# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO I" EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

MARZO 2021

Ref nº CE 30-0220 MA

**PROMOTOR:**

forestalia

FOR THE NEXT ENERGY GENERATION


CALIDAD Y ESTUDIOS

León XIII 10, 2º - Izda.

50008 - ZARAGOZA

Tel.: 976 23 38 51

www.calidadyestudios.com

# ÍNDICE GENERAL

**1. INTRODUCCIÓN Y CONTENIDO DEL ESTUDIO ..... 1**

1.1. ANTECEDENTES, ALCANCE Y CONTENIDO DEL ESTUDIO ..... 1

*1.1.1. ANTECEDENTES ..... 1*

*1.1.2. ALCANCE ..... 2*

*1.1.3. ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO ..... 3*

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO ..... 4

**2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 10**

2.1. LOCALIZACIÓN ..... 10

2.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ..... 11

*2.2.1. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS ..... 14*

*2.2.2. ALTERNATIVA CERO O DE "NO CONSTRUCCIÓN" ..... 14*

*2.2.3. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE ..... 17*

*2.2.4. ALTERNATIVA 1 ..... 19*

*2.2.5. ALTERNATIVA 2 ..... 24*

*2.2.6. SOLUCIÓN ADOPTADA ..... 32*

2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO ..... 34

*2.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES ..... 38*

*2.3.2. RED DE ACCESOS DEL PARQUE EÓLICO ..... 42*

*2.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA ..... 45*

*2.3.4. INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS ..... 48*

*2.3.5. RESUMEN DE SUPERFICIES Y VOLÚMENES ..... 49*

2.4. PRODUCTOS Y EMISIONES ..... 51

*2.4.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES ..... 51*

*2.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 56*

*2.4.3. EMISIONES DE $CO_2$ ASOCIADAS A CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO ..... 57*

**3. INVENTARIO AMBIENTAL ..... 62**

3.1. MEDIO FÍSICO ..... 62

*3.1.1. CLIMATOLOGÍA ..... 62*

*3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA ..... 65*

*3.1.3. EDAFOLOGÍA ..... 68*

*3.1.4. HIDROLOGÍA ..... 69*

3.2. MEDIO BIÓTICO ..... 79

*3.2.1. VEGETACIÓN ..... 79*
*3.2.2. FAUNA ..... 85*
3.3. CALIFICACIONES TERRITORIALES ..... 96
*3.3.1. RED NATURAL DE ARAGÓN ..... 96*
*3.3.2. RED NATURA 2000 ..... 97*
*3.3.3. PLANES DE RECUPERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES ..... 98*
*3.3.4. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL Y PECUARIO ..... 101*
3.4. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE ..... 101
*3.4.1. UNIDADES DE PAISAJE ..... 101*
*3.4.2. SIMULACIÓN ..... 108*
3.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 109
*3.5.1. POBLACIÓN ..... 109*
*3.5.2. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS ..... 114*
*3.5.3. ESTRUCTURA ECONÓMICA ..... 115*
*3.5.4. USOS DEL SUELO ..... 115*
*3.5.5. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS ..... 117*
*3.5.6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE ..... 117*
3.6. VALORES PATRIMONIALES Y CULTURALES ..... 119
*3.6.1. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO ..... 119*
*3.6.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO ..... 120*
*3.6.3. PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO ..... 123*
*3.6.4. OTROS PUNTOS DE INTERÉS ..... 124*
*3.6.5. PARQUES CULTURALES ..... 124*
3.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ..... 124
*3.7.1. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES ..... 124*
*3.7.2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE CATÁSTROFES ..... 134*
*3.7.3. VULNERABILIDAD POR RIESGOS GEOLÓGICOS ..... 135*
*3.7.4. VULNERABILIDAD POR RIESGOS CLIMÁTICOS ..... 142*
*3.7.5. VULNERABILIDAD POR RIESGOS HUMANOS Y NATURALES ..... 145*
*3.7.6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS ..... 149*
**4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ..... 151**
4.1. METODOLOGÍA GENERAL ..... 151
*4.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN ..... 151*
*4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA ..... 151*

4.2. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE ACCIONES E IMPACTOS ..... 157
*4.2.1. FASE DE OBRA ..... 158*
*4.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 159*
*4.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO ..... 160*
*4.2.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ..... 160*
4.3. CARACTERIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS ..... 163
*4.3.1. MEDIO FISICO ..... 163*
*4.3.2. MEDIO BIÓTICO ..... 180*
*4.3.3. ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCIÓN ..... 224*
*4.3.4. MEDIO PERCEPTUAL ..... 234*
*4.3.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO ..... 238*
*4.3.6. PATRIMONIO CULTURAL ..... 248*
*4.3.7. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS ..... 248*
*4.3.8. AFECCIÓN A MONTES ..... 248*
*4.3.9. SINERGIA DEL PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS ..... 251*
4.4. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS INICIALES ..... 260
**5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ..... 263**
5.1. MEDIDAS GENÉRICAS ..... 263
*5.1.1. FASE DE OBRAS ..... 263*
*5.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 274*
*5.1.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO ..... 277*
5.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS ..... 279
*5.2.1. FASE DE OBRAS ..... 280*
*5.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN ..... 283*
*5.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO ..... 286*
5.3. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS ..... 287
5.4. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES ..... 289
**6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 295**
6.1. FASES Y OBJETIVOS DEL PVA ..... 295
6.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO ..... 296
6.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO ..... 296
6.4. CAMPAÑAS ..... 297
6.5. INFORMES ..... 304
**7. CONCLUSIONES ..... 307**

**8. BIBLIOGRAFÍA..... 309**

**ANEJOS**

ANEJO 1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL.
ANEJO 2. SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA.
ANEJO 3. REPORTAJE FOTOGRAFICO.
ANEJO 4. RESUMEN NO TÉCNICO.
ANEJO 5. ESTUDIO ACÚSTICO.

**ÍNDICE DE PLANOS**

PLANO 1. Situación y emplazamiento.
PLANO 2. Infraestructuras.
PLANO 3. Geología.
PLANO 4. Geomorfología
PLANO 5. Edafología.
PLANO 6. Hidrología.
PLANO 7. Unidades de vegetación.
PLANO 8. Hábitats de Interés Comunitario.
PLANO 9. Zonas de especial protección de la avifauna y refugios de quirópteros
PLANO 10. Red Natura 2.000 y red natural de Aragón.
PLANO 11.1. Mapa de riesgos - Colapso.
PLANO 11.2. Mapa de riesgos - Inundaciones.
PLANO 11.3. Mapa de riesgos - Vientos.
PLANO 11.4. Mapa de riesgos - Incendios.
PLANO 12.1. Mapa de paisaje – Dominios.
PLANO 12.2. Mapa de paisaje – Unidades.
PLANO 12.3. Mapa de paisaje – Calidad.
PLANO 12.4. Mapa de paisaje – Fragilidad.
PLANO 12.5. Mapa de paisaje – Aptitud.
PLANO 12.6. Mapa de paisaje – Catalogo de elementos singulares de paisaje, recorridos y senderos turísticos
PLANO 12.7. Mapa de paisaje – Accesibilidad Visual.
PLANO 12.8. Mapa de paisaje – Visibilidad intrínseca.
PLANO 13. Cuencas visuales.
PLANO 14. Usos del suelo.

# 1. INTRODUCCIÓN Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

## 1.1. ANTECEDENTES, ALCANCE Y CONTENIDO DEL ESTUDIO

### 1.1.1. ANTECEDENTES

ENERGIAS RENOVABLES DE TITAN, S.L., con C.I.F. B- 87895983, es una sociedad cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica, a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto modificado.

ENERGIAS RENOVABLES DE TITAN, S.L., proyecta promocionar el Parque Eólico Guadalopillo I, en los términos municipales de Gargallo, Molinos, Ejulve y Crivillén en la provincia de Teruel.

El proyecto del Parque Eólico Gudalopillo I define la actual ubicación de la precitada instalación de generación, la cual ha recibido pronunciamiento favorable del gestor de red (REE) de que es la misma instalación a los efectos de los permisos de acceso y conexión, que la definida en el proyecto visado el día 15 de Mayo de 2020 con número de visado Nº VIZA202590 y admitida a trámite el 21 de septiembre de 2021, cumpliendo con ello el hito 1 del RDL 23/2020. El número de expediente comunicado para esta instalación de generación por la Dirección General es el IP-PC-0018/2020 y por el Servicio Provincial de Teruel es el TE-AT0111/20

Los criterios normativos tenidos en cuenta para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados, tal y como se identifican en el Anexo II al que alude el apartado 6 de la DA 14 del RD 1955/2000 son;

*… se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:*

*a) Tecnología de generación.*

*b) Capacidad de acceso.*

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

En base a lo anterior, el presente Estudio de Impacto Ambientel del mencionado proyecto define la actual ubicación del Parque Eólico Guadalopillo I en los términos municipales de Gargallo, Molinos, Ejulve y Crivillén en la provincia de Teruel (Aragón) situada a menos de 10.000 m de la implantación original, la cual se emplazaba en los términos municipales de Ejulve y Molinos de Aragón.

La actual ubicación se proyecta por haberse detectado, en avances del estudio de avifauna de ciclo anual recibidos con posterioridad al inicio de la tramitación, que la zona inicialmente elegida para

el proyecto del "Parque Eólico Guadalopillo I" era inviable por afección a avifauna y quirópteros, por lo que se reubica al noroeste de implantación inicial.

Este proyecto desarrollado por ENERGIAS RENOVABLES DE TITAN, 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 y 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.

### 1.1.2. ALCANCE

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico "Guadalopillo I" de 49,40 MWp de potencia nominal, promovido por ENERGIAS RENOVABLES TITAN, S.L., con C.I.F. B-87895983, con sede social en Madrid (28.006), Calle Ortega y Gasset 20, 2ª Planta y domicilio a efecto de notificaciones en C/Coso, 33, 6ª planta, 50003 Zaragoza, ubicado en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve (Provincia de Teruel).

El proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I consta de 9 aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 120,90 metros de altura y 158 metros de diámetro de rotor, con potencia unitaria de 5.500 kW. Todos los aerogeneradores tendrán limitada su potencia a 5,48 MW, de tal modo que la potencia total instalada del parque eólico sea de 49,40 MW, que es la potencia otorgada en acceso para este parque.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, señala en su artículo 7.a) que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos comprendidos en el anexo I.

La ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, establece en su artículo 23.1 que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los proyectos comprendidos en el Anexo I que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El proyecto del parque eólico "Guadalopillo I" en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve (Teruel) se halla incluido, tanto en la normativa estatal como autonómica, en el Anexo I, Grupo 3. Industria energética. Apartado i (Ley 21/2013) y Apartado 3.9. (Ley 11/2014) "Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que tengan 30 MW o más, o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con D.I.A.

El presente Documento aborda la realización del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Guadalopillo I" en los términos municipales de Ejulve y Molinos (Teruel), así como sus infraestructuras asociadas en los términos municipales de Aliaga, Ejulve, Molinos y la Zoma (Teruel), de acuerdo a lo establecido en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación

Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre y en el artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

El equipo redactor del Estudio de Impacto Ambiental está constituido por un equipo multidisciplinar de técnicos con titulación universitaria adecuada y con la capacidad y experiencia suficientes para acreditar el contenido de los datos reflejados, tal y como establece el artículo 38 de la Ley 11/2014. A continuación, se identifican sus autores:

| |
|---|
| **Coordinador del proyecto:**<br>ALFONSO DE LA FUENTE LOSA. DNI: 17726489K. Geólogo. Colegiado 3.330 del ICOG |
| **Técnicos colaboradores:**<br>BLANCA ALBERO RUÍZ: Ciencias Ambientales. Máster en Ecología.<br>SERGIO MORAL LECHUGA: Ciencias Ambientales. Máster en Ordenación Territorial.<br>NEUS VINYET MIRET: Ingeniera de Montes. |

### 1.1.3. ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO

El contenido básico del presente estudio es el siguiente:

- Introducción. Describe el objeto del Estudio, los antecedentes al mismo y la zona de actuación.
- Descripción del proyecto. Se expone en este Apartado una descripción de las actuaciones previstas que son objeto del análisis ambiental.
- Descripción, caracterización y valoración de impactos. En este Apartado se hace una descripción de la metodología seguida para caracterizar y cuantificar los efectos previstos o potenciales. Seleccionando los impactos más representativos, mediante una matriz de identificación de impactos, se caracterizan posteriormente de forma cuantitativa al objeto de obtener una valoración global que establezca la compatibilidad o no del proyecto con la conservación de los aspectos del entorno estudiados.
- Medidas preventivas y correctoras, definidas en este Apartado para el conjunto del proyecto y para cada una de las actuaciones, en los casos en que sea posible la concreción.
- Programa de vigilancia y control ambiental, que se establece para la fase previa al inicio de las obras, así como durante y con posterioridad a la realización del proyecto.
- Se incluye un Documento de Síntesis y varios apéndices que complementan el Estudio de Impacto Ambiental.

