sobre estos grupos faunísticos, pudiendo ocasionar la colisión de ejemplares con las aspas de los aerogeneradores durante el funcionamiento.

El plan de vigilancia ambiental durante la fase de explotación del parque eólico evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y quirópteros durante un periodo estimado por el órgano ambiental y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas.

E.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/FAUNA																																							
<b>DESCRIPCIÓN</b>																																									
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																									
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>																																									
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Es el impacto producido por el parque eólico sobre la fauna durante la explotación, al modificar el comportamiento de ciertas especies y aumentar la mortalidad de la avifauna y quirópteros por colisión contra los aerogeneradores.</p>																																									
<b>INCIDENCIA</b>																																									
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	3	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	3	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 38</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,450</b></p>
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																					
	Indirecto (1)																																								
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																							
	Acumulativo (3)																																								
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																							
	Media (2)																																								
	Fuerte (3)																																								
Momento (M)	Corto (1)	1																																							
	Medio (2)																																								
	Largo (3)																																								
Persistencia (P)	Temporal (1)	3																																							
	Permanente (3)																																								
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1																																							
	A medio plazo (2)																																								
	A largo plazo (3)																																								
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																							
	Media (2)																																								
	Difícil (3)																																								
Continuidad (C)	Continuo (3)	3																																							
	Discontinuo (1)																																								
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																							
	Irregular (1)																																								
<b>MAGNITUD</b>																																									
<p>La magnitud del impacto es media-alta ya que es una de las principales afecciones de un parque eólico. El reducido número de aerogeneradores reduce la magnitud dentro del área de implantación.</p>																																									
<b>MAGNITUD = 0,420</b>																																									
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																									
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,428</b>																																									
<b>TIPO: MODERADO</b>																																									

### Fase de abandono

Durante la fase de abandono los impactos sobre la fauna podrán originarse como consecuencia de efectos indirectos sobre la vegetación a través de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** se generarán impactos considerados como COMPATIBLES como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento. Las medidas para la minimización de esta afección serán similares a las diseñadas para la fase de obra.

E.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO INSTALACIÓN/FAUNA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de efectos indirectos sobre la fauna a través de la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  ↓ <b>INCIDENCIA = 34</b>  ↓ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  ↓ <b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,350</b>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>3</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre la vegetación (y de manera indirecta sobre la fauna) podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,200</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.6.- Afección a la vegetación natural

#### **Fase de obra**

Durante la fase de obras se producirá la eliminación de la vegetación necesaria para la ejecución de viales, plataformas, zanjas que alojarán la red de media tensión y comunicaciones, zonas de ubicación de apoyos y calle de seguridad de la línea eléctrica de evacuación.

Además, otras acciones tales como el trasiego de maquinaria o la implantación de instalaciones auxiliares podrán ejercer efectos negativos sobre la vegetación no previstos. Estas acciones vendrán ocasionadas por lo general por la ocupación indebida de terrenos no destinados a la ocupación temporal.

La vegetación presente en la zona de estudio se puede agrupar en las siguientes unidades:

- Cultivos agrícolas de secano
- Encinar abierto mediterráneo (<5m)
- Lasto-timo-aliagar (<1m)

Para el cálculo de las superficies de vegetación natural, se ha dividido el encinar abierto mediterráneo en función del porte de las especies arbóreas: Encinar (masas forestales o individuos de gran porte); Pastizal/matorral (zonas claras en las que pueden aparecer, o no, algunos pies arbóreos o arbustivos de pequeño porte, donde quedarían incluidas las zonas de Lasto-timo-aliagar).

El vial de acceso al parque eólico "San Isidro II" se realizará desde la carretera autonómica A-1223 justo antes de la rotonda de entrada al pueblo de Berbegal, dirección a Peralta de Alcofea, aprovechando al máximo la red de caminos existentes. Este acceso se compartirá con el Parque Eólico "Santa Cruz IV" objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental en el que se contemplan los análisis ambientales correspondientes. Para la valoración del impacto sobre la vegetación se ha contemplado el incremento de afección que supone, sin embargo éste se ve compensado por optimización de la misma infraestructura para los dos parques.

Como se ha expuesto en la descripción del medio biótico, la vegetación natural del ámbito del proyecto coincide en gran medida al Hábitat de Interés Comunitario UE 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, y HIC UE 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea. El primero se verá afectado por la plataforma del aerogenerador 1, parte del aerogenerador 2 y el vial de

acceso a ambos, si bien la superficie afectada de vegetación natural es mucho menor, mientras que el segundo apenas presenta afección teórica sobre su delimitación y se reduce a un pequeño tramo del vial principal al norte del parque eólico.

En las siguientes tablas se muestran las superficies de afección aproximadas sobre vegetación natural de cada uno de los elementos que tendrán algún tipo de afección en superficie (las correspondientes a las cimentaciones se incluyen en las de las plataformas).

Elemento	Ocupación total en suelo (m <sup>2</sup> )	Encinar (m <sup>2</sup> )	Pastizal-matorral (m <sup>2</sup> )	Terrenos cultivados y caminos (m <sup>2</sup> )	HIC 9340 (m <sup>2</sup> )	HIC 6220 (m <sup>2</sup> )
<b>Viales y zanjas</b>	46.326,48	3.370,00	7.875,50	35.080,98	6.030,00	400,00
<b>Plataformas y otros</b>	20.555,48	7.920,00	1.644,44	10.991,04	8.790,00	0,00
<b>SC4 viales</b>	72.089,17	1.510,00	21.362,46	49.216,71	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	138.971,13	12.800,00	30.882,40	95.288,73	14.820,00	400,00

Atendiendo a la reducidas superficies de afección del proyecto y que estas se presentan principalmente sobre terrenos cultivados y caminos existentes, la magnitud de los impactos se considera baja.

Del total de 138.971,13 m<sup>2</sup> estimados en proyecto de ocupación del parque eólico, casi un 32% (43.682,40 m<sup>2</sup>) se ejecutarán sobre vegetación que requiera de desbroce de superficie vegetal de arbolado o pastizal/matorral.

Destaca además la presencia de dos especies vegetales en el ámbito del proyecto: *Ferula loscosii* (Lange) Willk, con Categoría de protección en Aragón como especie en peligro de extinción, y *Thymelaea sanamunda*, especie que a pesar de no estar catalogada, se encuentra citada en la información recibida por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón de fecha 07/08/2020). La prospección botánica realizada de *F. loscosii* localiza la especie únicamente en los terrenos de mayores pendientes al oeste de los aerogeneradores SI-02 y SI-03, por lo que no se prevé afectar a esta población. En cualquier caso, se realizará un balizado de las zonas con presencia de la especie, que se pudieran encontrar más cerca de las obras de ejecución de los parques, para evitar posibles afecciones no previstas.

Durante la **fase de construcción** se identifican impactos sobre la vegetación ocasionados por los desbroces que causarán la eliminación de la vegetación, el

trasiego de maquinaria a través de zonas no delimitadas como de obra, la superficie de ocupación de las instalaciones auxiliares y el personal de obra a través de malas prácticas ambientales que puedan provocar incendios o contaminación.

El impacto que los desbroces para la implantación del parque eólico se ha calificado como MODERADO, ya que la ejecución de viales y plataformas del parque eólico implicará la eliminación de una superficie considerable de vegetación natural.

El resto de impactos en esta fase se han calificado como COMPATIBLES, principalmente por la poca superficie de ocupación que supone el proyecto. Para mantener estos impactos como compatibles es necesario evitar las afecciones innecesarias a vegetación natural. El plan de vigilancia en la fase de obra velará por el cumplimiento de esta condición.

Además y como medidas generales se deberá realizar una correcta delimitación de la zona de obras y la realización de unas buenas prácticas ambientales. El correcto cumplimiento de estas medidas será comprobado durante la vigilancia ambiental de obra.

F.1		DESBROCE/VEGETACIÓN	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Define la eliminación y/o afección a la vegetación previa a la explanación y movimiento de tierras para la construcción de caminos, zanjas, plataformas y zonas de implantación de los aerogeneradores.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<u>Método de cálculo</u>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 38$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,450}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Se eliminará la vegetación en las zonas de ocupación permanente del parque, si bien es cierto que la mayor parte de las infraestructuras se encuentran sobre caminos ya existentes y terrenos de cultivo. La magnitud se considera baja.			
<b>MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,200</span></b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,263</span></b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

F.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/VEGETACIÓN	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por la circulación de vehículos durante la fase de construcción por zonas no habilitadas tras el desbroce inicial sobre la vegetación.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 38$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,450$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Habiendo incluido el impacto sobre la vegetación por desbroce para la construcción de accesos en el impacto F.1, se contempla aquí el impacto producido por la eventual circulación de vehículos y maquinaria en zonas no adecuadas fruto de unas malas prácticas ambientales. Siendo una afección puntual y esporádica a evitar con unas buenas prácticas ambientales el valor asignado es:			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,225</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

F.5		PERSONAL DE OBRA/VEGETACIÓN	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de la vegetación, gestión de residuos, incendios, etc.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
El impacto podría tener cierta importancia si se producen incendios graves o contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.			
<b>MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,200</span></b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,225</span></b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

F.7		INSTALACIONES AUXILIARES/VEGETACIÓN	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Impacto producido por las labores de cimentación y los movimientos y operaciones necesarios para la implantación de las instalaciones auxiliares. Provocará una ocupación del terreno y posibles daños imprevistos a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 40</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,500</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>3</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Las zonas de ocupación de instalaciones auxiliares del parque tendrán una superficie poco significativa, por lo que el impacto se considera de magnitud muy baja.			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,238</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### **Fase de explotación**

Durante la fase de funcionamiento del parque podrán producirse impactos sobre la vegetación como consecuencia de posibles fugas de aceites y lubricantes que causen la contaminación del suelo tanto por posibles fugas como por accidentes durante las operaciones de mantenimiento.

Además, un mal comportamiento medioambiental durante las labores de mantenimiento podrá causar afección a la vegetación por ocupaciones indebidas de terreno.

En la **fase de explotación** y por operaciones de mantenimiento, mala gestión de residuos o prácticas ambientales deficientes podrán producirse afecciones a la vegetación por ocupaciones indebidas o fenómenos de contaminación que afecten a la vegetación. Se ha valorado el impacto como COMPATIBLE atendiendo a lo eventual de las operaciones de mantenimiento.

F.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/VEGETACIÓN																																									
<b>DESCRIPCIÓN</b>																																											
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																											
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>																																											
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Consistirá en la incidencia que puedan tener las labores de mantenimiento del parque sobre la vegetación como consecuencia de ocupaciones innecesarias, contaminación y vertidos y accidentes que afecten a la cubierta vegetal.</p>																																											
<b>INCIDENCIA</b>																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	1	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 26</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,150</b></p>		
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	1																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	1																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
<b>MAGNITUD</b>																																											
<p>Las operaciones de mantenimiento no serán por lo general muy intensas y se puede eliminar la posibilidad de afección a la vegetación aplicando unas medidas protectoras sencillas.</p> <p style="text-align: center;"><b>MAGNITUD = 0,100</b></p>																																											
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																											
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,113</b>																																											
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>																																											

### Fase de abandono

Durante la fase de abandono los impactos sobre la vegetación podrán originarse como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** podrán producirse impactos que se han calificado como COMPATIBLES por que sea necesaria la realización de desbroces en una hipotética repotenciación, por ocupaciones indebidas o por

accidentes o derrames. Las medidas protectoras durante esta fase son análogas a las que se aplicarán en la fase de obras.

F.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO INSTALACIÓN/VEGETACIÓN																																									
<b>DESCRIPCIÓN</b>																																											
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																											
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>																																											
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de efectos sobre la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.																																											
<b>INCIDENCIA</b>																																											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	1	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	3	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<b>Método de cálculo</b> Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 34$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,350$		
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																							
	Indirecto (1)																																										
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																									
	Acumulativo (3)																																										
Sinergia (S)	Leve (1)	1																																									
	Media (2)																																										
	Fuerte (3)																																										
Momento (M)	Corto (1)	3																																									
	Medio (2)																																										
	Largo (3)																																										
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																									
	Permanente (3)																																										
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																									
	A medio plazo (2)																																										
	A largo plazo (3)																																										
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																									
	Media (2)																																										
	Difícil (3)																																										
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																									
	Discontinuo (1)																																										
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																									
	Irregular (1)																																										
<b>MAGNITUD</b>																																											
Los efectos sobre la vegetación podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). Se considera el impacto citado con una magnitud baja.																																											
$MAGNITUD = 0,100$																																											
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																											
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,163$																																											
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>																																											

### 5.3.7.- Afección a los espacios protegidos

Los espacios protegidos o de interés presentes en el ámbito de influencia del parque eólico y sobre los que se estudiarán sus efectos son los siguientes:

- En el ámbito de estudio la **Red Natura** se encuentra representada por las ZEPA ES0000291 Serreta de Tramaced (a unos 20km) y ZEPA ES0000294 Laguna de Sariñena y Balsa de la Estación (a unos 15km al sur) y los LIC ES2410074 Yesos de Barbastro (a más de 5km) y el LIC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre (a más de 8km). Se indica que **la implantación del proyecto no afecta directamente a ninguno de estos espacios.**
- **Zonas de Protección de Especies Catalogadas:** El ámbito del parque eólico se encuentra próximo al ámbito de protección y área crítica para a el cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) (a unos 1,5 km), así como del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) (a unos 10 km). Así mismo, se ubica fuera de ámbito potencial de aplicación del Plan de recuperación de especies esteparias en Aragón. **La implantación del proyecto no afecta directamente a ninguno de estos espacios.**
- **Hábitats de interés comunitario:** El HIC Código UE 9340: Encinares de *Quercus ilex* Y *Quercus rotundifolia* (*Quercetum rotundifoliae*) es el único afectado significativamente por la implantación del proyecto ya que encuentra presente en gran parte del entorno del proyecto. La afección a estos **marca uno de los principales impactos sobre la vegetación del proyecto.** Es un impacto que también se ha reflejado en el apartado F.1. donde se indica el impacto del desbroce necesario sobre la vegetación.