Respecto a la metodología utilizada, además de la representada por la propia estructura secuencial del documento, en el Apartado 5 se desarrolla el método empleado para la identificación, caracterización y valoración de los impactos previstos.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La energía eólica es la que se obtiene al convertir la fuerza del viento en energía eléctrica empleando para ello aerogeneradores de tamaño variable que transforman la energía cinética del viento en energía mecánica a través de las aspas de los aerogeneradores. Se trata de un tipo de energía renovable, disponible, inagotable y no contaminante.

Los proyectos de parques eólicos presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que cabe destacar las siguientes:

- No se producen emisiones de $CO_2$ y/o otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Es una fuente de energía inagotable, segura y autóctona.
- Contribuyen a la utilización de recursos renovables a nivel global.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero (GEI), ayudando a la lucha contra el cambio climático.
- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes.
- Favorecen el desarrollo del empleo local y generan empleo cualificado, lo cual conlleva mayor aceptación entre los consumidores.
- Su eficiencia es alta.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.
- Facilitar el cumplimiento de los objetivos adquiridos con la firma de convenios internacionales y del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER).

A continuación, se analizan los diferentes instrumentos de planificación energética tanto a nivel nacional como autonómico, identificando el grado de compatibilidad del proyecto entre sus objetivos.

PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA NACIONAL

En cuanto a la planificación energética nacional, se trata de un proyecto compatible con los intereses del Estado puesto que, según se recoge en el artículo 79 apartado 3.a) de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, busca una planificación energética orientada a "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica", entre otros objetivos a conseguir para el año 2020.

El **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER),** aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable en el año 2020, establecido en la Directiva 2009/28/CE, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria, desde el 13,2% del consumo final bruto de energía correspondiente al año 2010 a un 20% para el año 2020.
- Aumentar la cobertura con energías renovables del consumo bruto de electricidad, desde el 29,2% correspondiente al año 2010, al 38,1% para el año 2020.

Las medidas específicas planteadas por el PANER para el sector eólico son aquellas que permitirán una mayor capacidad de integración renovable en el sistema eléctrico, entre las que cabe citar la existencia de un marco retributivo estable y predecible, el adecuado desarrollo de las infraestructuras eléctricas y la potenciación de la gestión de la demanda en tiempo real.

En el área Eólica en el año 2010 se alcanzó una potencia instalada de 20.676 MW y una generación superior a 43.700 GWh.

Actualmente se encuentra en fase de consultas públicas el borrador inicial del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030**. Éste define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Determina las líneas de actuación y la senda que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente. El Plan prevé que la generación eléctrica renovable en 2030 será el 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

Los escenarios tendenciales considerados por el Ministerio para la Transición Ecológica (en adelante MITECO) para el parque de generación eléctrica señalan una potencia instalada de eólica (terrestre y marítima) en el año 2020 de 28.33 MW y de 50.333 MW en el año 2030 y una la generación eléctrica bruta de 60.022 GWh en el año 2020 y de 83.022 GWh en el año 2030. Se considera un fuerte crecimiento del parque de generación con energías renovables, fundamentalmente en la generación eólica y solar fotovoltaica respecto al parque actualmente en servicio.

Las medidas del PNIEC 2021-2030, consiguen que las emisiones totales brutas de GEI pasen de los 327,4 millones de toneladas de $CO_2$ equivalente ($MtCO_2$-eq) previstos para el año 2020 a los 226,7 $MtCO_2$-eq en 2030. El sector de la economía que, en cifras absolutas, reduce más emisiones en ese período es el de generación eléctrica (44 $MtCO_2$-eq), donde se enmarca el sector eólico. En 2030, las emisiones de $CO_2$ en el sector eléctrico bajan respecto al Escenario Tendencial en 21 millones de toneladas de $CO_2$ (MtCO2-eq), como resultado de la aplicación de las medidas de este Plan Nacional.

| AÑOS | 1990 | 2005 | 2015 | 2020* | 2025* | 2030* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Generación de energía eléctrica | 65.864 | 112.623 | 74.051 | 63.518 | 27.203 | 19.650 |

*Tabla 1: Generación de energía eléctrica eólica. *Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.Fuente: Borrador del PNIEC 2021-2030, según datos del Ministerio para la Transición Ecológica, 2019.*

El presente proyecto está en consonancia con la **Estrategia Española de Cambio Climático y Energías Limpias (EECCEL),** la cual forma parte de la **Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS)**, puesto que los parques eólicos son instalaciones de energía renovable, las cuales contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático.

PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA AUTONÓMICA

La generación de electricidad con fuentes de energía renovables experimentó un significativo crecimiento durante la vigencia del anterior **Plan Energético de Aragón 2005 – 2012**, en especial en las áreas eólica y solar fotovoltaica. En líneas generales, la potencia eléctrica instalada en Aragón de origen renovable se incrementó entre 2004 y 2012 en más de 900 MW, lo que supuso un incremento de más de un 33%, habiéndose generado 60.244.186 MWh (5.181 ktep) durante el periodo 2005 – 2012.

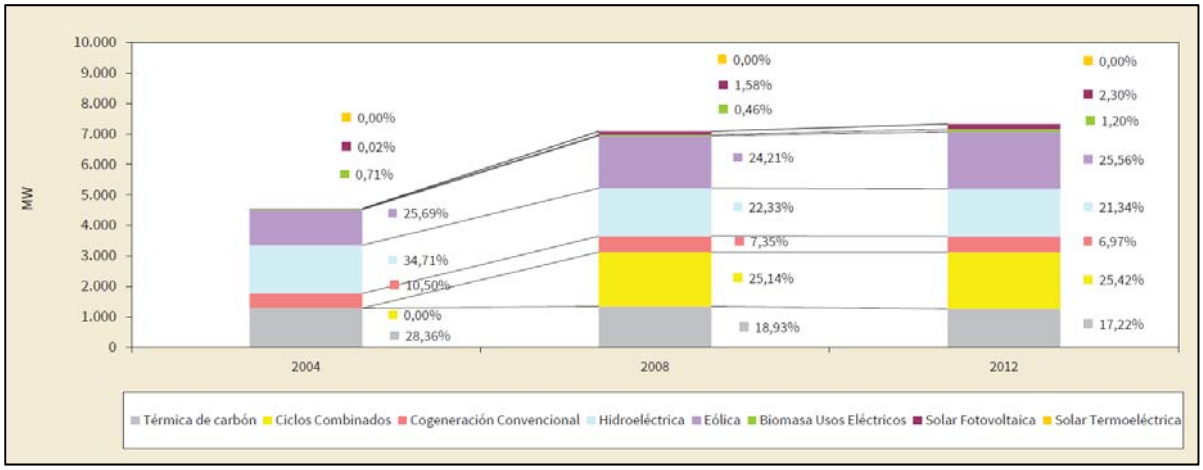



*Figura 1: Estructura de potencia instalada por tecnologías en Aragón.Fuente: Plan Energético de Aragón 2013-2020.*

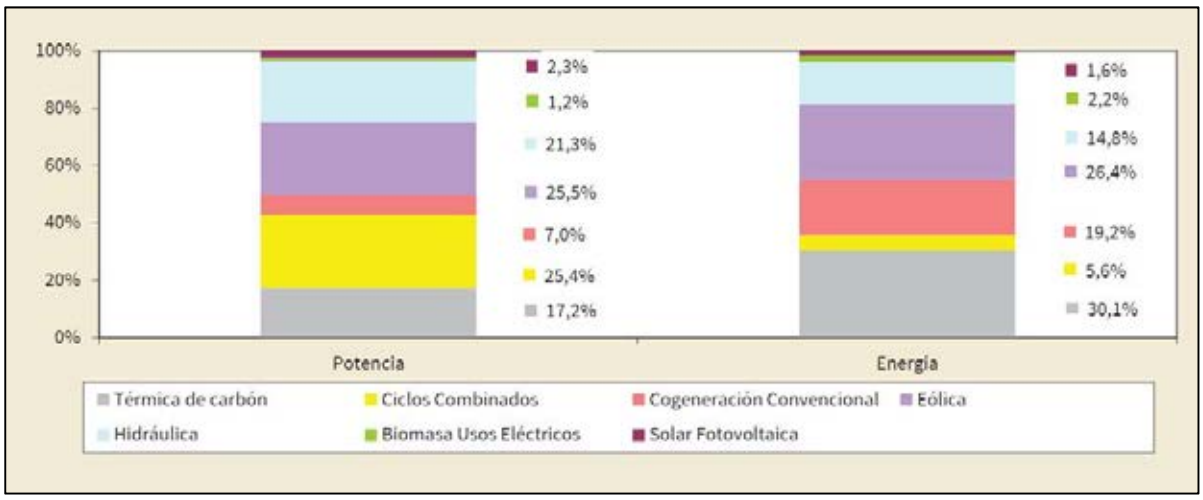



*Figura 2: Estructura de potencia y la energía eléctrica generada por tecnologías en Aragón. Año 2012.Fuente: Plan Energético de Aragón 2013-2020.*

En el caso de la energía eólica, se paso de 1.168,40 MW instaldos en 2004 a 1.873,07 MW en 2012, año en el que se generaron 400.473,17 tep., incrementándose así en un 49,82%,

Representó en Aragón durante el año 2012 un 25,57 % de la potencia total instalada, un 50,74% de la potencia total de renovables, un 26,42 % de la energía eléctrica total generada y un 58,6 % de la potencia instalada de origen renovable.

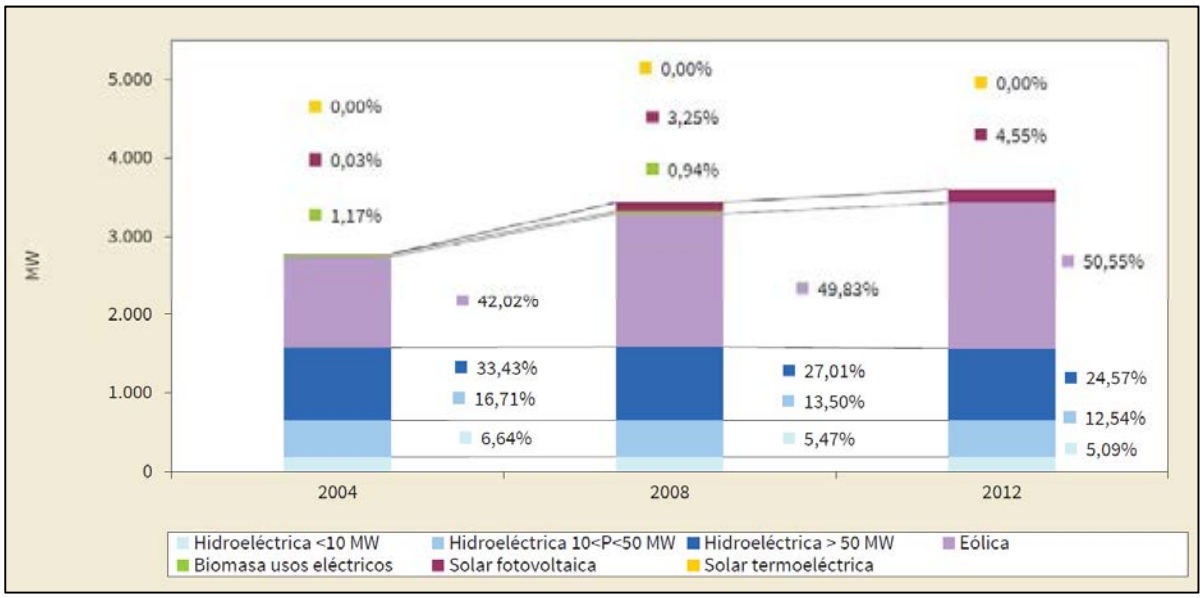



*Figura 3: Estructura de potencia instalada (usos eléctricos) por tecnología de origen renovable en Aragón. Fuente: Plan Energético de Aragón 2013-2020.*

En el vigente Plan Energético de Aragón (PEA) 2013-2020 se indica que La energía eólica constituye un factor clave en la política energética, contribuyendo decisivamente a compatibilizar entre el suministro energético, la actividad económica y el respeto del medio ambiente.