Elemento	Ocupación total en suelo (m <sup>2</sup> )	HIC 9340 (m <sup>2</sup> )	HIC 6220 (m <sup>2</sup> )
Viales y zanjas	46.326,48	6.030,00	400,00
Plataformas y otros	20.555,48	8.790,00	0,00
SC4 VIALES	72.089,17	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>138.971,13</b>	<b>14.820,00</b>	<b>400,00</b>

- **Lugares de Interés Geológico:** en el entorno del proyecto encuentra el Escarpe de Terreu, Lugares de Interés Geológico LIG **ES24G049 Escarpe de Terreu incluido en el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón**

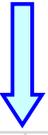
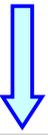
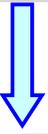
(DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección). **La implantación del proyecto no afecta directamente a este espacio.**

- Otros espacios catalogados aunque no incluidos como protegidos en la legislación son los **Montes de utilidad pública**. **La implantación del parque no afecta estos espacios.**
- Destaca además la denominada '**Balsa de Terreu**', protegida por el PGOU de Peralta de Alcofea, instrumento que le aplica un perímetro de 100m. **La implantación del parque no afecta este espacio.**

Durante la **fase de obras**, los espacios protegidos podrán verse afectados como consecuencia de las posibles afecciones de los desbroces, los movimientos de tierras, el trasiego de maquinaria y el personal de obra.

Los impactos de menor entidad (COMPATIBLES) serán los que generen el trasiego de maquinaria y las malas prácticas ambientales que puedan derivar en contaminación o incendios que afecten directamente a la vegetación y fauna del entorno. Estos impactos serán minimizados con la aplicación de unas prácticas ambientales correctas.

Los impactos de mayor entidad (MODERADOS) serán los que generen los desbroces por eliminación de la vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario. Estos impactos serán atenuados con la aplicación de unas prácticas ambientales correctas.

G.1		DESBROCE/ESPACIOS PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCIÓN</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Describe la afección sobre los espacios protegidos través de la afección directa sobre la vegetación del HIC UE 6220 y HIC UE 9340 y la afección a la fauna por la eliminación de la vegetación durante la realización de los desbroces.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b> Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  <b>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)</b> $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,375}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
El desbroce afectará a las especies que forman parte del HIC UE 9340. La magnitud del impacto se considera media-alta, ya que la superficie de ocupación que afecta a este hábitat es considerable. Las molestias a la fauna por desbroces esta reflejada en los espacios protegidos del entorno.			
MAGNITUD = $\boxed{0,400}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = $\boxed{0,394}$			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

G.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/ESPACIOS PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Describe la afección sobre los espacios protegidos generada a través del movimiento de tierras que puede causar afecciones a la fauna y provocar un abandono temporal de la zona de obras a causa de molestias sobre las especies presentes.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 35</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA NORMALIZADA = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,375</span></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>La magnitud del impacto se considera medio-alto por posibles molestias a fauna y afección a la vegetación asociada los hábitats por posibles ocupaciones fuera del área desbrozada.</p> <p style="text-align: center;">MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,400</span></p>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,394</span>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

G.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/ESPACIOS PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Nos referimos al impacto que produce la circulación de vehículos sobre los espacios protegidos a través de la afeción a la fauna y a la vegetación durante la fase de construcción.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 23$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,075$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La circulación de vehículos y en general la ejecución de las obras provocará algunas molestias a la fauna, principalmente durante el periodo de puesta y cría. La magnitud puede considerarse baja.			
<b>MAGNITUD = 0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,169</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

G.5		PERSONAL DE OBRA/ESPACIOS PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Impacto indirecto producido por posibles prácticas ambientales deficientes por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de la vegetación, gestión de residuos, incendios, etc. que podrá afectar a la fauna y al los hábitats presentes.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p style="text-align: center;">Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 26</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,150</b></p>
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen incendios graves o contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos.			
<b>MAGNITUD = 0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,188</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### **Fase de explotación**

Las afecciones en la fase de explotación vendrán generadas a través de las afecciones sobre las aves en particular, que se verán afectados por el riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores.

A efectos paisajísticos, la presencia del parque puede afectar ya que la presencia de viales, plataformas y principalmente aerogeneradores no va a afectar a sus valores científico ni didáctico, pero sí a su valoración turística.

En la **fase de explotación** el impacto sobre los espacios protegidos podrá venir por la colisión de ejemplares de aves con las aspas de los aerogeneradores durante el funcionamiento o por ocasionar cambios en el comportamiento de algunas especies, abandono de territorios de cría o generar un efecto barrera. Este impacto ha sido considerado como MODERADO. El plan de vigilancia ambiental durante la fase de explotación del parque eólico evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves durante un periodo estimado por el órgano ambiental y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas.

G.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/ESPACIOS PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Es el impacto producido por el parque eólico sobre los espacios protegidos a través de la presencia de los aerogeneradores. Los hábitats no son afectados en una superficie importante. La avifauna y quirópteros presentes en los espacios próximos, al modificar el comportamiento y aumentar la mortalidad por colisión contra los aerogeneradores es un factor destacado</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p style="text-align: center;">Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 41</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA NORMALIZADA = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,525</span></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
<p>La magnitud del impacto es media-alta, principalmente por la avifauna y quirópteros presentes en los espacios próximos, se considera como factor destacado aunque su evaluación ha sido reflejada en el apartado de fauna.</p> <p style="text-align: center;">MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,450</span></p>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,469</span>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

### **Fase de abandono**

Durante la fase de abandono los impactos sobre los espacios protegidos podrán originarse como consecuencia de efectos indirectos sobre la fauna y los hábitats través de afecciones a la vegetación, ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** se generarán impactos considerados como COMPATIBLES como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento. Las medidas para la minimización de esta afección serán similares a las diseñadas para la fase de obra.

G.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO INST./ESP. PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de efectos a través de la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 28$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,200}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre la vegetación podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el período de explotación previsto para el parque (unos 20 años). Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,125}$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.8.- Afección al paisaje

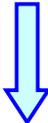
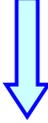
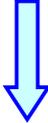
#### **Fase de obra**

Durante la fase de obras el paisaje se verá afectado de manera indirecta por la eliminación de vegetación durante el desbroce que supondrá una modificación del medio perceptual.

Durante la **fase de obras** se producirán impactos de baja magnitud provocados por el acopio de materiales, desbroce y movimiento de tierras de carácter COMPATIBLE. La zona es visible desde varios puntos de observación y en esta fase de obras el impacto será importante.

Como ya se ha comentado, los desbroces a realizar serán de baja magnitud sobre el paisaje, dadas las buenas condiciones de caminos y accesos de la zona y la orografía favorable del terreno, por lo que se considera su impacto sobre el paisaje compatible.

Por otro lado, el impacto que provocará el acopio de materiales se considera de baja magnitud debido a su corta duración en el tiempo y a la fácil recuperación de las condiciones originales del medio con respecto a esta acción de obra.

H.1		DESBROCE/PAISAJE		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por la eliminación de la vegetación como consecuencia del desbroce sobre el paisaje.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  <div style="text-align: center;">   <b>INCIDENCIA = 37</b>               Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math>     <b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,425</b> </div>	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	2		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	3		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	3		
<b>MAGNITUD</b>				
El desbroce a realizar será bajo y no afectará a elementos con un peso destacado dentro del elemento paisajístico. Se califica el impacto con una magnitud baja.				
<b>MAGNITUD = 0,150</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,219</b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

H.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/PAISAJE	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por la modificación del relieve a consecuencia de los movimientos de tierra sobre el paisaje.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 41$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,525}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los movimientos de tierra que modificarán el relieve no serán de elevada entidad, por lo que la magnitud considerada para el impacto será baja.			
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,244}$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

H.3		ACOPIO DE MATERIALES/PAISAJE		
<b>DESCRIPCION</b>				
<b>Signo: NEGATIVO</b>				
<b>Fase de Proyecto: CONSTRUCCION</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto producido por la inclusión en el paisaje de elementos temporales como acopios de tierra y materiales.				
<b>INCIDENCIA</b>				
<b>Inmediatez (I)</b>	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$	
<b>Acumulación (A)</b>	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>3</b>		
<b>Sinergia (S)</b>	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>2</b>		
<b>Momento (M)</b>	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
<b>Persistencia (P)</b>	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
<b>Reversibilidad (R)</b>	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
<b>Recuperabilidad (R')</b>	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
<b>Continuidad (C)</b>	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>		
<b>Periodicidad (P')</b>	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
Dado que los materiales a acopiar no se acumularán en el terreno ya que se irán usando a medida que avance la obra y los acopios de tierra no serán de elevada importancia se considera la magnitud de este impacto como baja.				
<b>MAGNITUD = 0,150</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,206</b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

### **Fase de explotación**

Junto con el impacto descrito sobre la fauna y vegetación, la afección sobre el paisaje es uno de los impactos más destacados en este tipo de proyectos.

Los parques eólicos son un elemento visible en el paisaje principalmente debido a la altura de los aerogeneradores. Por ello, el conjunto de los parques eólicos presenta una percepción alta, siendo los aerogeneradores los componentes que poseen una mayor importancia desde el punto de vista visual, al ser visibles desde mucha distancia permiten identificarlas.

Las observaciones realizadas en otros parques eólicos han permitido constatar que a partir de 18-20km la percepción de los aerogeneradores acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

Atendiendo a los resultados del mapa de visibilidad realizado para la alternativa seleccionada, se observa una cuenca visual relativamente amplia, con la visibilidad limitada en las zonas bajas de la zona suroeste principalmente.

El impacto visual del parque eólico se ha valorado mediante un análisis cuidadoso de la visibilidad centrada especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas, zonas turísticas y redes de comunicación más transitadas. El cálculo de la cuenca visual se ha realizado mediante Sistemas de Información Geográfica (QGIS) que permiten determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos.

Evidentemente, el elemento del proyecto más visible y perturbador que afecta a la calidad del paisaje son los aerogeneradores que generarán su mayor incidencia durante el periodo de explotación de la instalación.

A medida que se aumenta la distancia de observación y disminuye la calidad de percepción visual se pierden los detalles de la infraestructura hasta que el objeto se pierde completamente. Esta distancia no es un parámetro que se pueda fijar de forma definitiva pues depende, entre otras circunstancias, de las condiciones atmosféricas.

La cuenca visual ha sido calculada con el programa informático QGIS según las dimensiones reales de los aerogeneradores (220 metros). Para la altura del observador se ha considerado 1,80 m (persona) y en el cálculo ha sido tenido en cuenta la orografía de la zona aunque no la presencia de estructuras como edificios o vegetación, por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

El proyecto es visible desde un gran número de vías de comunicación, en su gran medida de la red autonómica y local sin elevado tránsito. Hay que destacar que desde la autovía A-22, vía de mayor tránsito de la zona, será visible en las proximidades de Monzón.

Será visible desde los núcleos de población más próximos al proyecto, a excepción El Tormillo que queda fuera de la cuenca visual debido a su ubicación en vaguada. Entre estos pueblos desde los que se verá están Lagunarrota, Odina, o Monesma. Un poco más alejados como Selgua, Berbegal o Peralta de Alcofea.

Entre las localidades más pobladas en un radio de 20 km, hay que destacar que el parque será visible desde Monzón, Binaced y Sariñena, pero no desde Barbastro.

En cuanto a la visibilidad desde miradores y rutas turísticas de la zona destaca su visibilidad desde el mirador de Muro de Rella y el mirador del Comero, ambos en el núcleo de Berbegal, y desde el mirador de El Pueyo de Barbastro, todos ellos en zonas elevadas con amplios campos de visión. Desde el único sendero turístico próximo, el GR-17 Camino Jacobeo de la Ribagorza solo será visible en momentos puntuales en su tramo Santurario El Pueyo-Berbegal.

El medio perceptual acogerá durante la **fase de explotación** uno de los impactos de mayor intensidad que generan este tipo de instalaciones, y es el que generan los aerogeneradores y demás instalaciones del parque sobre el paisaje por su intrusión en el medio. Este impacto ha sido valorado como MODERADO al resultar el parque visible desde varios núcleos de población y carreteras y la calidad paisajística del entorno.

H.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/PAISAJE	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia de los aerogeneradores sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto. Se trata de uno de los principales impactos de este tipo de proyectos.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 49$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,725$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Como consecuencia de su ubicación la cuenca visual de los aerogeneradores es bastante extensa. El proyecto será visible desde distintas vías de comunicación autonómicas y locales, también desde la A-22 de elevado tránsito únicamente en las proximidades de Monzón. También será visible desde distintos núcleos de población, algunos de ellos de importante población como Monzón y Sariñena. La valoración de la magnitud se considera media.			
$MAGNITUD = 0,380$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,466$			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

### Fase de abandono

No se han considerado impactos significativos sobre el paisaje para la fase de repotenciación o desinstalación del proyecto.

### 5.3.9.- Afección a los usos del suelo

#### **Fase de obra**

Los usos del suelo podrán verse afectados durante la fase de obras por acciones tales como el desbroce y los movimientos de tierra, el acopio de materiales y el emplazamiento de instalaciones auxiliares.

Estas acciones afectarán al uso del territorio principalmente para las actividades agrícolas de la zona.

Por otro lado hay que tener en cuenta las afecciones sobre las infraestructuras territoriales en general y en particular sobre el acceso proyectado para el parque desde el vial principal.

Todas las infraestructuras viarias se utilizarán atendiendo a las mejores condiciones de tráfico y seguridad y cumpliendo la normativa al respecto, y en cuanto al acceso al parque, se realizará desde la carretera autonómica A-1223 justo antes de la rotonda de entrada al pueblo de Berbegal, dirección a Peralta de Alcofea, aprovechando al máximo la red de caminos existentes. Este acceso se compartirá con el Parque Eólico "Santa Cruz IV" objeto de otro Estudio de Impacto Ambiental en el que se contemplan los análisis ambientales correspondientes.

Tras el análisis de usos de la zona con la información aportada en el SIOSE 2014 se ha constatado que nos encontramos en una zona de MOSAICO IRREGULAR en la que dominan los cultivos herbáceos (cereal) (90%), con algunas pequeñas superficies de cultivos leñosos (10%).

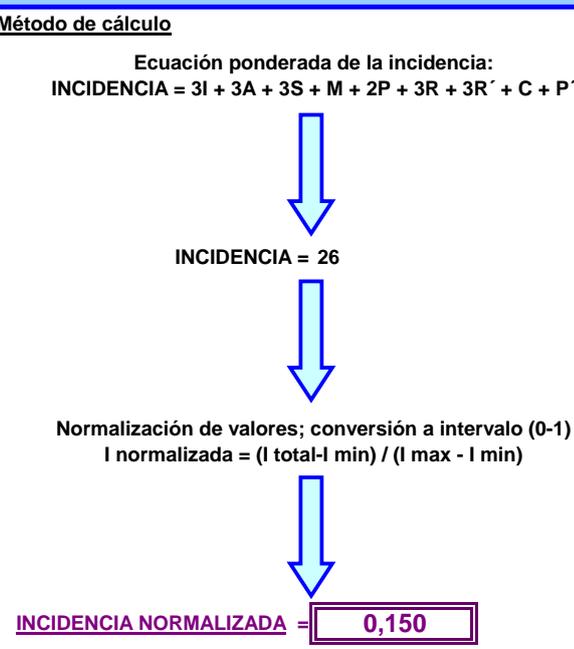
Cabe destacar que la parte norte del parque (aerogenerador SI2-01, se encuentra en una zona de MOSAICO IRREGULAR en la que conviven zonas con vegetación natural (30% de pastos, arbolado forestal y matorral) con zonas de cultivos herbáceos de secano (40%).

En la **fase de obras** los usos actuales del suelo podrán verse condicionados por el movimiento de tierras a realizar (que pueda ocasionar dificultades en el paso de vehículos por la zona y en el trabajo de los pocos campos de cultivo), el acopio de materiales (que si se realiza de manera indebida podrá dificultar la circulación por caminos y las labores agrícolas) y la presencia de las instalaciones auxiliares de obra (que si son mal emplazadas generarán molestias a los usuarios el territorio). Todas estas afecciones se consideran COMPATIBLES por la temporalidad del acopio de

materiales y la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares. Para asegurar la compatibilidad de los impactos se aplicarán medidas como un correcto balizamiento de las superficies sobre las que se realizarán las obras de tierra y la vigilancia de un correcto acopio de materiales.

I.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/USOS DEL SUELO		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto que tendrá el movimiento de tierras sobre los usos actuales del suelo y accesos a existentes.				
<b>INCIDENCIA</b>				
<b>Inmediatez (I)</b>	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 34$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,350}$	
<b>Acumulación (A)</b>	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
<b>Sinergia (S)</b>	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>		
<b>Momento (M)</b>	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
<b>Persistencia (P)</b>	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>3</b>		
<b>Reversibilidad (R)</b>	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
<b>Recuperabilidad (R')</b>	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
<b>Continuidad (C)</b>	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>		
<b>Periodicidad (P')</b>	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>3</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La magnitud para este impacto se considera media ya que aunque se realizan actividades agrícolas en la zona de estudio, se respetará el uso actual de los viales y caminos durante las obras.				
$MAGNITUD = \boxed{0,200}$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,238}$				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

I.3		ACOPIO DE MATERIALES/USOS DEL SUELO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá el acopio de materiales sobre los usos actuales del suelo.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 26$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,150}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input checked="" type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que el acopio de materiales será de carácter temporal.			
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,150}$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

I.7		INSTALACIONES AUXILIARES/USOS DEL SUELO		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá la implantación de casetas de obra y otras instalaciones auxiliares sobre los usos actuales del suelo.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La magnitud para este impacto se considera baja por el poco espacio que requieren estas infraestructuras y porque el lugar para su ubicación se propone en zonas libres de vegetación natural y con capacidad de recuperación a corto plazo.				
<b>MAGNITUD = 0,100</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,113</b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

### **Fase de explotación**

Durante la fase de explotación la implantación del parque eólico se considera como COMPATIBLE con las actividades agrícolas de la zona, por lo que el impacto generado se considera no significativo.

Durante la **fase de explotación** no se han considerado impactos significativos sobre los usos del suelo ni sobre las infraestructuras territoriales presentes, ya que se considera compatible la presencia del parque eólico con los usos agrícolas y el diseño del proyecto cumple con la legislación sectorial.

### **Fase de abandono**

Durante la **fase de repotenciación o desmantelamiento** no se han considerado impactos significativos sobre los usos del suelo.

#### 5.3.10.- Afección al sistema socioeconómico

### **Fase de obra**

En lo que respecta a la economía de la zona, se identifican varios impactos beneficiosos sobre la misma. En primer lugar, la presencia de personal de obra durante la fase de construcción incrementará el uso de los servicios cercanos.

Todo el entorno presenta numerosos elementos patrimoniales inventariados asociados a ermitas, pozos, parideras....

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se ha realizado solicitud de autorización de prospección arqueológica en el ámbito del proyecto así como la necesidad de adopción de medidas paleontológicas de carácter preventivo ante la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón, conforme la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural. Se incorporarán las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.

No se espera se produzca afección sobre el patrimonio cultural inventariado como consecuencia de la ejecución del proyecto, aunque sí podría haber afección sobre patrimonio no inventariado que será contemplado en la vigilancia ambiental en fase de construcción del proyecto.

Durante la **fase de obras** se producirán algunos impactos BENEFICIOSOS sobre la economía de la zona de proyecto debidos al incremento en el uso de servicios como alojamientos o restaurantes que la presencia del personal de obra provocará.

J.1, J.2		DESBROCE-MOVIMIENTO DE TIERRAS/PATRIMONIO		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCIÓN</b>				
Descripción del Impacto: Posible afección de los movimientos de tierra sobre los elementos del patrimonio no inventariados.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 42$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,550}$	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>3</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>3</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>3</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
Tras la consulta bibliográfica realizada no se han encontrado restos arqueológicos cercanos, por lo que las únicas afecciones podrían producirse sobre restos no inventariados. El impacto se considera de magnitud baja.				
<b>MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,140</span></b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,243</span></b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

J.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/PATRIMONIO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Posible afección de los movimientos de maquinaria fuera de caminos sobre los elementos del patrimonio no inventariados.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 34$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,350}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>3</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>2</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>2</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
Las únicas afecciones podrían producirse sobre restos no inventariados. El impacto se considera de magnitud baja.			
$MAGNITUD = \boxed{0,150}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,200}$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

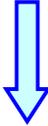
### **Fase de explotación**

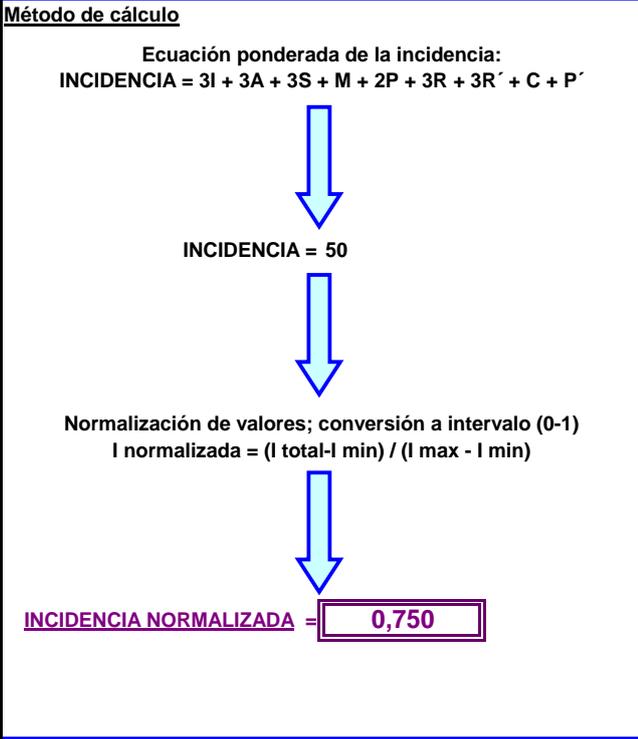
El parque eólico va a generar unos ingresos económicos complementarios a los titulares de los terrenos donde se asientan los aerogeneradores en concepto de alquiler de los terrenos y la realización de las obras podrá producir contrataciones eventuales y utilización de servicios de la zona por parte del personal empleado en el mantenimiento de la instalación.

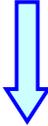
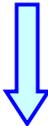
Además reportará ciertos beneficios económicos a los ayuntamientos afectados a través de la concesión de las licencias de actividad.

Junto a estos beneficios a corto plazo se encuentran los reportados por un medio de generación de energía renovable y el cumplimiento a nivel regional y nacional del compromiso con la transición ecológica que actualmente se encuentra en proceso de ejecución.

Durante la **fase de explotación** los impactos BENEFICIOSOS se originarán por el uso de servicios que haga el personal de mantenimiento del parque y por los beneficios que generarán a los propietarios de los terrenos en que se ubiquen los aerogeneradores en concepto de alquiler y los que genere a los ayuntamientos afectados en concepto de licencias de actividad.

K.5		PERSONAL DE OBRA/ECONOMÍA		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>POSITIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las obras.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$   <b>INCIDENCIA = 39</b>   Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$   <b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,475</b>	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>3</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>2</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>3</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que la duración de la obra no será mucha y el número de trabajadores necesarios no será muy elevado.				
<b>MAGNITUD = 0,150</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,231</b>				
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>				

K.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/ECONOMÍA	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>POSITIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la explotación del parque al reportar beneficios a los propietarios de los terrenos afectados.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera baja por tratarse de un parque de pequeñas dimensiones.			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,300</b>			
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>			

K.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/ECONOMÍA		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>POSITIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal que realice las operaciones de mantenimiento como consecuencia del uso de los servicios disponibles.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$   $INCIDENCIA = 27$   Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$   $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,175}$	
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>2</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que las operaciones de mantenimiento no serán demasiado intensas.				
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,119}$				
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>				

### Fase de abandono

Durante las labores de repotenciación o desmantelamiento de la instalación se producirá cierto incremento económico en la zona como consecuencia de la presencia de los operarios necesarios en la zona.

K.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO/ECONOMÍA		
<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Signo: <b>POSITIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las labores de desmantelamiento o repotenciación del parque.				
<b>INCIDENCIA</b>				
<b>Inmediatez (I)</b>	Directo (3) Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$	
<b>Acumulación (A)</b>	Simple (1) Acumulativo (3)	<b>1</b>		
<b>Sinergia (S)</b>	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	<b>1</b>		
<b>Momento (M)</b>	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	<b>3</b>		
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal (1) Permanente (3)	<b>1</b>		
<b>Reversibilidad (R)</b>	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	<b>1</b>		
<b>Recuperabilidad (R')</b>	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	<b>1</b>		
<b>Continuidad (C)</b>	Continuo (3) Discontinuo (1)	<b>3</b>		
<b>Periodicidad (P')</b>	Periódico (3) Irregular (1)	<b>3</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La magnitud para este impacto se considera media-baja, ya que la duración de la obra no será muy elevada y el número de trabajadores necesarios no será muy elevado.				
<b>MAGNITUD = <math>\boxed{0,150}</math></b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = <math>\boxed{0,188}</math></b>				
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>				

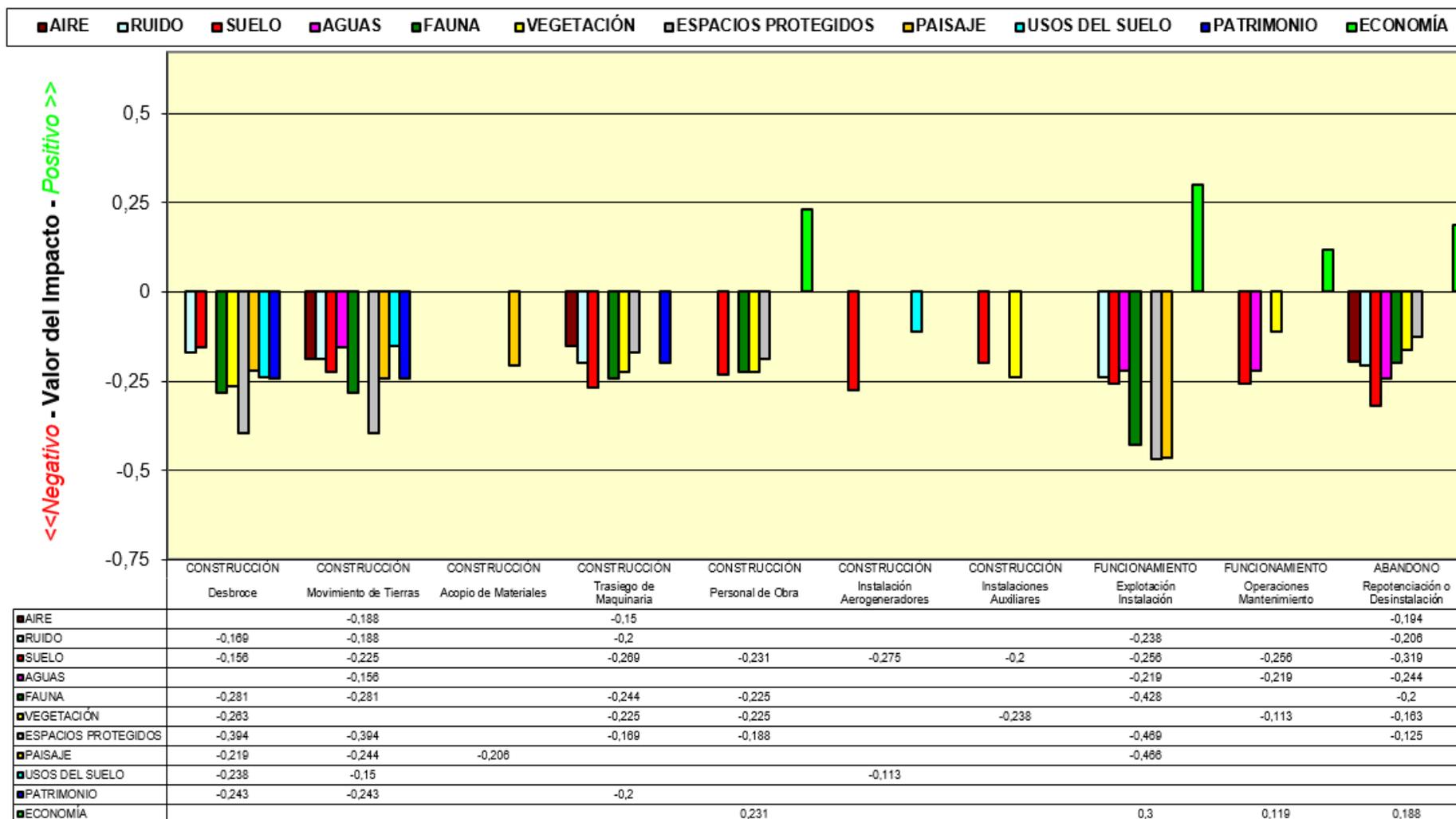
#### **5.4.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS**

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de impactos junto con los impactos identificados en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio a través de un gráfico de "Valoración general de impactos".