El viento es en Aragón un recurso abundante el cual hemos sabido aprovechar y transformarlo en buenas oportunidades, minimizando sus afecciones y potenciando sus cualidades. Para poder utilizar la energía del viento, es necesario que éste supere una velocidad mínima que depende el aerogenerador que se vaya a utilizar, pero suele ir de los 10 a los 90 km/h, también es necesario que el viento sople con cierta continuidad, es decir, un cierto número de horas por año que sean suficientes para rentabilizar las inversiones.

Aragón es uno de los principales productores de energía eólica de España, que, a su vez, es el segundo país productor del mundo. Su potencial eólico es superado por pocas regiones españolas, ya que el viento alcanza en determinadas zonas una velocidad media anual superior a los 20 km/h.

El PEA prevé que la producción eléctrica de origen renovable en Aragón en el año 2020 suponga en torno al 53 % del total. En cuanto a la potencia eólica instalada en Aragón, se estima que para el año 2020 ronde los 4.000 MW, lo que supondrá una producción de energía eléctrica de 9.600.162 MWh, e implica duplicar la potencia instalada en el año 2012 (1.873 MW). Según las previsiones del PEA para el año 2020, el sector eólico supondrá un 53,07% y un 58,21 % de la potencia instalada y producción de energía de origen renovable para usos eléctricos, respectivamente.

La utilización de la energía eólica en el territorio aragonés es además una de las actuaciones que la **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL)** propone para Aragón para colaborar en la búsqueda de soluciones contra el cambio climático y el desarrollo de energías limpias. Según se especifica en la EACCEL, en el año 2017 la energía eólica representaba el 25,8% de la potencia instalada total, así como un 26,34% de la producción de energía eléctrica total en Aragón.

El presente proyecto se encuentra alineado con los objetivos de la **Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA),** aprobada en el año 2014. Dicha Estrategia está en concordancia con el objetivo global del Consejo Europeo consistente en que todos los estados miembros deben reducir un 20% el consumo de energía primaria, otro 20% las emisiones de gases de efecto invernadero y elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo. Considera a las energías renovables como una alternativa esencial a los combustibles fósiles, apostando por ellas, tal y como propone el Plan de Infraestructura Estratégica (PIE) 2010-2020, puesto que aprovechan recursos autóctonos, disminuyen la dependencia exterior, inciden en la generación de empleo, especialmente en el mundo rural, permiten reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la producción y consumo de energía y fomentan el desarrollo tecnológico. Señala además que las políticas de apoyo a estos sectores energéticos deben continuar hasta culminar la fase de transición hacia su total compatibilidad con otras fuentes, a las que superan en externalidades positivas para el conjunto de la sociedad.

Además, la **Directriz Especial de Política Demográfica y Contra la Despoblación de Aragón**, establece como objetivo específico el promover iniciativas encaminadas a encontrar soluciones para abordar los retos demográficos de la Comunidad Autónoma, en relación con la despoblación y la baja densidad, entre otros. En este sentido, las zonas escasamente pobladas y las regiones con baja

densidad de población pueden ofrecer potencial para la producción de energías renovables, como la eólica, lo que compensa la huella negativa de los grandes centros urbanos y constituye una oportunidad de crecimiento para la zona donde se ubica. Este es el caso del presente proyecto, situado en las comarcas de Andorra – Sierra de Arcos y Cuencas Mineras, con una densidad de población muy baja (14,65 y 9,1 hab/km$^2$ respectivamente), por lo que constituye una iniciativa alineada con los objetivos de desarrollo rural y fijación de población establecidos en la Directriz.

# 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ENERGIAS RENOVABLES TITAN, S.L., con C.I.F. B-87895983, con sede social en Madrid (28.006), Calle Ortega y Gasset 20, 2ª Planta y dirección a efectos de notificaciones: C/Coso, 33, 6ª planta, 50003 Zaragoza, es la actual promotora del Parque Eólico Guadalopillo I.

## 2.1. LOCALIZACIÓN

El proyectado Parque Eólico Guadalopillo I se sitúa en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve, pertenecientes a las comarcas de Andorra y Sierra de Arcos y del Maestrazgo respectivamente, en la provincia de Teruel. Se trata de una zona de uso eminentemente agrícola y forestal, con un relieve muy variable, la altitud media ronda los 1050 -1150 m sobre el nivel del mar.

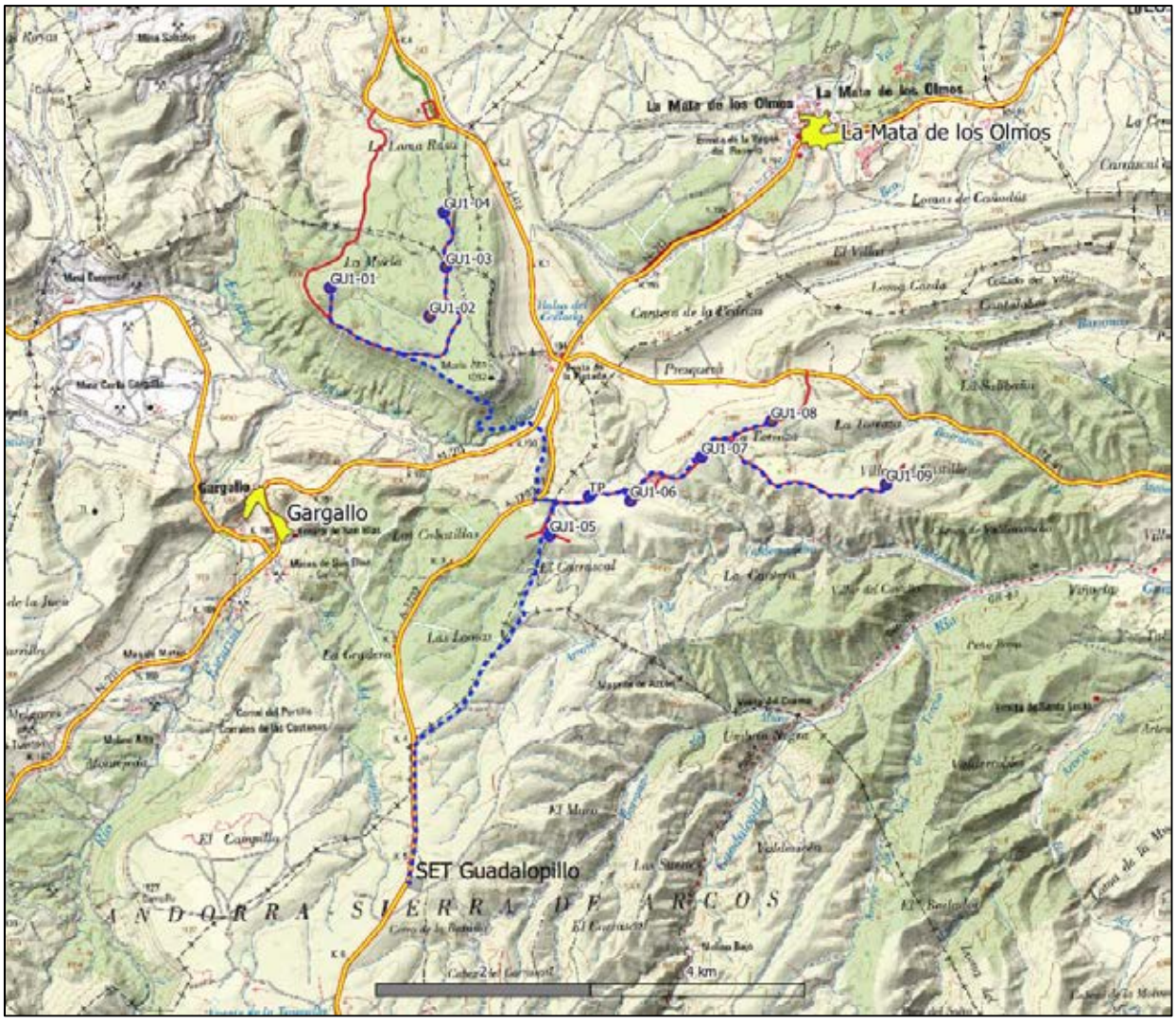



*Figura 4: Emplazamiento previsto para el Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

El Parque Eólico Guadalopillo I cuenta con 3 accesos que se encuentran ubicados en los términos municipales de Molinos y Crivillén en la provincia de Teruel, dos accesos se realizaran desde la carretera A-1416, desde estos accesos se llegara a la campa de almacenamiento del parque eólico y a la red de viales de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04; el otro acceso se realiza desde la carretera comarcal TE-41, desde el cual se accederá a la red de viales de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 y a la torre de medición del parque eólico.

En el término municipal de Gargallo se ubicarán las infraestructuras de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04, así como los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En el término municipal de Molinos se ubicarán las infraestructuras de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 así como por el acceso desde la carretera TE-41 y los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En el término municipal de Crivillén se ubicarán las infraestructuras del aerogenerador GU1-04, las instalaciones complementarias (campa, oficinas), el acceso desde la carretera autonómica A-1416 y los viales internos del parque para acceder al aerogenerador GU1-04 y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo I 400/220/30 kV.

En el término municipal de Ejulve se ubicará la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En los terrenos donde se propone la construcción del Parque Eólico Guadalopillo I se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso, siendo la superficie aproximada para su implantación y zona de influencia de 6.526 Ha.

## 2.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La legislación ambiental exige que se tengan en cuenta diferentes alternativas a evaluar durante el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental a través de un análisis previo de la localización del emplazamiento y el estudio de alternativas viables. La alternativa seleccionada debería ser la propuesta que va a garantizar un menor impacto ambiental utilizando la mejor tecnología disponible sin comprometer la viabilidad económica del proyecto.

La planificación del Parque Eólico Guadalopillo I se realizó teniendo en cuenta los elementos imprescindibles para la producción de energía eólica:

- Recurso eólico: Confirmación y determinación de la disponibilidad de recurso eólico aprovechable.
- Viabilidad técnica del proyecto. Los trazados y emplazamientos de las instalaciones se han elegido considerando las características geotécnicas y morfológicas del terreno, para evitar focos de generación de erosión. Para ello se ha recurrido al análisis de la orografía y accesibilidad a las potenciales posiciones y poligonales en base a la cartografía del IGN y cartografía de caminos rurales.
- Disponibilidad de terrenos.
- Otras infraestructuras existentes. Análisis de la presencia de carreteras, líneas eléctricas, vías férreas, embalses, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras, respetando un búffer alrededor de las mismas en función de la normativa sectorial vigente.
- Núcleos de población y edificaciones rurales. Se respeta una distancia a los mismos mínima de 1 km en el caso de poblaciones y 10 m en el caso de edificaciones rurales.
- Planeamiento urbanístico. Se evitan terrenos clasificados como Suelo No Urbanizable Especial.
- Condicionantes ambientales y patrimoniales (figuras de protección). Se excluyen los terrenos de la Red Natural de Aragón (Red Natura 2000 -LICs Y ZEPAs-), lugares de interés geológico, humedales, árboles y arboledas singulares), etc.
- Posibilidad de una línea de evacuación.
- Acceso a la red de distribución de energía, es decir, a las subestaciones eléctricas de transformación de REE.