En el eje de ordenadas de dicho gráfico se representa el valor del impacto con valores mayores que 0 (impactos positivos) y valores menores que 0 (impactos negativos). En el eje de abscisas aparecen agrupadas y detalladas las distintas fases identificadas como causantes de impacto junto con una tabla explicativa con los valores obtenidos para cada una de ellas sobre cada elemento del medio.

**Valoración de impactos significativos**

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire	Ruido	Suelo y Drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1		COMPATIBLE	COMPATIBLE		MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE		COMPATIBLE	
	Movimiento de Tierras	2	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO		MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
	Acopio de materiales	3								COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Trasiego de Maquinaria	4	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO		COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE			COMPATIBLE	
	Personal de obra	5			COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE				BENEFICIOSO
	Instalación de aerogeneradores	6			MODERADO								
	Instalaciones auxiliares	7			COMPATIBLE			COMPATIBLE			COMPATIBLE		
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8		COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO		MODERADO	MODERADO			BENEFICIOSO
	Operaciones de Mantenimiento	9			MODERADO	COMPATIBLE		COMPATIBLE					BENEFICIOSO
ABANDONO	Repotenciación o desinstalación	10	COMPATIBLE	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE					BENEFICIOSO

**VALORACIÓN GENERAL DE IMPACTOS**


**VALOR TOTAL DEL IMPACTO = - 0,201**

#### 5.4.1.- Impactos compatibles

Son aquellos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisan prácticas protectoras o correctoras.

En total se han identificado **36 impactos compatibles**. Entre los más destacables por su magnitud cercana a la de impactos moderados y la importancia del medio sobre el que se generan destacan los ocasionados por el desbroce y movimientos de tierras, trasiego de maquinaria y personal de obra sobre el paisaje y patrimonio, así como debido a molestias a la fauna. Los generados sobre la vegetación en fase de obra son impactos que aunque considerados como compatibles necesitan de un seguimiento y control para no incrementar su magnitud y pasar a moderados.

A pesar de ser impactos considerados compatibles y no precisar prácticas protectoras o correctoras, se diseñarán algunas medidas protectoras, en el siguiente apartado, para evitar afecciones de magnitudes no previstas como por ejemplo las que puedan causarse como consecuencia de unas malas prácticas ambientales, accidentes, etc.

#### 5.4.2.- Impactos moderados

Se trata de aquellos impactos cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Se han detectado un total de **13 impactos moderados**.

Estos impactos serán los generados principalmente sobre el suelo y los drenajes por diversas actividades en todas las fases del proyecto, sobre la fauna por el riesgo que las instalaciones representan sobre las aves y por los desbroces y movimientos de tierras, sobre espacios protegidos y sobre vegetación natural para la implantación de las aerogeneradores, plataformas, viales, y zanjas de canalizaciones eléctricas. Los impactos moderados generados sobre los espacios protegidos se han centrado en las molestias a la fauna por tratarse de un área crítica para especies esteparias, tanto en fase de obra como en fase de funcionamiento del parque así como en el impacto sobre el hábitat Código UE 9340: Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* (*Quercetum rotundifoliae*)".

En cuanto al impacto sobre las aves y quirópteros, las afecciones podrán venir por molestias que interfieran sobre la reproducción de especies, por colisión directa con los aerogeneradores en fase de funcionamiento, por generación de efecto vacío o por la creación de un efecto barrera.

Si entendemos las molestias que pueda generar el parque eólico como incidencias que podrán ocasionar el desplazamiento de poblaciones de aves y que hagan que estas eludan utilizar la zona ocupada por el parque eólico, no se espera que la implantación del mismo suponga el desplazamiento de las poblaciones de ninguna de las especies objetivo que residen en el área de estudio.

La afección directa sobre puestas y camadas podría producirse sobre especies que nidifiquen en el suelo en las zonas en las que se implanten los aerogeneradores o en el caso de que se eliminasen árboles o construcciones en especies que nidifiquen en ellos.

Se considera a priori MEDIO el riesgo de colisión directa con los aerogeneradores para aves y quirópteros teniendo en cuenta los datos recogidos en el estudio parcial de avifauna, a la espera de los resultados del estudio anual, que incorporará también datos de quiropterofauna.

Por último, a pesar de que la mayor parte de los caminos del parque utilizarán caminos existentes, la ampliación de los viales y la implantación de plataformas y aerogeneradores implicará la transformación de superficies de vegetación natural. La superficie de vegetación natural afectada como consecuencia del proyecto no será elevada, tampoco se modificarán sustancialmente ni destruirán hábitats esenciales para especies singulares, por lo que el riesgo por efecto vacío se califica como BAJO.

Las afecciones por la creación de un efecto barrera se valoran en el siguiente apartado.

Todas estas afecciones serán minimizadas aplicando medidas protectoras como una adecuada gestión de residuos, la utilización de caminos y viales existentes para minimizar el movimiento de tierras y la limitación de la zona de obras a lo estrictamente necesario y la realización de un adecuado seguimiento de la peligrosidad del parque para las aves. Para ejercer un control sobre este impacto y valorar su incidencia real se incluye una serie de medidas preventivas, junto con el plan de vigilancia ambiental, para la instalación un protocolo para la evaluación de la mortalidad real del parque para aves y quirópteros, a partir de cuyas conclusiones podrían establecerse las medidas mitigadoras oportunas.

Otro impacto moderado a destacar será el que generen las instalaciones sobre el paisaje (principalmente provocada por los aerogeneradores), ya que la instalación de un parque eólico siempre provoca una alteración negativa sobre la valoración paisajística debido a su gran visibilidad desde vías de comunicación de elevado tránsito como la A-22, y núcleos de población importantes, como Monzón. El hecho de existir vías de comunicación y núcleos urbanos dentro de su cuenca visual es el principal factor que provoca tal resultado. Para paliar la incidencia de este impacto se ha optimizado el diseño del parque eólico, limitando además la eliminación de vegetación para preservar el medio perceptual de la zona.

#### 5.4.3.- Impactos severos

Aquellos 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 período de tiempo dilatado.

**No se ha detectado ningún impacto severo** como consecuencia de la instalación del parque eólico.

#### 5.4.4.- Impactos críticos

Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con ellos se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

**No se ha detectado ningún impacto crítico** como consecuencia de la instalación del parque eólico.

#### 5.4.5.- Impactos beneficiosos

Se han encontrado **4 impactos beneficiosos** que generará la instalación sobre la economía de la zona a través del uso de los servicios cercanos por parte del personal de obra y mantenimiento, los beneficios que proporcionará a los propietarios de los terrenos en que se implante en concepto de alquiler y los que genere a los ayuntamientos afectados en concepto de licencias de actividad y los reportados por un medio de generación de energía renovable y el cumplimiento a nivel regional y nacional del compromiso con la transición ecológica que actualmente se encuentra en proceso de ejecución.

## **6.- ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS**

### **6.1.- INTRODUCCIÓN**

Se redacta el presente apartado con el objeto de identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que sobre el medio podrán tener las infraestructuras planteadas para el Parque Eólico "San Isidro II". Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de parques eólicos existentes y previstos y demás infraestructuras actuales y futuras en la zona de estudio, que se ha considerado con un radio de 15 km alrededor de las infraestructuras previstas.

En el DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas se define Efecto Sinérgico como *"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"*.

Por su parte, el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental definía los efectos sinérgicos de la siguiente manera:

*"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"*.

Teniendo en cuenta estas definiciones, a continuación se estudiarán los efectos sinérgicos de la actuación proyectada y el resto de parques y demás infraestructuras existentes o propuestas en la zona. Este efecto sinérgico será analizado teniendo en cuenta la contribución del parque evaluado a la afección conjunta sobre los principales factores ambientales que puedan verse afectados (avifauna, paisaje, vegetación, usos del suelo y confort sonoro).

- **Efecto acumulativo**. Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor o estar originado por varios agentes, incrementa progresivamente y en función del número de elementos causantes 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. El efecto sinérgico es, en síntesis, un tipo de efecto acumulativo en que el impacto conjunto de varios agentes supone un impacto mayor que el resultante de la suma de las incidencias individuales.

El efecto sinérgico será analizado teniendo en cuenta la contribución del parque eólico evaluado y su infraestructura a la afección conjunta sobre los principales factores ambientales que puedan verse afectados (factores del medio físico, natural, perceptual y socioeconómico).

La valoración para cada efecto conjunto se realizará atendiendo a la siguiente clasificación:

- Impacto compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas 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 período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- Impacto beneficioso o positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Impacto nulo: Ausencia de efecto conjunto apreciable. Aunque por separado todos o algunos de los proyectos puedan tener efectos significativos, no se considera que la incidencia conjunta suponga una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

En cuanto a la contribución de cada infraestructura al efecto conjunto se clasificará mediante una comparación directa con el resto de infraestructuras en una de las siguientes categorías:

- Contribución muy alta: La infraestructura analizada posee una contribución destacada en el origen del impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas.
- Contribución alta: La infraestructura analizada posee una contribución superior a la media al impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas, aunque no resulta especialmente destacada.
- Contribución media: La infraestructura analizada posee una contribución similar a la mayoría de las consideradas al impacto conjunto.
- Contribución baja: La infraestructura analizada posee una contribución inferior a la mayoría de las infraestructuras consideradas en el impacto conjunto.
- Contribución nula: La infraestructura analizada no generará afecciones que contribuyan al efecto conjunto.

## 6.2.- PROYECTOS VALORADOS

Para la valoración de los posibles efectos sinérgicos se han tenido en cuenta, además del parque eólico evaluado, los proyectos de parques eólicos existentes y priorizados, líneas eléctricas, carreteras, y otras infraestructuras, existentes o previstas en la zona:

### **Parques eólicos existentes:**

En la actualidad no hay parques eólicos en funcionamiento en el radio considerado de 15 km alrededor de las infraestructuras previstas.

En cuanto a parques eólicos futuros, se han considerado los parques eólicos previstos en un radio de unos 20 km alrededor del Parque Eólico atendiendo a lo expuesto en el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas 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, y a la información disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (web IDEARAGON).

Junto al proyecto que nos ocupa de San Isidro II, se presentan a continuación los distintos parques eólicos cercanos del mismo promotor y que actualmente se encuentran en tramitación.

Parque eólico	Nº de aerogeneradores	Potencia unitaria KW
SANTA CRUZ I	3	5,8
SANTA CRUZ I AMPLIACIÓN	2	5,8
SANTA CRUZ II	3	5,8
SANTA CRUZ III	5	5,8
SANTA CRUZ IV	5	5,8

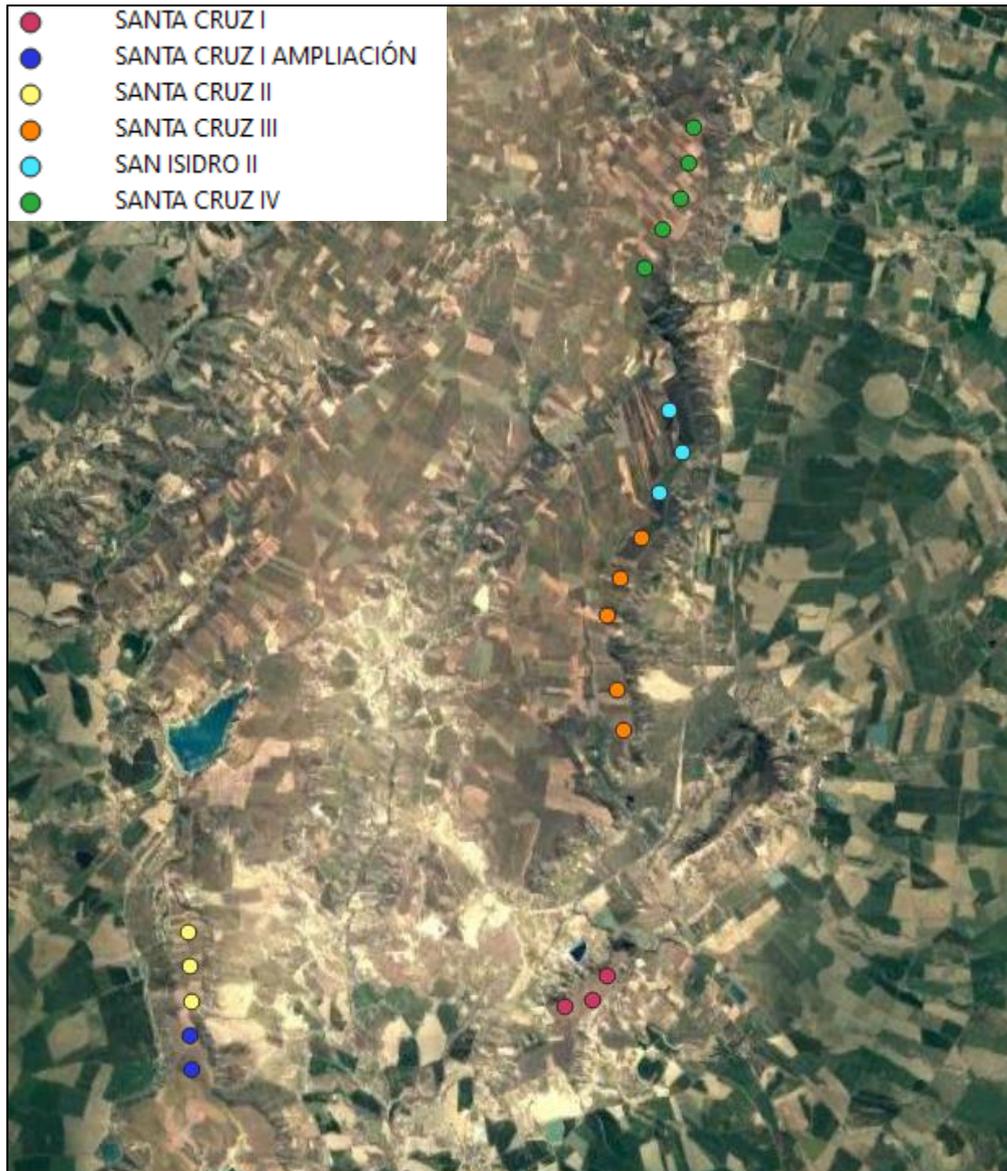


Imagen de los parques eólicos cercanos actualmente en tramitación. Fuente: propia

### Líneas eléctricas de alta tensión

Las principales infraestructuras de alta y media tensión se muestran en las imagen siguiente:

- LAT SET STA CRUZ IV A SET ARMENTERA (EVAC PE SAN ISIDRO II Y PE STA CRUZ IV) (En proyecto)
- LAT SET STA CRUZ A SET MONZON (EVAC PE STA CRUZ III) (En proyecto)
- LAT 180 - LASTANOSA-PERALTA
- LAT 180 - R-TORMILLO
- LAT 180 - R. MARCEN-LASTANOSA
- LAT 280 - ARMENTERA-HUESCA\_NOR
- LAT 145 - PERTUSA-BERBEGAL-SELGUA
- LAT 545 (CARDINAL) - MONZÓN RIBARROJA

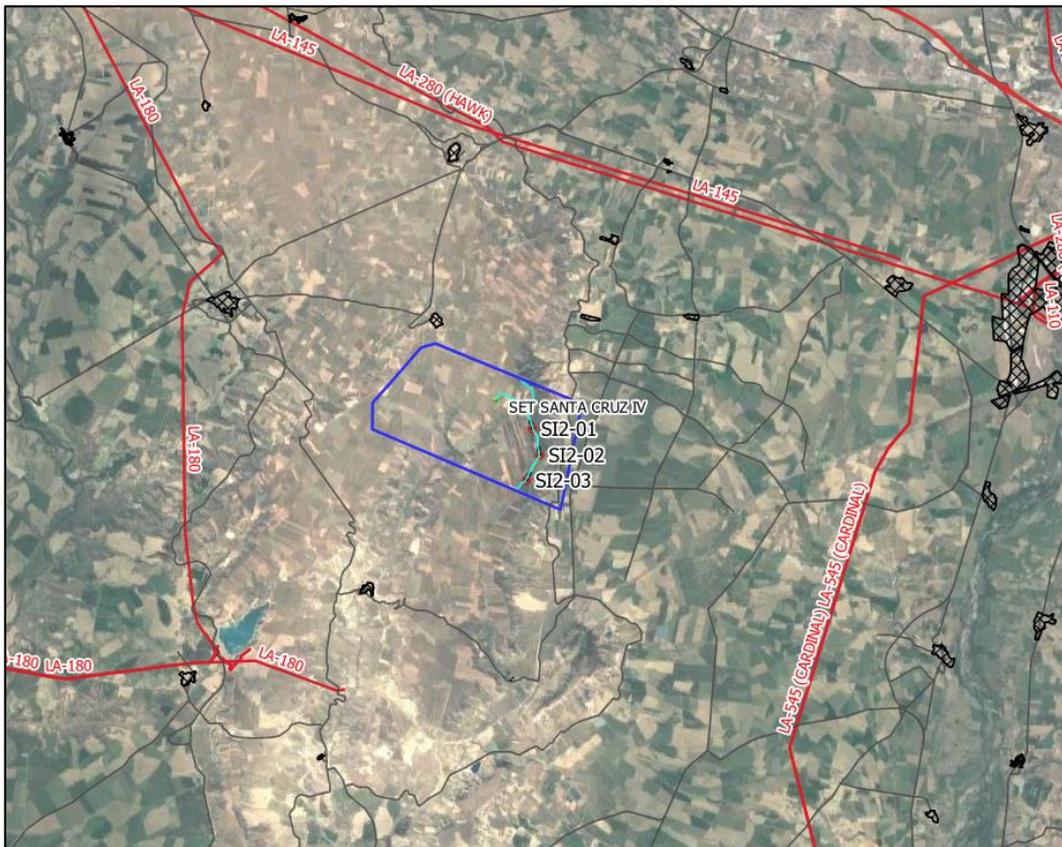


Imagen de líneas eléctricas. Fuente propia.

### **Carreteras y otras vías de comunicación y el transporte**

En la siguiente imagen y tabla se muestran las vías de comunicación y elementos del transporte más importantes del ámbito de estudio:

INFRAESTRUCTURAS VALORADAS	DISTANCIA APROX. MÍNIMA AL PROYECTO
A-1217	4.100 m

INFRAESTRUCTURAS VALORADAS	DISTANCIA APROX. MÍNIMA AL PROYECTO
A-1223	6.500 m
A-1226	5.900 m
HU-8541	5.800 m
HU-8742	3.400 m
HU-852	2.800 m
CHE-1413	500 m
A-22	11.600 m

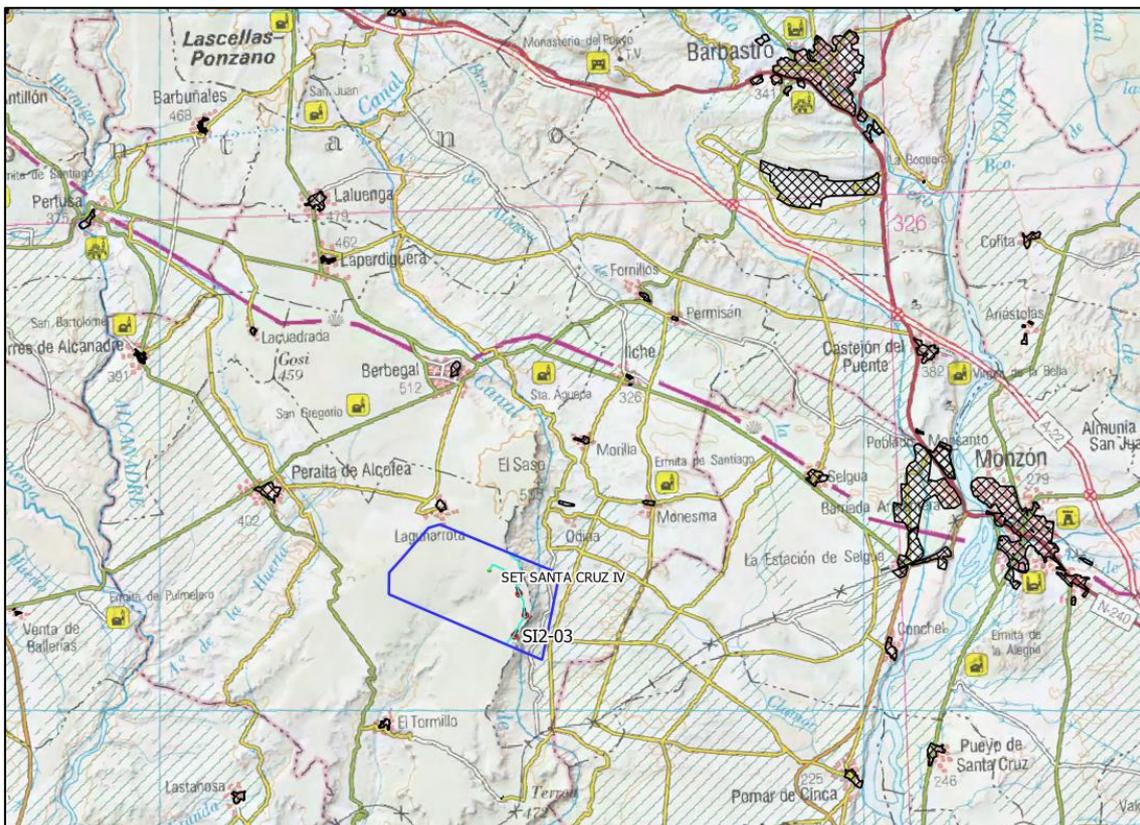


Imagen de carreteras de la zona de estudio. Fuente IGN.

### 6.3.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Los efectos sinérgicos de los proyectos previstos en la zona sobre el medio físico podrían venir como consecuencia de:

Contaminación del suelo o las aguas: En caso de producirse eventuales fugas de lubricante de los aerogeneradores de los parques eólicos o como consecuencias de vertidos accidentales en las carreteras de la zona podrían producirse sinergias entre proyectos. Se considera poco probable la ocurrencia de este hecho y aún menos que se produzca en varias zonas a la vez. La **contribución** del parque eólico al citado efecto puede calificarse como **BAJA** teniendo en cuenta el número de aerogeneradores a instalar (3). La **afección** conjunta puede valorarse como **COMPATIBLE**, siempre y cuando se observen una serie de medidas con las que habitualmente se trabaja para evitar contaminaciones.

Afecciones sobre la geología y geomorfología: Se pueden producir como consecuencia de la suma de las afecciones que provoquen los movimientos de tierras pudiendo producir incidentes como fenómenos de ladera, desprendimientos, etc. Además la sobrecarga de proyectos (parques eólicos y minería) en una determinada zona podría ocasionar modificaciones relevantes en el relieve. Para que los efectos sinérgicos sean apreciables los proyectos deben situarse muy próximos entre sí. En este caso particular se valora el **efecto sinérgico como MEDIO**, debido a la distancia entre los elementos que podrían generar el impacto (plataformas y viales del parque proyectado y los parques eólicos más próximos).

#### **6.4.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL**

Los efectos sinérgicos de los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural podrían venir como consecuencia de:

Afecciones a la vegetación: La implantación de varias infraestructuras en la misma zona podría mermar la distribución de determinados hábitats y fraccionarlos afectando a especies vegetales. El parque eólico tendrá una ocupación de suelo reducida por la implantación de 3 aerogeneradores en una zona de orografía favorable y se ejecutará casi íntegramente sobre terrenos cultivados, aunque afectando tanto a vegetación natural como a hábitats de interés comunitario, por lo que se puede decir que tendrá una **contribución MEDIA**. En el conjunto de afecciones a la vegetación en el ámbito considerado, y aplicando el principio de cautela, se considera el impacto conjunto de los futuros parques eólicos sobre la vegetación como **MODERADO**, ya que su recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, únicamente una restauración fisiográfica y vegetal y la consecución de las condiciones ambientales iniciales podrá requerir cierto tiempo.

Afecciones a la fauna: La ubicación en el mismo espacio de infraestructuras que potencialmente pueden afectar a los quirópteros o a las aves (líneas eléctricas y parques eólicos) es susceptible de causar efectos sinérgicos significativos sobre la fauna de la zona. Además, hay que tener en cuenta el efecto llamada de las carreteras sobre aves carroñeras como milanos o ratoneros que acuden en busca de pequeños animales atropellados. En este caso, el parques eólicos proyectados y líneas eléctricas existentes están próximas al proyecto, sin embargo no existen carreteras muy transitadas próximas puedan convertirse en un corredor para ciertas aves con costumbres carroñeras.

Pese a ello, se producirá un efecto sinérgico al que el parque eólico contribuirá en razón de su número de aerogeneradores (3) sobre un total de 21 Ha. en la zona, con una superficie de barrido de aspas 68.094 m<sup>2</sup> (6,8 Ha). Cabe destacar que los futuros parques eólicos además se están diseñando minimizando posibles afecciones sobre la avifauna y los quirópteros.

Teniendo en cuenta estos datos la aportación puede calificarse como BAJA en comparación con el número de máquinas del resto de parques proyectados. El efecto conjunto puede ser valorado como COMPATIBLE.

## **6.5.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL**

La presencia de múltiples infraestructuras próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye a la degradación del paisaje.

El parque eólico contribuirá a este efecto en razón de su número de aerogeneradores (3) Esta aportación puede calificarse como BAJA en comparación con el número de máquinas del resto de parques proyectados.

El proyecto es visible desde un gran número de vías de comunicación, destacando la autovía A-22, desde la que sólo será visible en las proximidades de Monzón. También será visible desde distintas localidades, las más pobladas son Monzón, Binaced y Sariñena, pero no desde Barbastro.