Una vez realizado un primer análisis general según los criterios mencionados, los criterios considerados en el análisis de detalle de alternativas (posicionamientos de aerogeneradores) son los siguientes:

- Red hidrográfica:
  - Evitar posiciones en dominio público hidráulico.
- Vegetación/Hábitats de Interés comunitario (HIC):
  - Primar la localización de las posiciones sobre terreno agrícola.
  - Evitar en lo posible la afección a terrenos arbolados.
  - Aprovechar al máximo la red de caminos existente y diseño de zanjas paralelas a caminos.
  - Evitar o minimizar las implantaciones sobre los HIC, en especial en los determinados como prioritarios.

- Evitar la afección a especies que cuentan con planes de gestión aprobados en Aragón (*Vella pseudocytisus subsp. paui, Krascheninnikovia ceratoides, Cypripedium calceolus, Borderea chouardii*), así como en general a flora catalogada.

o Avifauna y quirópteros:

- Respetar siempre la distancia de un km en torno a puntos de nidificación y áreas reproductivas 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 y áreas reproductivas de rapaces.
- Evitar implantar el proyecto en las áreas críticas definidas para el cernícalo primilla, águila-azor perdicera y alondra ricotí o buscar ubicar el proyecto lo más alejado posible de las mismas.
- 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.
- Procurar la máxima distancia posible a las balsas de agua del entorno, puesto que suponen un foco de potencial atracción a numerosas especies de aves. Se debe respetar una distancia mínima de 200 m en torno a las mismas.
- Alejar en lo posible las posiciones de las áreas de ladera.
- Evitar situar el proyecto cerca de muladares.

o Dominio público forestal y pecuario:

- Evitar en lo posible afectar a montes de utilidad pública.
- Evitar en lo posible afectar a vías pecuarias.

o Paisaje:

- Se busca generar el menor impacto paisajístico posible.

o Poblamiento y usos:

- Respetar la máxima distancia posible en torno a edificaciones rurales.
- Alejar en lo posible las posiciones de ermitas.
- Evitar ubicar posiciones en terrenos con cultivos limitantes, como truferas y leñosos.
- Evitar ubicar posiciones en terrenos donde existan repoblaciones forestales.
- Evitar ubicar posiciones sobre cuadriculas mineras.
- Respetar una distancia a senderos integrantes de la Red de Senderos Turísticos de Aragón (buffer 100 m).

- Infraestructuras:
  - Evitar afección a infraestructuras de incendios.
  - Guardar la distancia reglamentaria a carreteras, líneas eléctricas y otras infraestructuras. Para ello se establecen buffers específicos en torno a dichas infraestructuras ajustados en función de la normativa sectorial correspondiente.
- Patrimonio:
  - Incorporar las localizaciones y recomendaciones de los estudios (o caracterización previa) de arqueología/ paleontología realizados.
  - Excluir los bienes de patrimonio catalogados conocidos.

### 2.2.1. EXPOSICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Considerando las limitaciones que condicionan la localización de la instalación eólica, ya que requiere inevitablemente la presencia del recurso, la disponibilidad de los terrenos, la ausencia de otros proyectos y la compatibilidad ambiental a priori, las alternativas a la localización derivan inevitablemente hacia el análisis de los factores de diseño de la instalación aplicados para disminuir la incidencia ambiental del parque eólico.

La instalación de aerogeneradores GE 5.5-158, de última generación, permitirá la obtención del mayor rendimiento energético comparativamente hablando con otras máquinas de menor potencia.

De esta forma, el diseño del parque eólico se realizó mediante la delimitación del área potencial susceptible de ser explotada para la obtención de energía eléctrica.

A partir de aquí se han estudiado las ubicaciones óptimas, tanto para la obtención del mayor potencial energético, como de menor dificultad para la construcción del mismo. A su vez, se contrarrestan los valores ambientales, así como con las figuras de protección existentes, obteniéndose una configuración óptima. Es por ello que la construcción del Parque Eólico Guadalopillo I, difícilmente puede barajar varias alternativas en su localización (ello supone la realización de un nuevo proyecto eólico su totalidad en otra localización diferente), excepto la alternativa cero. Tan sólo pueden realizarse modificaciones de diseño final dentro de la poligonal previamente definida, en cuanto a ubicación de los aerogeneradores, o localización de las plataformas de montaje o trazado de accesos.

### 2.2.2. ALTERNATIVA CERO O DE "NO CONSTRUCCIÓN"

La primera alternativa a considerar sería a no realización del proyecto (alternativa 0).

El cambio climático se ha consolidado en la escena internacional como uno de los problemas ambientales más graves a encarar en este siglo. La solución a este problema global, pasa por la implicación de múltiples agentes (poderes públicos, agentes económicos, agentes sociales, sociedad civil, medios de comunicación, centros de investigación, etc.), la utilización de diferentes instrumentos

(fiscales, tecnológicos, educativos, etc.) y la adecuada coordinación de todos ellos a distintas escalas (elaboración de políticas, planes, acuerdos, etc.) de modo que se logre caminar en la misma dirección.

Esto significa que la Política Ambiental autonómica ha de mantenerse en coherencia y alineamiento con la de la Unión Europea y las Naciones Unidas y al mismo tiempo, ha de desarrollar una transversalidad que permita la integración de las consideraciones ambientales en el conjunto de las políticas sectoriales y territoriales.

En este sentido, tal y como se ha adelantado en el apartado relativo a la justificación del proyecto, el parque eólico Guadalopillo I contribuye al incremento de la presencia de las energías renovables en la comunidad autónoma de Aragón, las cuales constituyen una alternativa esencial a los combustibles fósiles y permiten reducir los gases de efecto invernadero, y consecuentemente ayuda a mitigar el cambio climático, estando dicho objetivo alineado con las estrategias establecidas tanto a nivel internacional, como nacional (Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias, Estrategia de Desarrollo Sostenible, etc.) y autonómico (Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón, Directriz Especial de Política Demográfica y Contra la Despoblación, etc.).

Asimismo, la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL), consecuencia de la adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, recoge algunas de las actuaciones propuestas en Aragón para colaborar en la búsqueda de soluciones contra el cambio climático y el desarrollo de energías limpias, entre las que se incluye la utilización de la energía eólica en el territorio aragonés.

La energía obtenida de los parques eólicos supone una mejora sustancial de carácter ambiental en relación con el abastecimiento energético de la sociedad por su carácter renovable y no emisora de gases de efecto invernadero y permite reducir la dependencia energética, por lo que, resulta aconsejable fomentar y facilitar la instalación de estas infraestructuras eólicas.

El hecho de que el viento como recurso energético explotable se puede localizar en terrenos baldíos, carentes de uso agrícola o ganadero, supone también la posibilidad de rentabilizar estos emplazamientos, totalmente improductivos para cualquier otra actividad económica.

Los agentes de la Administración Local implicados perciben unos ingresos derivados de este aprovechamiento, que contribuyen de forma significativa a la dotación de nuevas infraestructuras y servicios en cada municipio. La implantación de la energía eólica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

El desarrollo de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón en los últimos años, requirió en su momento de una priorización estratégica para impulsar de forma ordenada el desarrollo de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón, seleccionando aquellas

instalaciones que complementaran tanto la idoneidad eólica como el menor impacto ambiental posible, ya que si bien es cierto que la energía eólica se está utilizando como una herramienta contra el cambio climático, de ahí su innegable valor, también lo es que la producción de energía eólica no está exenta de impactos sobre todo sobre la conservación de la naturaleza.

Sin embargo, el proceso de aplicación de dicha estrategia de priorización dio lugar a una elevada conflictividad paralizando durante años, la concesión administrativa de numerosos parques eólicos en el territorio aragonés.

Actualmente y a través del 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 Aragón, se han visto desbloqueadas numerosas infraestructuras eólicas.

No solo Aragón es uno de los territorios con mayor desarrollo eólico per cápita, sino que además el sector continuará creciendo ya que la eólica terrestre se consolida como la tecnología clave para cumplir con los objetivos europeos del horizonte 2020 y 2030.

El proyectado parque eólico Guadalopillo I, cuyos aerogeneradores se sitúan en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve (Teruel) no sólo tiene valor como infraestructura beneficiosa para el crecimiento económico y el bienestar social de la zona, sino que además, evitará la emisión de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, favoreciendo así que el desarrollo socioeconómico se realice respetando el medio ambiente. Obviamente, el no llevar a cabo la actuación prevista, dejaría el lugar en su estado actual sin ningún tipo de repercusión tanto positiva como negativa, aunque impediría en buena parte la mejora ambiental que se asocia con carácter general a la producción de energía mediante la fuerza del viento, sobre todo en los tiempos dónde la apuesta sobre estas energías renovables es fundamental.

En conclusión, la alternativa Cero, al no ejecutarse la actuación, no afectaría a ningún elemento ambiental (avifauna, vegetación natural, paisaje, patrimonio, etc.), si bien no generaría ningún beneficio en el medio socioeconómico de la zona (como es la mejora de infraestructuras, puestos de trabajo, retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc.) ni ayudaría en la sostenibilidad del modelo de producción energética, descartando la posibilidad de explotar una instalación de 49,50 MW de potencia energética de fuentes renovables, donde no se produce combustión ni emisión de gases de efecto invernadero, la cual por lo tanto contribuye a la lucha contra el cambio climático. Además, la no ejecución del proyecto no es compatible con los objetivos de las políticas energéticas y de sostenibilidad ambiental establecidas tanto a nivel internacional, como nacional y autonómico.

### 2.2.3. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE

La planificación de alternativas, siguiendo las premisas enumeradas en el Apartado 2.2 de este Estudio, delimitas zonas en las que la disposición sobre el terreno de los aerogeneradores atiende a varios condicionantes limitantes:

- ✓ Geográfico: en función de la disponibilidad de espacio y de la orografía de la zona.
- ✓ Eólico: en función de la dirección predominante del viento, del efecto de sombra entre turbinas y del recurso eólico disponible en la zona. La orientación de los aerogeneradores corresponde con la dirección perpendicular predominante del viento. Con la adopción de esta medida se consigue que el efecto estelas sea mínimo y un aprovechamiento máximo del espacio disponible.
- ✓ Distancias: La distancia entre aerogeneradores tiene que ser tal que la afección sobre los aerogeneradores contiguos y sobre hileras posteriores sea la mínima posible y, por otro lado, favorezca la creación de corredores para la avifauna evitando el efecto barrera.
- ✓ Patrimonial: en función de la ubicación del patrimonio histórico – cultural de los términos municipales afectados, sobre todo los ubicados fuera de la zona urbana, lugar en el que se instalan los parques eólicos.
- ✓ De evacuación: en función de la proximidad de instalaciones eléctricas capaces de transportar la energía generada por el Parque Eólico.
- ✓ De mantenimiento de distancias: en función de las carreteras existentes y cercanas a la zona, debiendo respetar las distancias reglamentarias, incluso en función de las distancias mínimas entre aerogeneradores establecidas por el fabricante de los mismos. Los emplazamientos de los aerogeneradores se han realizado teniendo en cuenta siempre la proximidad de caminos y pistas existentes. Con la adopción de esta medida se reducen los impactos derivados de la eliminación de vegetación natural, compactación de suelos, incremento del riesgo de erosión, pérdidas de hábitats, etc.

El proceso de selección de la alternativa final es un proceso continuado de tanteo, estudio y selección de posiciones dentro de la poligonal considerando todos los condicionantes anteriores.

Se trata de optimizar los recursos energéticos de disponibilidad del viento con el menor coste ambiental, para lo cual, para la selección de emplazamientos, se realizó en primer lugar una fase de exploración caracterizada por una prospección eólica del lugar. Para ello, se realizó un estudio de vientos de la zona recopilando los datos procedentes de una estación meteorológica obteniendo un registro de datos representativos de las condiciones de viento y densidad del aire.

Como punto de partida se elaboró un modelo de potencial eólico para la poligonal de proyecto, delimitando las áreas económica y técnicamente viables y descartando en esta fase las zonas que mas afección genera sobre el medio ambiente.

Las conclusiones de dicho estudio permitieron elaborar un modelo eólico del emplazamiento considerando la zona de actuación con un potencial eólico elevado. A partir de esta conclusión se diseñó el sistema eólico y las condiciones de operación del sistema en base a la predicción de la energía eólica producida (Figura 5).

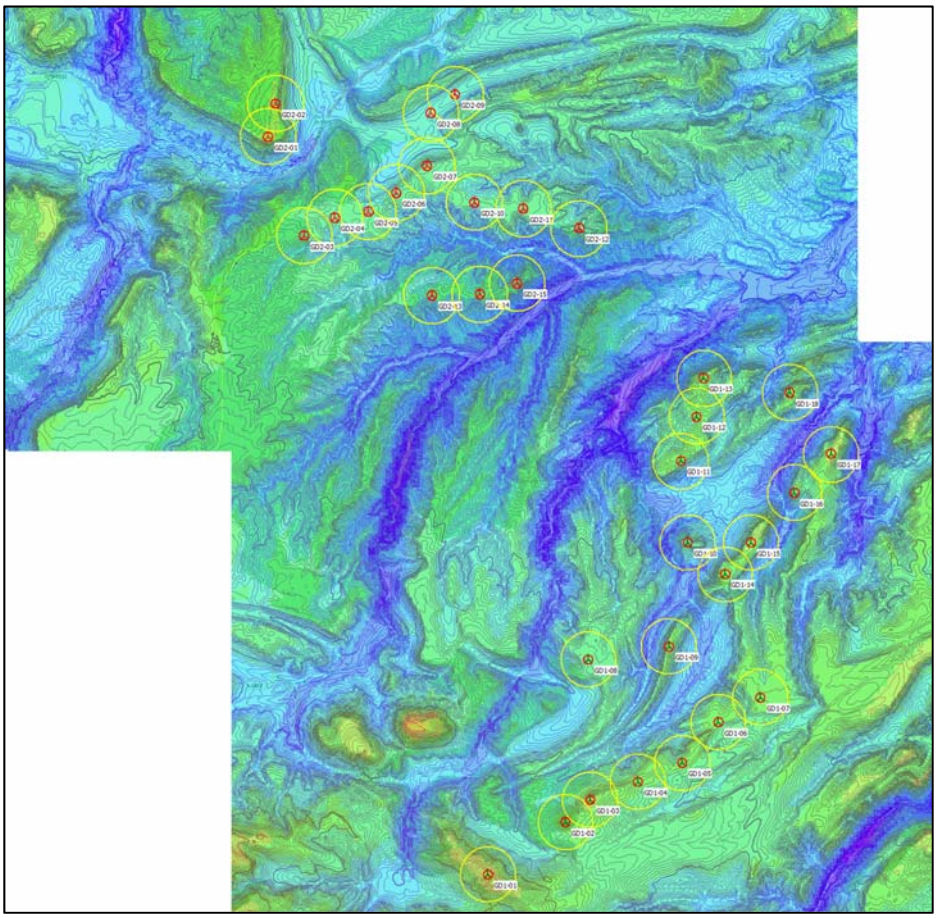


*Figura 5: Modelo de potencial eólico del Parque Eólico Guadalopillo I, con las posiciones técnicamente más viables. Fuente: Estudios previos del Proyecto.*

Para la selección del emplazamiento se tuvieron en cuenta, además, los siguientes criterios:

- Velocidad media del viento lo más elevada posible.
- Ausencia de rechas fuertes y frecuentes.
- Viento laminado con la mínima turbulencia posible.
- Viento con dirección predominante.
- Ausencia de calmas duraderas.
- Condiciones del terreno lo más homogéneas posibles sin obstáculos en un radio de 500 m alrededor del parque.
- Distancia entre aerogeneradores superior a 10 diámetros en la dirección del viento dominante.
- Buena accesibilidad y lo suficientemente alejado de núcleos habitados para evitar mayores impactos.

- La zona de implantación del parque eólico queda fuera de las aéreas de exclusión eólica y de zonas ambientalmente sensibles.

Una vez delimitadas las zonas de potencial eólico se estudiaron las alternativas de posicionamiento de los aerogeneradores técnicamente viables y de menor afección ambiental.

Para el establecimiento de las posiciones, se realizó en primer lugar un análisis de los elementos, infraestructuras existentes, condicionantes ambientales y topográficos, para eliminar áreas inviables por estos motivos, recurriendo al análisis vectorial (*buffers*) de los elementos limitantes al posicionamiento de los aerogeneradores (Figura 6).

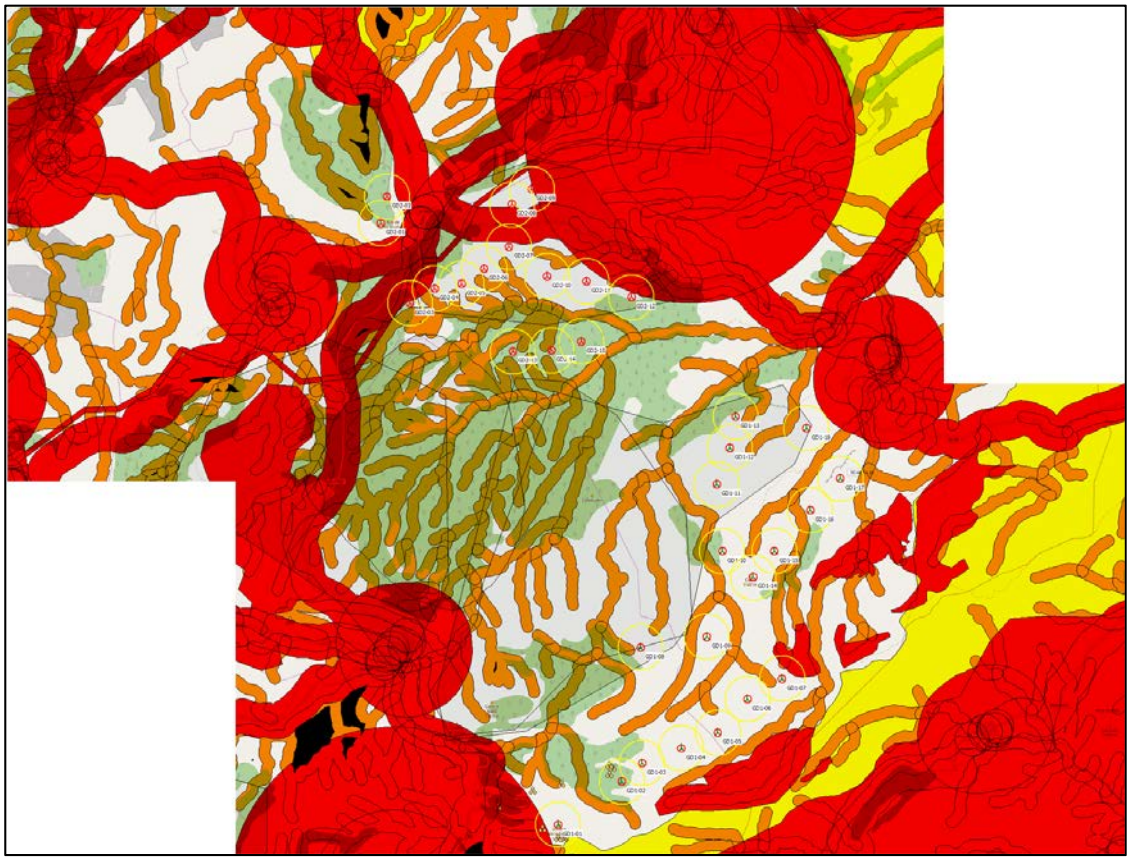


*Figura 6: Análisis espacial vectorial (buffers) de elementos limitantes al posicionamiento de aerogeneradores en el Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Estudios previos del Proyecto.*

### 2.2.4. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 considerada considera un total de 9 aerogeneradores modelo General Electric 158-5,5 MW, con un rotor de 158 m de diámetro y 78 m de pala, montados en torres tubulares cónicas de 120,9 m de altura, con una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

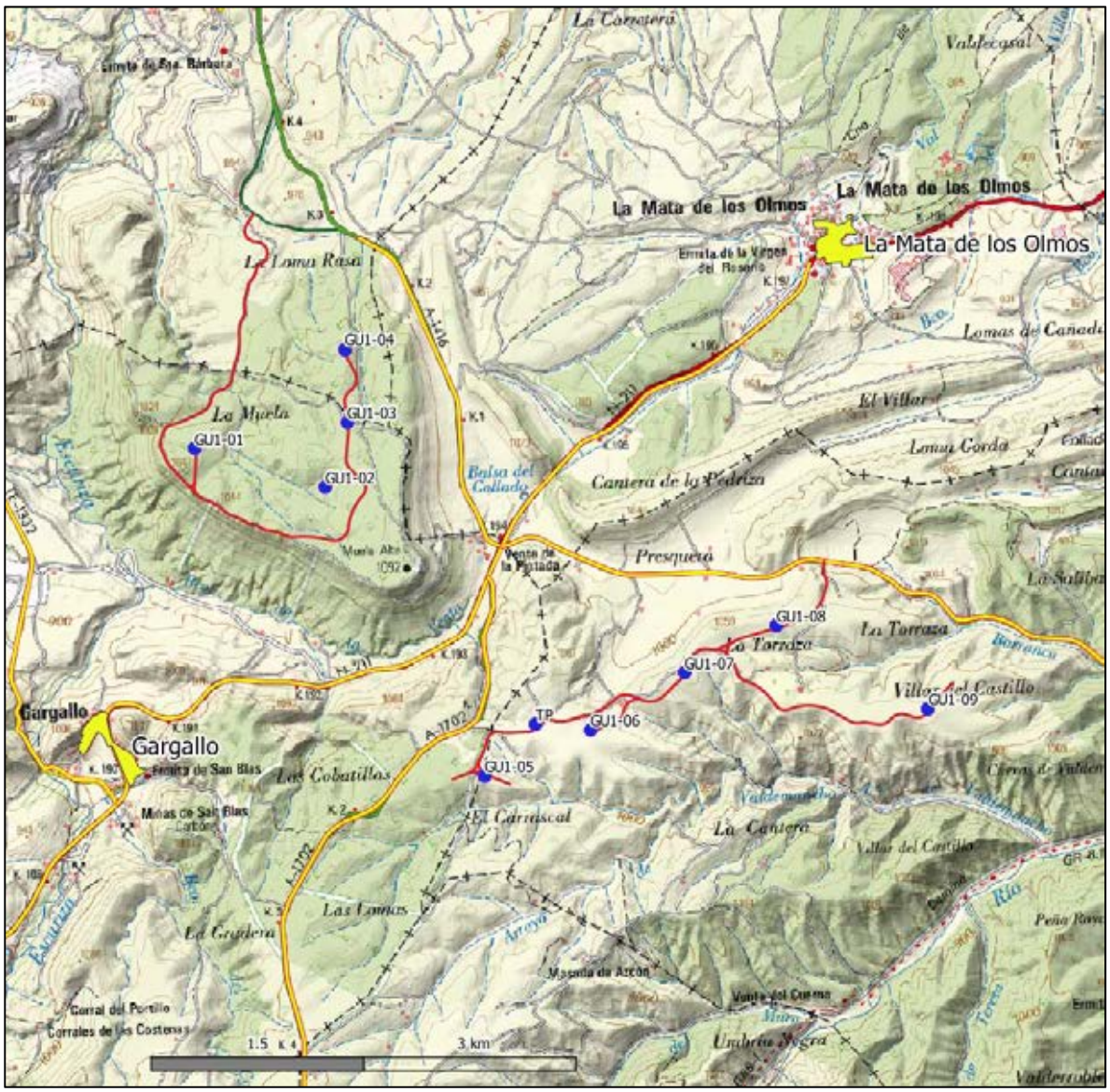



*Figura 7: Emplazamiento de la Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.*

La planta eólica de la Alternativa 1 se localiza en los términos municipales de Crivillén, Gargallo y Molinos, pertenecientes a las comarcas de Andorra y Sierra de Arcos y del Maestrazgo respectivamente, provincia de Teruel. Se trata de una zona de uso eminentemente forestal, con un relieve muy variable, la altitud media ronda los 1.100 m sobre el nivel del mar. El acceso principal al parque eólico se realizará a través de la carretera autonómica A-1702, disponiéndose una red de caminos internos con una longitud total de 12.758 m, de los cuales 7.873 son de nueva construcción y 4.885 de mejora de caminos existentes.