La gran cuenca visual de la zona de implantación, a pesar de ser una cuenca fragmentada, incrementa la importancia del efecto sinérgico, que se valora **como MODERADO** con una contribución media del proyecto por el número de aerogeneradores y su ubicación.

## 6.6.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde el punto de vista de la sinergia, las principales influencias de la implantación de parques eólicos sobre el medio socioeconómico recaen sobre el sector económico de manera positiva, creando empleo y generando riqueza en la zona. Esta generación será relativa tanto a la potencia instalada por las infraestructuras y la que aporte el parque como a la población y actividad económica de la zona.

En la zona de proyecto se prevé la instalación de varios proyectos eólicos en la misma área contando con los 15 MW del Parque evaluado.

Las Directrices Energéticas 2018-2020 de Aragón plantean para la energía eólica una En el año 2012, las instalaciones de energía eólica en servicio en Aragón tenían una potencia total instalada de 1.873 MW. Para el año 2020 se prevé una potencia instalada de 4.000 MW y 9.600.162 MWh de producción..

En la zona considerada se prevén implantar por el promotor unos 105 MW de potencia, lo que cubriría parte de la nueva potencia necesaria para cumplir con el objetivo para 2020.

El Parque Eólico Santa Cruz IV instalará 3 aerogeneradores, por lo que la aportación debe valorarse como MEDIA, y el impacto conjunto será como BENEFICIOSO.

## **7.- PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DE LOS IMPACTOS**

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. que se hacen a las previsiones del proyecto o en la incorporación de elementos nuevos. Su objetivo es:

- Evitar, disminuir, modificar, reparar o compensar el efecto del proyecto sobre el medio ambiente
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

El procedimiento óptimo es la integración de la variable ambiental en la toma de decisiones durante la fase de planificación y anteproyecto. De esta manera se puede adecuar el trazado, ubicación u otras variables con un criterio ambiental que evite mayores perjuicios en fases más avanzadas del proyecto.

La prevención es siempre mejor que la solución, tanto en términos económicos como ambientales. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a la imposición de las características del proyecto, que vienen definidas a la hora de ejecutarse la EIA por diversas razones.

En estos casos, es preciso evaluar la integración ambiental del proyecto y posteriormente, proponer una serie de medidas que pueden ser preventivas (anteriores a la realización de los trabajos y que permitirán evitar impactos no deseados o minimizarlos), correctoras (una vez producido el impacto, reducirlo al mínimo posible) o compensatorias (ya que el impacto es inevitable, es necesario producir un impacto positivo en diferente lugar, tiempo o condición que compense el perjuicio causado al medio).

Para la ejecución del proyecto se desarrollan a continuación las diferentes propuestas para mitigar los impactos negativos detectados de la instalación, y que se representan en el siguiente esquema:

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire y C. Climático	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1		B.1	C.1		E.1	F.1	G.1	H.1		J.1	
	Movimiento de Tierras	2	A.2	B.2	C.2	D.2	E.2		G.2	H.2	I.2	J.2	
	Acopio de materiales	3								H.3	I.3		
	Trasiego de Maquinaria	4	A.4	B.4	C.4		E.4	F.4	G.4			J.4	
	Personal de obra	5			C.5		E.5	F.5	G.5				K.5
	Instalación aeros	6			C.6								
	Instalaciones auxiliares	7			C.7			F.7			I.7		
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8		B.8	C.8	D.8	E.8		G.8	H.8			K.8
	Operaciones de Mantenimiento	9			C.9	D.9		F.9					K.9
ABANDONO	Repotenciación o desmantelamiento	10	A.10	B.10	C.10	D.10	E.10	F.10	G.10				K.10

Impactos Compatibles
  Impactos Moderados
  Impactos Severos
  Impactos Críticos
  Impactos Beneficiosos

## 7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

### Atmósfera y ruidos

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, mantenimiento de maquinaria, circulación a través de poblaciones, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular, etc.

- Mitigará el impacto A.2, A.4, B.1, B.2 y B.4.

Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados, el control de operaciones de carga - descarga y levantamiento y depósito de tierras y mantenimiento mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, superficies a excavar) en caso de que la generación de polvo sea significativa.

- Mitigará los impactos A.2 y A.4.

Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.

- Mitigará los impactos A.4 y B.4.

Con el objetivo de reducir lo posible la emisión excesiva de gases de efecto invernadero por parte de los vehículos, se apagarán los motores cuando estén estacionados durante más de quince minutos consecutivos.

- Mitigará los impactos A.4 y B.4.

Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de palas, camiones y de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.

- Mitigará el impacto A.4 y B.4.

Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar tanto escapes de aceite o combustible como una generación excesiva de ruidos.

- Mitigará los impactos A2, A.4 y B.4.

Se respetarán los límites de máximos de emisión de ruido según lo establecido en la normativa vigente. Se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno.

- Mitigará los impactos B.1, B.2 y B.4.

### **Geomorfología, erosión y suelos**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como las tareas de mantenimiento de maquinaria fuera de zonas adecuadas, la ocupación indebida de áreas fuera de las obras, o la ejecución de tareas fuera de los límites necesarios (como desbroces excesivos o excavaciones innecesarias).

- Mitigará los impactos C.1, C.2, C.4 y C.5.

Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.

- Mitigará los impactos C.1, C.2, C.4, C.5 y C.7.

Las infraestructuras asociadas a la construcción del parque eólico se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto.

- Mitigará los impactos C.6 y C.7.

En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a los labores de la construcción del parque, deberá restituirse a su calidad y a los niveles previos al inicio de las obras.

- Mitigará el impacto C.4.

En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado por el órgano competente. (Ver Anexo IV Movimiento de Tierras)

- Mitigará el impacto C.2, C.6 y C.7.

Asimismo, se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes.

Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.

- Mitigará los impactos C.4, C.5. y C.7.

## **Aguas**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces,

y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera fuera de la zona de proyecto ni cerca de zonas de escorrentías o barrancos.

- Mitigará el impacto D.2.

Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los barrancos ni siquiera de manera temporal. En lo referente a las zonas de obras situadas dentro del Dominio Público Hidráulico, se tomarán las medidas que el órgano competente establezca al respecto.

- Mitigará el impacto D.2.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.

- Mitigará el impacto D.2.

Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento y se gestionarán correctamente.

- Mitigará el impacto D.5.

## **Fauna**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras, el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc.

- Mitigará los impactos E.4, E.5, G.4 y G.5.

Los desbroces a ejecutar sobre los potenciales hábitats de especies de fauna se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre hábitats singulares como las zonas de arbolado y matorral descritas, que según las medidas de protección se balizará de forma adecuada de manera previa a las obras para evitar afecciones no deseadas.

- Mitigará los impactos E.1, E.2, G.1 y G.2.

Previamente a la ejecución de desbroces se comprobará la ausencia de nidos para especies catalogadas en el Catálogo de Aragón (PE, SAH y V) en las zonas arboladas, de matorral, agrícolas y pastos afectadas por las obras. Si se detectará alguna, se evitará la eliminación de la vegetación y se limitarán las actividades en la zona hasta haber finalizado el periodo de cría.

- Mitigará los impactos E.1 y G.1.

Durante la fase de obras, se intentará que las actuaciones más molestas (los desbroces, excavaciones, etc) se lleven a cabo fuera del periodo de cría con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies de fauna presentes. Además, se evitarán realizarlas en zonas dedicadas al barbecho por su interés para las especies esteparias.

- Mitigará los impactos E.1, E.2, E.4, G.1, G.2 y G.4.

De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras deberá limitarse la velocidad de circulación a 30 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.

- Mitigará los impactos E.4, E.5, G.4 y G.5.

### **Vegetación**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera sobre la cobertura vegetal. También se insistirá en las medidas de protección frente a incendios durante la fase de obra y en las restricciones en cuanto a realización de fuego y actividades de generar incendios.

- Mitigará los impactos F.4, F.5, F.7, G.4 y G.5.

Se contemplará la posibilidad de modificar la orientación o ajustar la situación de las plataformas de los aerogeneradores para reducir el impacto sobre el medio. De igual forma, se contemplará la posibilidad de modificar el trazado los viales de acceso así como el cambio de lado respecto a los viales de la situación de la RSMT para reducir el impacto sobre el medio

- Mitigará el impacto F.1 y G.1.

Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas de vegetación natural afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.

La revegetación planteada se centra en la hidrosiembra de los taludes que eviten procesos erosivos y la plantación de matorral mediterráneo en aquellas superficies temporales objeto de desbroce (parque de maquinaria, planta de hormigón, zonas de acopio, oficinas...) que hayan afectado a vegetación natural.

- Mitigará los impactos F.1, F.7, G.1 y G.2.

El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación de formas innecesaria.

- Mitigará los impactos F.4, F.5, G.4 y G.5.

La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando atención a la minimización de afecciones sobre los ejemplares arbóreos y arbustivos autóctonos presentes.

- Mitigará los impactos F.1, F.7 y G.1.

Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.

- Mitigará los impactos E.1, E.5, F.1, F.5, G.1 y G.5.

## **Paisaje**

La afección a la vegetación arbórea se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, reduciendo al máximo las afecciones que su eliminación generará sobre el medio perceptual.

- Mitigará el impacto H.1.

Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo

especificado en el Plan de Restauración. Se buscará que el acabado de los taludes de los accesos que pudieran crearse sea suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los planos, buscando formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales, en la medida de lo posible.

- Mitigará el impacto H.1 y H.2.

Una vez finalizado el montaje, se restaurarán específicamente las partes de las plataformas que no vayan a formar parte de la ocupación permanente mediante su acondicionamiento, plantones e hidrosiembra, según proceda.

En el caso de que se encuentre sobre campos de cultivo no hará falta realizar revegetación.

- Mitigará el impacto H.2.

El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza. Así mismo, se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo (pallets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).

- Mitigará el impacto H.3 y H.7

### **Residuos y vertidos**

La gestión de residuos durante las obras se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Anexo de Gestión de Residuos, y siguiendo lo establecido en el anexo de GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PARQUE EÓLICO contenido en el proyecto y expuesto en el Anexo III.

- Mitigará los impactos C.4, C.5, C.7, D.4 y D.5.

### **Infraestructuras y usos del suelo**

El proyecto se ha elaborado teniendo en cuenta toda la normativa sectorial aplicable en relación a la protección de carreteras, líneas eléctricas, telecomunicaciones y demás infraestructuras que pudieran verse afectadas. Las infraestructuras asociadas a

la construcción del parque eólico se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto.

- Mitigará el impacto I.7.

La ocupación de terrenos, el movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la interferencia en los usos del suelo.

- Mitigará los impactos I.2, I.3 e I.7.

### **Patrimonio**

Si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o pertenecientes al patrimonio cultural no catalogados, deberá comunicarse de forma inmediata al organismo competente en materia de protección del patrimonio cultural

- Mitigará los impactos J.1, J.2 y J.4.

Se deberán tener en cuenta todas las medidas de protección que se establezcan fruto de las prospecciones arqueológicas a realizar sobre las zonas afectadas por el proyecto.

- Mitigará los impactos J.1, J.2 y J.4.

### **Incendios forestales**

Como ya se especificó en el apartado correspondiente a la protección de la vegetación, se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras.

- Mitigará los impactos F.1, F.5, G.1 y G.5.

Durante la fase de ejecución, el Proyecto plantea las siguientes medidas de protección:

- Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.
- Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.

- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque eólico.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.

## 7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

### Atmósfera y ruidos

Se limitará la velocidad máxima de los vehículos que acudan para realizar tareas de mantenimiento a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.

- Mitigará los impactos A.8 y B.8.

Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las tareas de mantenimiento.

- Mitigará el impacto A.8.

Durante la fase de funcionamiento se realizará un seguimiento de los niveles de ruido que la explotación del parque eólico genere. Este seguimiento se realizará de acuerdo a un plan que se redactará una vez finalizadas las actuaciones y tras la entrada en servicio del parque eólico, y que especificará aspectos tales como la metodología a seguir, los puntos de control, los objetivos de calidad acústica y la periodicidad de la toma de datos. Si fruto de este seguimiento se encontrasen efectos no esperados sobre el confort sonoro, se diseñarán e implementarán las medidas de corrección oportunas.

- Mitigará el impacto B.8.

### **Geomorfología, erosión y suelos**

La gestión de residuos durante la fase de operación del parque eólico, así como todas las tareas de mantenimiento necesarias se llevarán a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

- Mitigará los impactos C.8 y C.9.

Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo un control de la erosión enmarcado dentro de la vigilancia en fase de funcionamiento, que velará por la adecuada evolución de las labores de restauración y por la no aparición de fenómenos erosivos.

- Mitigará el impacto C.8.

### **Vegetación**

Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la fase de explotación. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades de mantenimiento susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.

- Mitigará el impacto F.9.

## Fauna

Durante la explotación y funcionamiento del parque eólico, se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones del parque eólico será necesario:

- ✓ Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque.
  - ✓ El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras.
  - ✓ Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.
- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.

- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

De cara a evitar colisiones, se instalarán sistemas automáticos de detección de aves, disuasión y control de colisiones que permitan detener su movimiento en caso de riesgo evidente de colisión, así como la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad.

- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

Una vez puesto en funcionamiento el parque eólico, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que las instalaciones tendrán sobre las poblaciones de aves y

murciélagos presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.

- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

### **Residuos y vertidos**

La gestión de residuos durante la fase de operación del parque eólico, se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementa en la explotación de sus instalaciones.

- Mitigará los impactos C.8, C.9, D.8 y D.9.

### **Incendios forestales**

Como ya se especificó en el apartado correspondiente a la protección de la vegetación, se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la explotación de la instalación.

- Mitigará el impacto F.9.

Durante la fase de ejecución, el Proyecto plantea las siguientes medidas de protección:

- Se vigilarán las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en un sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuada en función de las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales y balizamientos, que faciliten su detección por medios aéreos.