Esta Alternativa se estructura en dos zonas: una zona oriental, con cinco aerogeneradores en el paraje de "La Torraza", con acceso a través de la Carretera A-41 y una zona occidental con cuatro aerogeneradores en la denominada Muela de Gargallo, con acceso desde la carretera A-1416 en el municipio de Crivillén.

Las coordenadas de los aerogeneradores son las siguientes:

| POSICIÓN FINAL | Coordenadas UTM ETRS89 T30 | | |
|---|---|---|---|
| | X | Y | Z |
| GU1-01 | 704.398 | 4.525.294 | 1.024,8 |
| GU1-02 | 705.323 | 4.525.023 | 1.054,3 |
| GU1-03 | 705.476 | 4.525.482 | 1.053,8 |
| GU1-04 | 705.459 | 4.525.999 | 1.027,0 |
| GU1-05 | 706.446 | 4.522.981 | 1.054,4 |
| GU1-06 | 707.195 | 4.523.307 | 1.049,7 |
| GU1-07 | 707.860 | 4.523.711 | 1.045,7 |
| GU1-08 | 708.509 | 4.524.043 | 1.040,6 |
| GU1-09 | 709.583 | 4.523.456 | 1.024,4 |

*Tabla 2: Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico Guadalopillo I, Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por el promotor.*

En lo que respecta a la avifauna, según la información facilitada por el Gobierno de Aragón, todos los aerogeneradores se localizan fuera del ámbito definido por el 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. El aerogenerador más cercano dista 780 m de este ámbito. El acceso a la zona occidental del parque se realizaría a través de un camino de nuevo trazado, en sus primeros 460 metros, que parte del límite meridional del ámbito del Decreto 326/2011.

Por su parte, la totalidad del parque eólico en esta Alternativa 1 se localiza fuera del ámbito delimitado por el Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimende protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación, localizándose el aerogenerador más cercano a una distancia mínima de 9.750 m al oeste de este ámbito.

Tres de los aerogeneradores en esta Alternativa 1 se ubican en el búffer de 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*). La distancia mínima a este punto de nidificación es de 1.434 m (GU1-03).

Consultada al Gobierno de Aragón la presencia conocida de *Hieraaetus fasciatus* en la zona de proyecto, se comunica su presencia en las siguientes cuadrículas:




*Figura 8: Cuadrículas 1x1 de distribución de Hieraaetus fasciatus al este de la Alternativa 1 del PE Guadalopillo 1. Fuente: Gobierno de Aragón.*

Se localiza una cuadrícula 1x1 de *Hieraaetus fasciatus* a unos 1.000 m al sur de la localidad de Molinos, en el denominado Cabezo de Valillas. Esta ubicación se dispone a una distancia mínima del parque eólico, de 5.943 m (aerogenerador GU1-09).

Ni los aerogeneradores ni caminos ni zanjas ni SET, se localizan en cuadrículas con presencia de buitreras de *Gyps fulvus*. La más cercana se localiza en los escarpes de San Blas, en Gargallo, a una distancia de unos 2.350 m del aerogenerador GU1-05.

Ninguna de las nueve posiciones del parque en esta Alternativa 1 se localizan en cuadrículas 1x1 km con presencia de alimoche (*Neophron percnopterus*), encontrándose el punto de nidificación más cercano, en los escarpes de San Blas donde hay, además, presencia de *Gyps fulvus.* Esta zona dista un mínimo de 2.350 m del parque eólico (GU1-05).

Respecto a la presencia de quirópteros en la zona, está constatada la presencia de *Rhinolophus euryale, Rhinolophus hipposideros* y *Rhinolophus ferrumequinum* en la Cueva de Baticambras, localizada a 7 km el SE del aerogenerador GU1-09.

Todos los aerogeneradores de la Alternativa 1 se localizan dentro del ámbito del Decreto 127/2006, de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba un Plan de Recuperación, si bien

ninguna cuadrícula 1x1 km con presencia de cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes)* se localiza en la zona proyectada de la Alternativa 1.

En cuanto a vegetación, el parque eólico atraviesa formaciones de:

- Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea de porte métrico con matorral medio de Thymelaea tinctoria, Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Brachypodium retusum.* Matorral muy claro de *Juniperus phoenicea, Rosmarinus officinalis, Erinacea anthyllis, Thymelaea tinctoria, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Brachypodium retusum.*
- Matorral medio a claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Juniperus oxycedrus* y *Brachypodium retusum.*
- Campos de cultivo de cereal secano.

La superficie afectada por el conjunto de las obras contempladas en el parque eólico en su alternativa 2 es el que se muestra en la siguiente tabla:

| VEGETACIÓN | CAMINOS DE ACCESO | PLATAFORMAS AEROGENERADORES | CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS | SET | TOTAL ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| MASA FORESTAL DE QUERCUS ILEX CON JUNIPERUS OXYCEDRUS Y JUNIPERUS PHOENICEA. | 41.472 | 42.643 | 4.392 | 0 | **88.507** |
| MATORRAL MEDIO A DENSO | 41.791 | 14.329 | 20887 | 0 | **77.007** |
| CAMPOS DE LABOR SECANO | 15.163 | 15.287 | 8.141 | 18.899 | **57.490** |
| TOTALES | **98.426** | **72.259** | **33.420** | **18.899** | **223.004** |
| **TOTAL** | **223.004 $m^2$** | | | | |

*Tabla 3: Afecciones a unidades de vegetación por la Alternativa 1 del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

Los elementos de la Alternativa 1 del P.E Guadalopillo 1 afectan a los Hábitats de Interés Comunitario en la siguiente forma:

| HÁBITAT DIRECTIVA 92/43/CEE | ÁREA ($m^2$) |
|---|---|
| 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. | 88.507 |

*Tabla 4: Afecciones a Hábitats de Interés Comunitario por la Alternativa 1 del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

No se afectan espacios de la Red Natura 2000, localizándose los LIC y ZEPA más próximos a las siguientes distancias:

| DENOMINACIÓN | CÓDIGO | DISTANCIA |
|---|---|---|
| Desfiladeros del río Martín | ES0000303 | 9,7 km |
| Río Guadalope - Maestrazgo | ES0000306 | 9,7 m |

*Tabla 5: ZEPAs próximas al ámbito de la Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.*

| DENOMINACIÓN | CÓDIGO | DISTANCIA |
|---|---|---|
| Cueva del Recuenco | ES2420148 | 8,7 km |
| Sima del Polo | ES2420149 | 9,9 km |
| Cueva de Baticambras | ES2420145 | 7,0 m |
| Parque cultual del Río Martín | ES2420113 | 10,6 km |
| Cueva de la Solana | ES2420146 | 11,8 km |
| Muelas y Estrechos del río Guadalope | ES2420124 | 12,4 km |

*Tabla 6: LIC próximos al ámbito ámbito de la Alternativa 1. Fuente: Eelaboración propia.*

Ninguno de los aerogeneradores se ubica en monte de utilidad pública ni en vía pecuaria.

### 2.2.5. ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 considerada incluye un total de 10 aerogeneradores modelo General Electric 158-5,0 MW, con un rotor de 158 m de diámetro y 78 m de pala, montados en torres tubulares cónicas de 120,9 m de altura, con una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

La planta eólica de la Alternativa 2 se localiza en los términos municipales de Ejulve y Molinos, pertenecientes a las comarcas de Andorra y Sierra de Arcos y del Maestrazgo respectivamente, provincia de Teruel. Se trata de una zona de uso eminentemente forestal, con un relieve muy variable, la altitud media ronda los 1.100 m sobre el nivel del mar. El acceso principal al parque eólico se realizará a través de la carretera autonómica A-1702, disponiéndose una red de caminos internos con una longitud total de 25.773 m, de los cuales 18.041 son de nueva construcción y 7.732 de mejora de caminos existentes.

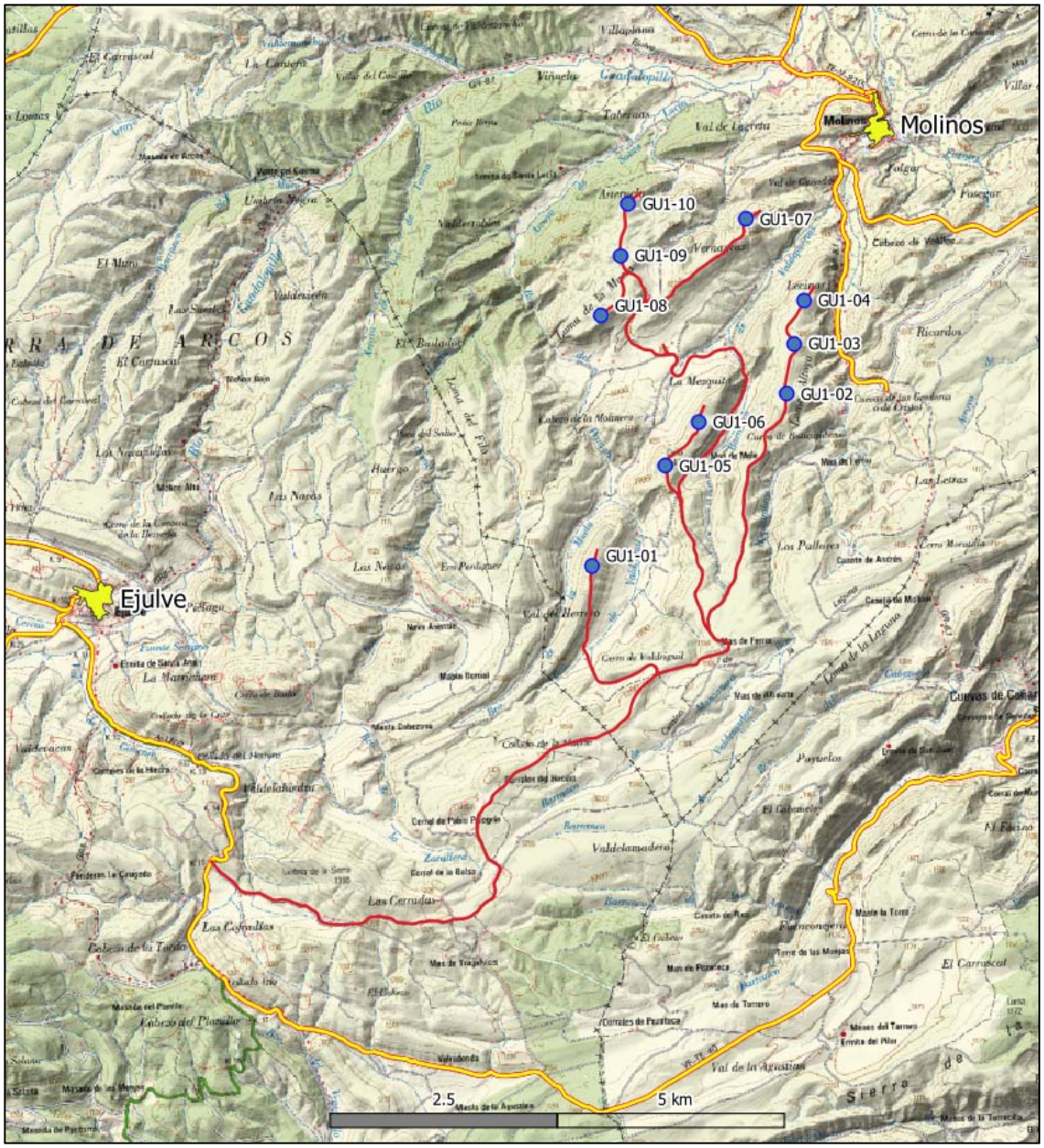



*Figura 9: Emplazamiento de la Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.*

Todos los aerogeneradores del parque se localizan en el municipio de Molinos, mientras que el acceso se realiza desde el municipio de Ejuve, a través de la carretera A-1702, en su Kilómetro 15.

Las coordenadas de los aerogeneradores son las siguientes:

| POSICIÓN FINAL | COORDENADAS UTM ETRS89 T30 | | |
|---|---|---|---|
| | X | Y | Z |
| GU1-01 | 709.278 | 4.513.620 | 1.385 |
| GU1-02 | 711.475 | 4.515.062 | 1.247 |
| GU1-03 | 712.130 | 4.515.360 | 1.230 |
| GU1-04 | 712.651 | 4.515.985 | 1.190 |
| GU1-05 | 711.883 | 4.517.086 | 1.155 |
| GU1-06 | 714.220 | 4.520.009 | 1.065 |
| GU1-07 | 712.689 | 4.518.185 | 1.145 |
| GU1-08 | 713.061 | 4.518.668 | 1.125 |
| GU1-09 | 713.578 | 4.520.901 | 1.040 |
| GU1-10 | 711.981 | 4.519.841 | 1.085 |

*Tabla 7: Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico Guadalopillo I, Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por el promotor.*

En lo que respecta a la avifauna, según la información facilitada por el Gobierno de Aragón, todos los aerogeneradores se localizan al oeste del ambito definido por el 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. El aerogenerador más cercano dista 1.435 m de este ámbito.

Por su parte, la totalidad del parque eólico en esta Alternativa se localiza a una distancia mínima de 3.520 m al oeste del ámbito estipulado por el 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.

Los aerogeneradores en esta Alternativa más cercanos a un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*) se sitúan a unos 1.100 m, encontrándose tres posiciones a menos de 1.500 m.

Cuatro de las diez posiciones del parque en esta Alternativa 2 se localizan en cuadrículas 1x1 km con presencia de alimoche (*Neophron percnopterus*), encontrándose el punto de nidificación mas cercano a menos de 500 m.

Existen tres cuadrículas con presencia de buitreras de *Gyps fulvus* localizadas a unos 500 m al norte de las tres posiciones de aerogeneradores más septentrionales.

Por su parte, las posiciones orientales se localizan a una distancia mínima de 680 m de una cuadrícula 1x1 km de águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

Respecto a la presencia de quirópteros en la zona, está constatada la presencia de *Rhinolophus euryale, Rhinolophus hipposideros* y *Rhinolophus ferrumequinum* en la Cueva de Baticambras, localizada a 720 m el SE del aerogenerador GU1-02.

Realizado un estudio específico de avifauna para esta alternativa y en combinación con otros parques: "Informe de seguimiento de avifauna y quirópteros parques eólicos de Majalinos. Comarcas de Andorra - Sierra de Arcos, Maestrazgo, Cuencas Mineras y Bajo Aragón. (Provincia de Teruel)", entre abril y septiembre de 2020, se establecen, en relación con esta Alternativa 2 del parque eólico Guadalopillo I:

- Para distintas especies se han identificado los movimientos y áreas de presencia en el ámbito de estudio. En la siguiente imagen se muestran las zonas de presencia de cada una de estas especies especialmente vulnerables.

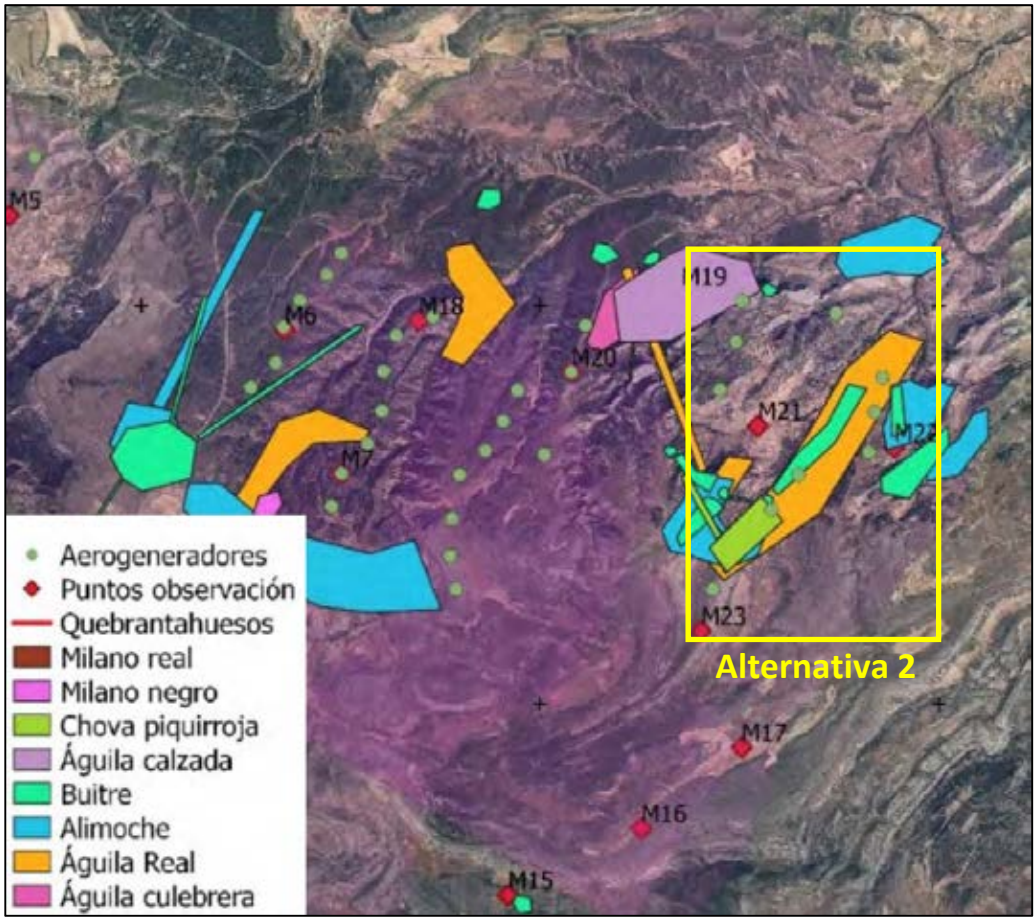



*Figura 10: Movimientos y presencia de avifauna en la Alternativa 2. Fuente: Informe de seguimiento de avifauna y quirópteros parques eólicos de Majalinos, 2020.*

- Se detecta una zona de elevada concentración de aves volando a altura de riesgo en el extremo noroeste del ámbito de estudio, coincidiendo con los puntos de observación M18, M19 y M20.

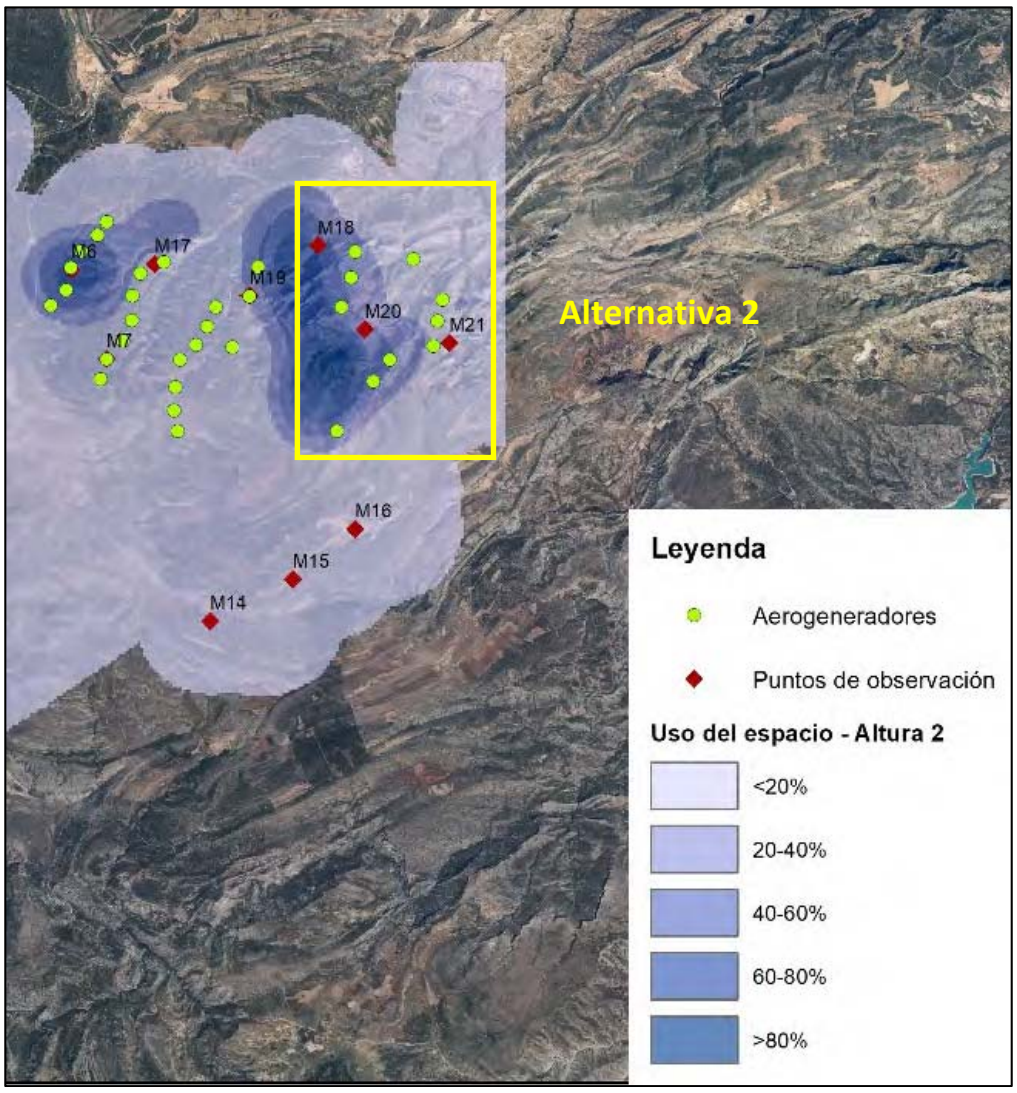



*Figura 11: Uso del espacio en altura 2 por la avifauna en la Alternativa 2. Fuente: Informe de seguimiento de avifauna y quirópteros parques eólicos de Majalinos, 2020.*

- La prospección de nidificaciones, identifica áreas con parejas reproductoras. Para cada zona de en la que se ha confirmado la reproducción, se ha generado un buffer de 1km de influencia. Como se puede observar en la siguiente imagen, algunos aerogeneradores, se localizan en el interior de estas áreas con nidificación confirmada.