Se deberá realizar el mantenimiento para cumplir lo determinado en la Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia en cuanto a la gestión de biomasa en el entorno de las instalaciones.

- Mitigará el impacto F.9.

### **Paisaje**

Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo el control de la adecuada evolución de las labores de restauración, con objeto de minimizar los efectos sobre el medio perceptual de la presencia de taludes sin vegetación.

- Mitigará el impacto H.8.

Se evitará la iluminación artificial en el parque para minorar su visibilidad nocturna. Únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo.

- Mitigará el impacto H.8.

## **8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **8.1.- INTRODUCCIÓN**

El plan de vigilancia ambiental es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se concibe como un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto desde su fase de construcción hasta su desmantelamiento o repotenciación, o bien hasta que los impactos del proyecto sobre el medio se hayan reducido todo lo posible habiendo tomado todas las medidas indicadas en el conjunto de la EIA.

Por tanto, el objetivo final del Plan de Vigilancia Ambiental es valorar y velar por el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (realizado por el promotor del proyecto y validado por las autoridades competentes) como en la Declaración de Impacto Ambiental (formulada por el Órgano Ambiental).

Este procedimiento también tiene la misión de detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.

El Plan de Vigilancia Ambiental tendrá vigencia a lo largo del periodo de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento el tiempo que se indique en la resolución que emita el órgano ambiental competente (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental).

### **8.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN**

El presente epígrafe hace referencia a la vigilancia ambiental durante la construcción de la instalación y, por tanto, se centrará en el control de todos aquellos impactos y medidas correctoras identificados como consecuencia de todas las fases de la instalación del Parque Eólico objeto de Proyecto.

Así, el Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción abarca temporalmente desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas, incluyendo la puesta en marcha de la instalación y todas aquellas actuaciones en materia ambiental que se hayan previsto como medidas preventivas y correctoras a los impactos causados.

Para la ejecución práctica del Plan de Vigilancia Ambiental, se realizarán visitas periódicas a las obras con el fin de comprobar que la ejecución del proyecto se ajusta a las indicaciones dadas en el apartado anterior de medidas preventivas y correctoras. Se trata de una monitorización de todas las acciones que se han diseñado y la identificación de los impactos no previstos.

Así, se establece la idoneidad de elaborar un **Diario de Obra**, anotando los aspectos más significativos relacionados con la afección medioambiental con una frecuencia determinada.

Con el fin de facilitar el seguimiento efectivo de los aspectos más relevantes del medio que puedan verse afectados durante la fase de construcción, se han diseñado una serie de fichas de control. Estas fichas permitirán sistematizar y estandarizar la recogida de información concreta y cuantificable a través de los indicadores que contienen. La información necesaria para rellenar estas fichas deberá ser recogida por personal cualificado designado para la vigilancia ambiental durante la fase de construcción en los plazos que sean determinados para un correcto muestreo de las variables medidas.

Tanto el diario de obra como las fichas de control se complementarán siempre con referencias fotográficas para la elaboración de un archivo gráfico de seguimiento de los trabajos.

Una vez finalizadas las obras, a partir del Diario de Obra y del estudio de las fichas de control, se elaborará el informe final de seguimiento ambiental de obra que será remitido a las partes interesadas.

A continuación se detalla la metodología para la recogida de información en el Diario de Obra y para la medición de los indicadores propuestos agrupados en fichas según los factores medioambientales afectados.

### **Diario de obra**

Como se ha indicado anteriormente, se trata de un documento que recoge de forma cronológica las actuaciones significativas que tienen que ver con el desarrollo de las obras y sus afecciones medioambientales indicando el momento en que se inicia y finaliza cada fase de construcción, medidas tomadas respecto a los factores medioambientales afectados, incidencias ocurridas, cambios en el calendario o soluciones específicas acometidas.

El personal destinado a la vigilancia ambiental será el encargado de realizar el diario de obra, estando cualificado para tal tarea. Así, la redacción se establecerá con una frecuencia periódica, recogiendo en cada sesión lo acontecido desde la última toma de datos. Para la correcta elaboración del Diario de Obra es necesaria la colaboración del personal de obra para asegurar el flujo de información fiable y representativa entre el contratista y el responsable de la vigilancia.

### **Seguimiento de los indicadores**

Un indicador proporciona la forma de medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos. La medida puede ser cualitativa, cuantitativa, de comportamiento...

Se describen a continuación los indicadores definidos para evaluar la afección de la fase de construcción sobre los factores medioambientales donde se ha identificado la presencia de impactos negativos.

## **CALIDAD DEL AIRE**

La presencia de partículas en suspensión como resultado de obras en terrenos polvorientos, se considera un aspecto a tener en cuenta por su impacto en el bienestar de la población y del propio personal de obra. Se define por tanto el siguiente indicador:

**OBJETIVO:** mantener el aire libre de polvo. Para ello se realizará un seguimiento con el fin de controlar la cantidad de polvo que llega a la atmósfera (expresado de forma cualitativa) y la fuente de emisión del mismo. Posteriormente debe realizarse un seguimiento de la dirección de los contaminantes, valorando su concentración y tiempo de permanencia en suspensión.

**INDICADOR:** La presencia de polvo en suspensión. (A)

**VALOR UMBRAL:** presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del responsable de obra/personal de vigilancia, que dificulte de forma notable la visibilidad normal.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes:

Puntuales: emisiones de polvo procedentes de accesos, maquinaria que no esté en perfectas condiciones de funcionamiento, movimientos de tierra y carga y descarga de materiales.

Difusas: todas aquellas explanadas desprovistas de vegetación susceptibles de emitir polvo.

- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará de forma visual la ausencia o presencia de polvo así como la dirección y velocidad del viento y el tiempo de permanencia.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas. Se llevará a cabo un análisis de los resultados obtenidos en los diferentes puntos de observación. En estos se tendrán en cuenta las posibles variaciones climáticas o las posibles interferencias recibidas desde otros focos no relacionados directamente con el proyecto.

- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe una concentración elevada de polvo en el ambiente se procederá a la aplicación de las medidas oportunas para su disminución.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: el diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y las acciones realizadas para minimizar el impacto.

OBSERVACIONES: el control y seguimiento de este indicador se intensificará en aquellas zonas de obra próximas a las poblaciones y edificaciones.

## **RUIDO**

La generación de ruidos a lo largo de la fase de construcción del parque eólico es, junto al polvo, otro de los aspectos a tener en cuenta por su impacto en el bienestar de la población, del propio personal de la obra y de las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio. Se define así el siguiente indicador:

**OBJETIVO:** Mantener los niveles de ruido dentro de límites aceptables, fundamentalmente en las zonas cercanas a núcleos de población y en lugares con presencia de fauna sensible.

**INDICADOR:** nivel de ruido presente en la zona de obras. (B)

**VALOR UMBRAL:** superación de los valores de ruido límite recomendables según la proximidad a zonas sensibles.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: circulación de vehículos y maquinaria, operaciones de excavación de tierras e instalación de aerogeneradores.
- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará el nivel de ruido.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas.
- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe un elevado nivel de ruido se procederá a la aplicación más severa de las medidas de ajuste ya aplicadas.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** el diario ambiental de la obra informará sobre las fechas de las revisiones de la maquinaria, de las mediciones de ruido, así como de las incidencias en este aspecto.

**OBSERVACIONES:** el control y seguimiento de este indicador se realizará en aquellas zonas de obra próximas a las poblaciones, edificaciones y zonas sensibles desde el punto de vista de la afección a la fauna.

## **VEGETACIÓN**

**OBJETIVO:** evitar los daños producidos a la vegetación tanto por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, como por la ocupación del territorio no prevista.

**INDICADOR:** superficie degradada de vegetación natural (en especial aquella valorada como de mayor calidad en la Evaluación de Impacto Ambiental) expresada como porcentaje del total. (C)

**VALOR UMBRAL:** presencia o indicios de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas, desbroces o acopios de material no planificados.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: tránsito de vehículos, maquinaria, acopios. Estacionamiento del parque móvil de obra, desbroces, instalación de aerogeneradores, realización de fuegos o actividades susceptibles de producir incendios en épocas sensibles, acopio de materiales y vertidos.
- Frecuencia: seguimiento periódico con inspección visual de roderas o restos de tránsito u ocupación de zonas no acotadas.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes identificadas, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.
- Actuación y medidas complementarias: restauración de la zona afectada y/o indemnización a los propietarios afectados en su caso.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** se anotará la superficie afectada y las especies protegidas en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

## **FAUNA**

El Plan de Vigilancia Ambiental para este factor deberá centrarse fundamentalmente en vigilar la correcta aplicación de todas las medidas correctoras y preventivas propuestas para evitar los impactos sobre la fauna en la fase de obras y la comprobación de que las condiciones son óptimas antes de la puesta en marcha del parque.

**OBJETIVO:** minimizar el impacto negativo sobre la fauna garantizando la correcta aplicación de las medidas correctoras, sobre todo en el momento de puesta en marcha ante el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

**INDICADORES:** Realización de obras que generen molestias a la fauna en zonas y periodos sensibles (en caso de que se establezcan). Presencia de cadáveres o carroña abandonada en las inmediaciones del parque. (D)

**VALOR UMBRAL:** Incumplimiento de las condiciones en cuanto a periodos y zonas sensibles (en caso de que se establezcan). Presencia de cadáveres ocasionados por las instalaciones renovables o durante la ejecución de las obras.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Verificación del cumplimiento de restricciones espacio-temporales de obras (en caso de que se establezcan).
- Identificación de fuentes: comprobación de la correcta información a los ganaderos acerca de no depositar cadáveres en las inmediaciones del parque.
- Frecuencia: inspección visual periódica desde dos semanas antes de la puesta en funcionamiento.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a las inmediaciones del parque.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** se anotarán en el diario de obra todas las actuaciones realizadas al respecto y los individuos cadáveres encontrados durante todo el periodo de obras.

## **SUELO**

En este punto se controlará la minimización del impacto sobre el suelo a través del seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Las principales afecciones al suelo vienen derivadas por la explanación para la construcción de accesos, la excavación de tierras y la ejecución de drenajes.

**OBJETIVO:** seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para minimizar el impacto de la instalación sobre el suelo.

**INDICADOR:** superficie final de suelo afectada en relación a la superficie prevista. Acúmulo de aguas. (E)

**VALOR UMBRAL:** aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: inspección visual de zonas de construcción y accesos, instalación de los aerogeneradores, zonas de acopio y zonas de paso. Seguimiento de los cálculos de cubicaje de tierras.
- Frecuencia: inspección visual periódica por personal cualificado.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde la afección sea manifiesta, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.
- Actuación y medidas complementarias: restauración de la zona afectada y/o indemnización a los propietarios afectados en su caso.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** en el diario ambiental de la obra se anotará cualquier incidencia respecto las afecciones no previstas y a la idoneidad de las medidas correctoras indicadas.

## **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Con el fin de proteger varios aspectos del medio como el suelo, las aguas, o la vegetación debe de mantenerse una adecuada gestión de los residuos incluyendo la minimización de su generación, su adecuado almacenamiento y su óptima eliminación.

**OBJETIVO:** mantener la libre de residuos y evitar fugas de carburantes o lubricantes.

**INDICADOR:** presencia de residuos en zonas no delimitadas para su almacenamiento.  
(F)

**VALOR UMBRAL:** presencia significativa de residuos de las actividades de obra, manchas de lubricantes, carburantes u otras sustancias.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- **Identificación de fuentes:** determinar todos los focos de contaminación dentro de la obra para poder llevar a cabo un plan de recogida y transporte de dichos materiales.
- **Frecuencia:** comprobación periódica por parte del equipo que la recogida se realiza según los plazos estipulados e inspección visual de la zona.
- **Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras:** recogida periódica de todos los contenedores de residuos y su traslado a emplazamientos autorizados para su depósito. Anotando la fecha y hora de todos los viajes.
- **Actuación y medidas complementarias:** aumento del número de contenedores en caso de ser insuficientes o no abarcar toda la instalación, mayor concienciación a los trabajadores, acortamiento del periodo de recogida en caso de que se generen más residuos de los previstos.

## Fichas de control

### PRESENCIA DE POLVO

Indicador	A	Presencia de polvo en suspensión		
Valor umbral		Presencia ostensible de polvo en el aire		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	☀ ☁ ☂ ☃ ☄ ★ ☆	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

#### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Fuentes: PUNTUALES / DIFUSAS. Nombrar:

¿Se produce una cantidad significativa de polvo?

¿Resulta molesto para el personal de obra?

¿Viaja hacia núcleos cercanos de población? ¿Los alcanza?

Tiempo aproximado de permanencia en suspensión:

#### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se realiza riego periódico de las zonas expuestas: SI / NO

Frecuencia: Suficiente: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Los vehículos circulan a 30 Km/h o menos: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Se cubre la carga de camiones y otros vehículos de transporte: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Se controlan las operaciones de carga y descarga: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Se lleva a cabo un mantenimiento adecuado de los accesos: SI / NO

Trabajadores de las obras concienciados con la generación de polvo: SI / NO

#### DIARIO DE OBRA

Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.

#### OBSERVACIONES

Nombre y firma

## GENERACIÓN DE RUIDO

Indicador	B	Nivel de ruido		
Valor umbral		Umbrales máximos de ruido para núcleos urbanos		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	☀ ☁ ☂ ☃ ☄ ★ ☆	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Fuentes:

¿Resulta molesto para el personal de obra?

¿Se percibe en los núcleos cercanos de población?

Estimación del tiempo diario de generación de ruidos durante las obras

### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Revisión periódica de silenciadores de escape: SI / NO

Frecuencia: Suficiente: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Los vehículos circulan a 30 Km/h o menos: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Trabajadores de las obras concienciados con la generación de ruidos: SI / NO

### DIARIO DE OBRA

Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.

### OBSERVACIONES

Nombre y firma

**AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN**

Indicador	C	Superficie de vegetación natural afectada		
Valor umbral		Superficie de vegetación afectada en relación con la inicial prevista y prestando especial atención a la vegetación catalogada y/o sensible.		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	    	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

**PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS**

Existe ocupación por instalaciones auxiliares o permanentes fuera de las zonas delimitadas: SI / NO

Uso del suelo y porcentaje de cobertura vegetal de las zonas ocupadas:

La zona ocupada es: / MATORRAL / CULTIVO / SUELO DESNUDO

Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO

Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA

Identificación de causas y justificación:

**VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS**

Se respetan las zonas delimitadas para actuaciones que puedan afectar la vegetación: SI / NO

Se lleva a cabo la restauración / recuperación de la cubierta vegetal de las zonas afectadas: SI / NO

Existe presencia o indicios de vehículos fuera de zonas acotadas: SI / NO

Se restablecen las condiciones iniciales de los terrenos afectados: SI / NO / PARCIALMENTE

Existen ocupaciones del territorio no previstas: SI / NO

Se observan individuos de especies protegidas dañados o muertos: SI / NO

Especie y nº:

Existe una correcta balización del área de obra: SI / NO

Se observan las medidas previstas para la prevención de incendios: SI / NO

Existen restos de desbroces repartidos por la instalación: SI / NO

**DIARIO DE OBRA**

Incluirá todas las incidencias en este aspecto incluyendo las causas que lo determinaron y su justificación. También hará mención a las medidas adoptadas y su nivel de cumplimiento y éxito.

**OBSERVACIONES**

Nombre y firma

### AFECCIÓN A LA FAUNA

Indicador	<b>D</b>	<b>Carroña en las inmediaciones del parque eólico. Presencia de animales atropellados.</b>		
Valor umbral	Presencia de animales muertos o sus restos en las proximidades del parque eólico . Presencia de animales atropellados o afectados por las obras.			
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología		
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

#### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Presencia de cadáveres a menos de 500 del parque: SI / NO
Frecuencia de paso y velocidad media de los vehículos por el enclave:
Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO
Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA
Identificación de causas y justificación:

#### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se observan cadáveres en las inmediaciones del parque: SI / NO
Especie y nº:
Los desbroces y movimientos de tierra afectan sólo a las zonas planificadas: SI / NO
Se ha realizado alguna actuación: SI (fecha, actuación y lugar) / NO
Trabajadores de la obra concienciados con la problemática de la fauna: SI / NO

#### DIARIO DE OBRA

El diario debe informar de la aplicación de las distintas medidas correctoras y de la modificación de alguna de ellas en su caso. También se indicará cualquier incidencia al respecto.

#### OBSERVACIONES

#### Nombre y firma

### AFECCIÓN AL SUELO

Indicador	E	Superficie final de suelo afectada en relación con superficie prevista		
Valor umbral		Aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología		
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

#### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Volumen total de tierras excavadas

#### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Cimentación de aerogeneradores acorde al proyecto: SI / NO

Excavación de tierras ajustada a los límites establecidos: SI / NO

Accesos construidos equivalente al número previsto en el proyecto: SI / NO  
 Situación y longitud:

Se limita la explanación de terreno para accesos y las excavaciones a la superficie delimitada por el proyecto

Se ejecutan correctamente las obras de drenaje y estas resultan eficaces: SI / NO

Es adecuado el acopio de tierra vegetal: SI / NO

Se realiza la correcta restauración de las zonas afectadas: SI / NO / PARCIALMENTE

#### DIARIO DE OBRA

En el diario de obra se hará constar cualquier incidencia relacionada con la pérdida de suelo no proyectada.

#### OBSERVACIONES

Nombre y firma

## RESIDUOS

Indicador	F	Presencia de residuos		
Valor umbral		Presencia significativa de residuos procedentes de las obras		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	☀ ☁ ☂ ☃ ☄ ★ ☆	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Se observa presencia significativa de residuos: SI / NO  
 Tipo: PAPEL / PLÁSTICO / ENVASES / ORGÁNICOS / VIDRIO / PELIGROSOS  
 Distribución espacial: CONCENTRADO / DISPERSO

### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se han colocado contenedores de RSU en las instalaciones: SI (nº: , vol: ) / NO  
 Son suficientes: SI / NO  
 Se llevan a cabo peinados de limpieza de residuos: SI (Frecuencia: ) / NO  
 Existe un mantenimiento de maquinaria y equipos: SI (Frecuencia: / NO  
 Se lleva a cabo la recogida periódica y separación efectiva de los residuos: SI (Frecuencia: ) / NO  
 Se lleva a cabo el transporte de los residuos a zonas habilitadas y autorizadas para ello: SI (Localización y Frecuencia ) / NO  
 Se ha concienciado al personal para el mantenimiento limpio del entorno: SI / NO

### DIARIO DE OBRA

El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos.

### OBSERVACIONES

Nombre y firma

### 8.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación tendrá un periodo de duración de 5 años.

Se centrará sobre todo en el control de cuatro aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de aves y quirópteros.
- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación del parque eólico.
- Control de ruidos producidos por el parque eólico.
- Control de la correcta restauración vegetal y fisiográfica ejecutada.

El Plan de Vigilancia incluirá además todas las medidas establecidas por el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental tras la aprobación del proyecto junto con las ya incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación se establecen las líneas generales que deberá seguir este plan.

#### Objetivos

Los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Identificar, si existen, los periodos de mayor y menor riesgo potencial para las aves.
- Cuantificar la mortalidad registrada de forma comparable a otras instalaciones.
- Comprobar y cuantificar la existencia de procesos erosivos activados como consecuencia de la construcción del parque eólico.
- Controlar la posibilidad de contaminación y realizar las acciones oportunas para eliminarla.
- Comprobar el éxito de las operaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

## **Metodología**

Para el control ambiental del parque en lo referente al impacto sobre aves y quirópteros se recomienda la metodología expuesta en el documento "PROTOCOLO METODOLÓGICO PROPUESTO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y MURCIÉLAGOS EN LOS PARQUES EÓLICOS" redactado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para el control del resto de parámetros expuestos se redactará un calendario de visitas y una metodología adecuada para el control de los objetivos marcados.

Además, para la toma de datos se diseñarán fichas para rellenar con los datos de las observaciones e incidencias en caso de que las hubiera con el fin de crear una base de datos que permita realizar un eficaz seguimiento de los factores controlados.

## 9.- IMPACTOS RESIDUALES

De acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, consideramos el Impacto residual como aquellas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Así se considera que, pese a las medidas correctoras y protectoras propuestas, persistirán los siguientes impactos de carácter residual:

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire y C. Climático	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1						MOD	MOD	MOD			
	Movimiento de Tierras	2											
	Acopio de materiales	3											
	Trasiego de Maquinaria	4											
	Personal de obra	5											
	Instalación aeros	6			MOD								
	Instalaciones auxiliares	7			COM								
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8		COM			MOD		MOD	MOD			
	Operaciones de Mantenimiento	9											
ABANDONO	Repotenciación o desmantelamiento	10											

La ocupación permanente de los elementos constitutivos del parque eólico generará una ocupación de suelo que comenzará con el desbroce de la vegetación para implantar todas las infraestructuras, y que pese a las medidas propuestas generará un impacto apreciable y permanente sobre la vegetación de manera directa y sobre los hábitat de aves esteparias.

El impacto sobre la vegetación, quedará paliado en parte por la aplicación y seguimiento del plan de restauración propuesto.

## **10.- RESUMEN Y CONCLUSIONES**

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en cuanto a contenido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

Una vez finalizado el Estudio de Impacto Ambiental se ha encontrado que las mayores afecciones que generará la instalación se producirán durante las fases de obra y explotación y se centrarán sobre el suelo. Como efectos atenuantes de este impacto encontramos el reducido valor ecológico por el elevado grado de antropización con predominio de terrenos cultivados. Como conclusión, su contribución al efecto acumulativo en este sentido es bajo.

La afección sobre la vegetación natural espacios protegidos del entorno es otro de los puntos destacados de este estudio. Esta afección viene marcada por la presencia en parte del ámbito de implantación del proyecto sobre encinar mediterráneo abierto en buen estado de conservación.

En el caso de afección sobre las aves, se ha analizado toda la cartografía y estudios realizados en la zona o zonas próximas. Con estos datos, y a la espera de completarlos con el estudio anual de avifauna, se considera MEDIO el riesgo de colisión directa con los aerogeneradores para aves y quirópteros y BAJA la incidencia sobre la reproducción de especies, efecto vacío y efecto barrera.

El plan de vigilancia ambiental durante la fase de explotación del parque eólico evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas.

En cuanto a efectos positivos encontrados, el parque eólico contribuye a la apuesta generalizada del incremento del uso de energías limpias y provenientes de fuentes renovables, y en concreto para alcanzar los objetivos de generación eólica fijados por el borrador del Plan Nacional Integrado del Clima y Energía 2021-2030.

Destaca además el beneficio sobre la socioeconomía de la zona a través del uso de los servicios cercanos por parte del personal de obra y mantenimiento, los beneficios que proporcionará a los propietarios de los terrenos en que se implante en concepto de alquiler y los que genere a los ayuntamientos afectados en concepto de licencias de actividad.

Como conclusión al presente Estudio de Impacto Ambiental, el equipo redactor del mismo encuentra que el proyecto de Parque Eólico "SAN ISIDRO II", será **COMPATIBLE CON LOS VALORES MEDIOAMBIENTALES ESTUDIADOS** en el ámbito de proyecto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se ejecuten correctamente las medidas protectoras y correctoras propuestas y se siga de una manera adecuada el Plan de Vigilancia Ambiental establecido.

## 11.- BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- Atlas de la flora de Aragón. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (Departamento de Medio Ambiente). <http://www.ipe.csic.es>
- BLANCO, J.C. Y GONZÁLEZ, J.L. 2007. Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España . 2007. Ministerio De Agricultura Pesca Y Alimentación.
- CASTROVIEJO, S., LAÍNZ, M., LÓPEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ, F., PAIVA, J. & VILLAR, L. 1986. Flora Ibérica. Vol. I. Real Jardín Botánica de Madrid, Servicio de Publicaciones del CSIC
- DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL. 2000, Árboles de Aragón, guía de árboles monumentales y singulares de Aragón. Prames.
- FERRER BAENA, MIGUEL. Aves y tendidos eléctricos del conflicto a la solución. 2012 ENDESA S.A. y Fundación MIGRES.
- FOLCH RAMÓN, PALAU GARRABOU JOSEP M., MORESO VENTURA ANNA. El transporte eléctrico y su impacto ambiental.
- FOLCH, R., PALAU, J.M., MORESO, A. 2012. El transporte eléctrico y su impacto ambiental, 2012
- GALÁN, P., GAMARRA, R. & GARCÍA, J.I. 1998. Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Jaguar. Madrid
- GOBIERNO DE NAVARRA. 2.002. Tendedos eléctricos y Medio Ambiente en Navarra.
- GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ordenación territorial. Mundi Prensa, Madrid.
- HIDALGO, R. 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- <http://portal.aragon.es/portal/page/portal/IAEST>
- HUME, R. 2002. Guía de campo de las aves de España y Europa. Omega, Barcelona.
- Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ([www.magrama.es](http://www.magrama.es)).

- IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., SALVO, E., TALAVERA, S., VALDÉS, B. 1997. Botánica. McGraw-Hill, Madrid
- IZQUIERDO A., MARTÍN, C., & RICO L. 1997. Factores técnicos y ambientales implicados en la electrocución de aves en los tendidos eléctricos. Informes de la construcción. Vol. 49- nº451. Septiembre/Octubre de 1997. Consejo Superior de Investigaciones científicas. Madrid.
- JONSSON, L. 1994. Aves de Europa con el Norte de África y el Próximo Oriente. Ed. Omega.
- LÓPEZ, G. 2004, Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares, 2ª edición. Mundi Prensa, Barcelona.
- MARTÍ, R. & MORAL, J.C. 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid
- MATA, R. & SANZ, C. 2003. Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2007. Base de datos de estaciones agroclimáticas de la Península Ibérica.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2007. Sistema de información geográfica, SIGPAC.
- PEDRO MONTSERRAT RECODER, RAFAEL GASTÓN NICOLÁS, DANIEL GÓMEZ GARCÍA, GABRIEL MONTSERRAT MARTÍ. Enciclopedia Temática de Aragón. Tomo 6: Flora (1988). Ediciones Moncayo.
- PEINADO, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. La vegetación de España. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid
- PEMÁN, J. & NAVARRO, R. 1998. Repoblaciones forestales. Universidad de Lleida y Córdoba. Colección EINES. UdL.
- PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J. 2002. La diversidad biológica en España. Prentice Hall, Madrid
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. 2001. Campos eléctricos y magnéticos de 50Hz.
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. 2007. Documentos de síntesis. Documentación electrónica.

- REPRESA, J. & LLANOS, C. RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. Resultados de la colaboración científica entre la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, UNESA y Red Eléctrica de España durante los años 1995 – 2000.
- REY, J. M., ESPIGARES, T., NICOLAU, J. M. 2003. Restauración de ecosistemas mediterráneos. Universidad de Alcalá, Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Rocín. Anuario Ornitológico de Aragón. Listado de observaciones 1999-2003. SEO/BirdLife. Zaragoza.
- SAMPIETRO F.J. Y OTROS AUTORES. 2000. Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Zaragoza. Diputación General de Aragón.
- IDEARAGON. Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón <https://idearagon.aragon.es/portal/>
- UE. 2003. Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea. Dirección General de Medio Ambiente, Naturaleza y Diversidad, UE.
- [www.anthos.es](http://www.anthos.es)
- [www.chebro.es](http://www.chebro.es)
- [www.idee.es](http://www.idee.es) (aplicación CORINE LAND COVER)
- [www.igme.es](http://www.igme.es)
- [www.ine.es](http://www.ine.es)
- [www.magrama.es](http://www.magrama.es)