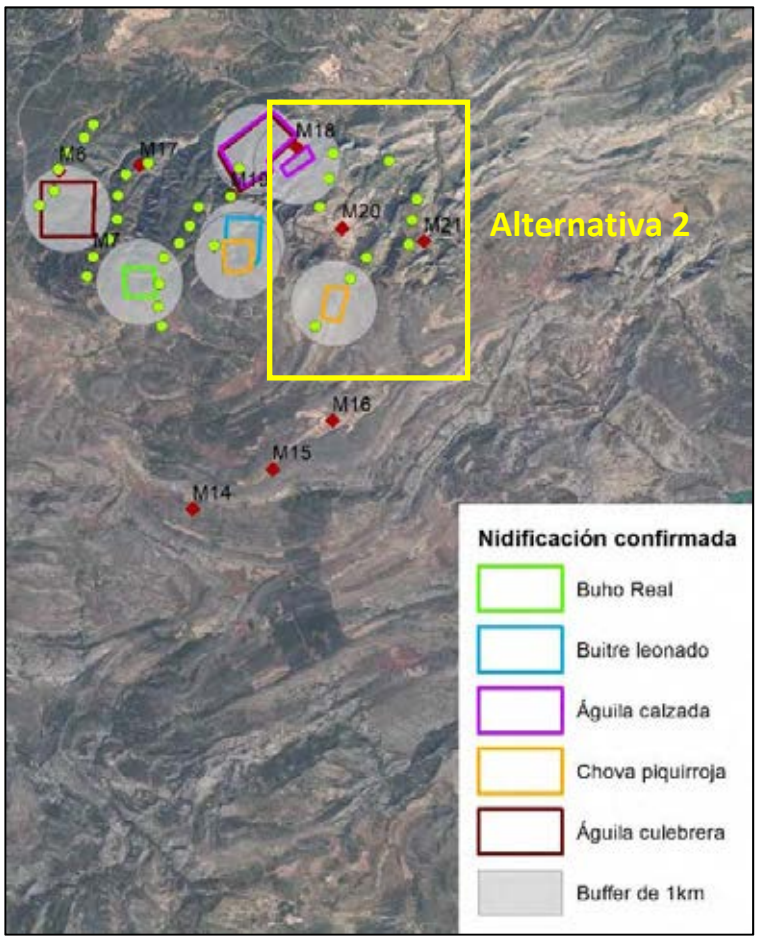



*Figura 12: Areas de nidificación de especies de avifauna y búffer de 1 km en la Alternativa 2. Fuente: Informe de seguimiento de avifauna y quirópteros parques eólicos de Majalinos, 2020.*

- En cuanto a los quirópteros, se observa de nuevo que el área que discurre entre los puntos de observación M18-M19-M20-M22 (línea roja en la imagen siguiente) es la más conflictiva. En ese entorno se han registrado la mayoría de las especies detectadas en el ámbito de estudio (17 especies de 22); entre ellas, 5 de las 6 especies catalogadas como "vulnerable": el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*), murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), nóctulo grande (*Nyctalus lasiopterus*) y nóctulo mediano (*Nyctalus noctula*).

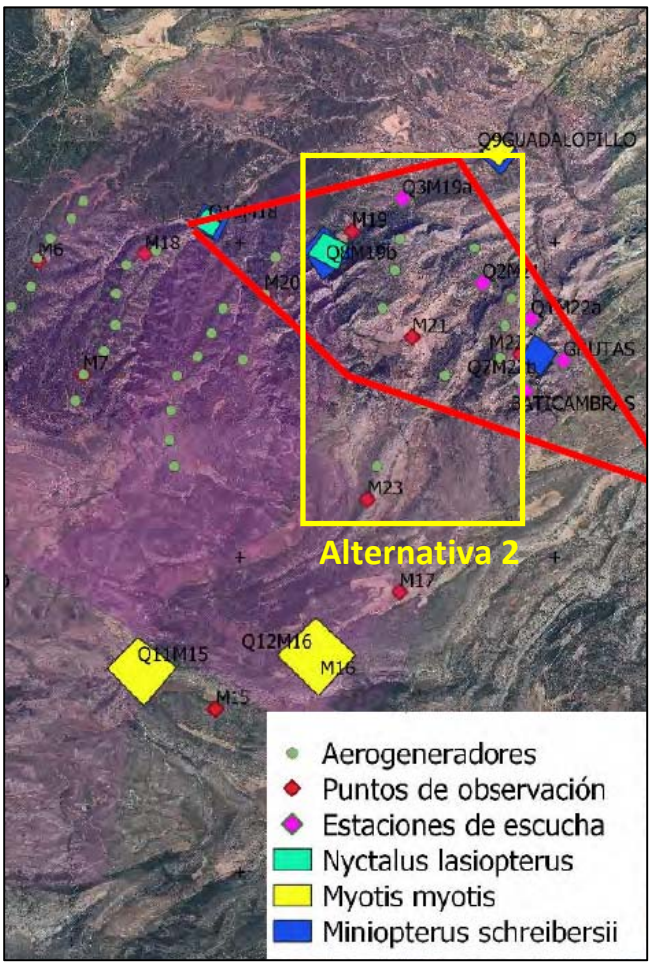



*Figura 13: Especies de quirópteros detectados en la Alternativa 2. Fuente: Informe de seguimiento de avifauna y quirópteros parques eólicos de Majalinos, 2020.*

Todos los aerogeneradores de la Alternativa 2 se localizan dentro del ámbito del Decreto 127/2006, de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba un Plan de Recuperación.

En este sentido los viales de acceso atraviesan cuatro cuadrículas 1x1 km con presencia de cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes)* existentes en el Río Santa Lucía y Barranco del Pantano. Si bien los viales no cruzan estos cauces, las obras de los viales y plataformas de aerogeneradores si lo hacen por barrancos vertientes a estos.

En cuanto a vegetación, el parque eólico atraviesa formaciones de:

- Masa forestal de *Pinus halepensis* y *Quercus ilex. ssp ballota,* integradas por masa forestal clara de *Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus* y *Quercus ilex ssp. Ballota* de porte métrico. Matorral medio *Thymelaea tinctoria, Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Brachypodium retusum*.
- Matorral muy claro de *Juniperus phoenicea, Rosmarinus officinalis, Erinacea anthyllis, Thymelaea tinctoria, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Brachypodium retusum.*

- Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Thymelaea tinctoria, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Brachypodium retusum*. *Pinus halepensis, Juniperus oxycedrus* y *Quercus ilex ssp. Ballota* de porte métrico.
- Campos de cultivo de cereal secano.

La superficie afectada por el conjunto de las obras contempladas en el parque eólico en su alternativa 2 es el que se muestra en la siguiente tabla:

| VEGETACIÓN | CAMINOS DE ACCESO | PLATAFORMAS AEROGENERADORES | CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS | INSTALACIONES AUXILIARES | TOTAL ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| MASA FORESTAL DE *PINUS HALEPENSIS* Y *QUERCUS ILEX. SSP BALLOTA* | 24.591 | -- | 7.677 | -- | 32.268 |
| MATORRAL MEDIO A DENSO | -- | 25.096 | -- | -- | 25.096 |
| MATORRAL CLARO A MUY CLARO | 128.251 | 57.428 | 35.137 | -- | 220.816 |
| CAMPOS DE LABOR SECANO | 31.096 | -- | 9.519 | 31.091 | 71.706 |
| TOTALES | 183.938 | 82.524 | 52.333 | 31.091 | 349.886 |
| **TOTAL** | **349.886 $m^2$** | | | | |

*Tabla 8: Afecciones a unidades de vegetación por la Alternativa 2 del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

Los elementos de la Alternativa 2 del P.E Guadalopillo afectan a los Hábitats de Interés Comunitario siguientes:

| HÁBITAT DIRECTIVA 92/43/CEE | ÁREA ($m^2$) |
|---|---|
| 9561 - Bosques mediterráneos endémicos de Juniperus spp. | 3.867 |
| 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. | 28.661 |

*Tabla 9: Afecciones a Hábitats de Interés Comunitario por la Alternativa 2 del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

No se afectan espacios de la Red Natura 2000, localizándose los LIC y ZEPA más próximos a las siguientes distancias:

| DENOMINACIÓN | CÓDIGO | DISTANCIA |
|---|---|---|
| Desfiladeros del río Martín | ES0000303 | 3,5 km |
| Río Guadalope - Maestrazgo | ES0000306 | 17,1 m |

*Tabla 10: ZEPAs próximas al ámbito de la Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.*

| DENOMINACIÓN | CÓDIGO | DISTANCIA |
|---|---|---|
| Cueva del Recuenco | ES2420148 | 8,5 km |
| Sima del Polo | ES2420149 | 3,2 km |
| Cueva de Baticambras | ES2420145 | 833 m |
| Cueva de la Solana | ES2420146 | 9,3 km |
| Parque cultual del Río Martín | ES2420113 | 18,5 km |
| Muelas y Estrechos del río Guadalope | ES2420124 | 7,3 km |

*Tabla 11: LIC próximos al ámbito ámbito de la Alternativa 2. Fuente: Eelaboración propia.*

Ninguno de los aerogeneradores se ubica en monte de utilidad pública ni en vía pecuaria.

### 2.2.6. SOLUCIÓN ADOPTADA

Una vez planteadas todas las alternativas técnica, económica y ambientalmente viables y valoradas las afecciones sobre los factores ambientales, sociales y económicos, se ha considerado que la alternativa seleccionada cumple adecuadamente y de forma favorable con los objetivos del proyecto causando el menor impacto ambiental posible.

La solución adoptada es la configurada por la **Alternativa 1**, que, según se ha indicado, se diseña en base a minimizar las afecciones ambientales y problemática detectadas para la Alternativa 2.

Según la información facilitada por el Gobierno de Aragón, ninguna de las alterntivas afecta a la Red Natura 2000.

El resumen comparado de de las principales afecciones a elementos ambientales y su magnitud cuantitativa es la siguiente:

| ELEMENTO AMBIENTAL | ALT. 1 | ALT. 2 |
|---|---|---|
| Nº de aerogeneradores contemplados | **9** | 10 |
| Longitud viales | **12.758** | 25.773 |
| Distancia ámbito Decreto 326/2011, de 27 de septiembre *Hieraaetus fasciatus* (m) | 780 | **1.435** |
| Distancia cuadrícula 1x1 *Hieraaetus fasciatus* (m) | **5.943** | 676 |
| Distancia ámbito Decreto 45/2003 para el quebrantahuesos (m) | **9.750** | 3.520 |
| Distancia punto nidificación *Aquila chrysaetos (m)* | **1.434** | 1.100 |

| ELEMENTO AMBIENTAL | ALT. 1 | ALT. 2 |
|---|---|---|
| Distancia punto nidificación *Gyps fulvus* – Buitreras (m) | **2.350** | 500 |
| Distancia punto nidificación *Neophron percnopterus* (m) | **2.350** | 500 |
| Distancia centro Buffer de 2 km de radio de nidificación de *Aquila chrysaetos* (m) | **1.434** | 1.100 |
| Aerogeneradores situados sobre ámbito de protección del cangrejo de río común | **9** | 10 |
| Superficie afectada de masa forestal de *Quercus ilex* ($m^2$) | 88.507 | **32.286** |
| Superficie afectada de formaciones de matorral ($m^2$) | **77.007** | 245.912 |
| Superficie afectada de terrenos de cultivo en secano ($m^2$) | **57.490** | 71.706 |
| Superficie afectada de Hábitat 9340 | 88.507 | **28.661** |
| Superficie afectada de Hábitat 9561 | **0** | 3867 |
| Distancia mínima a LIC | **8,7** | 3,2 |
| Distancia mínima a ZEPA | **9,7** | 3,5 |

*Tabla 12: Afecciones cuantitativas a figuras ambientales con protección de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.*

Una vez seleccionada la Alternativa 1 como la de menor impacto sobre el medio, el proceso de definición de la implantación y configuración del Parque Eólico Guadalopillo I, ha seguido un continuo proceso de tanteo técnico y ambiental, buscando en la implantación de cada una de las posiciones de aerogeneradores, viales y canalizaciones subterráneas técnicamente viables, minimizar las afecciones a los factores ambientales.

En el caso de las posiciones de los aerogeneradores, estas se modificaron en varias ocasiones con el objeto de minimizar las afecciones a la masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxicedrus* y *Juniperus phoenicea* por parte de los viales que les dan acceso.

Una vez establecidas las posiciones finales y con el objeto de minimizar las afecciones por parte de las plataformas de montaje de los aerogeneradores y las canalizaciones subterráneas, se optó por ejecutar las zanjas bajo los viales existentes y de nueva creación, lo que hace necesario protegerla con una losa de hormigón. Esta disposición supone un mayor coste de ejecución, si bien se considera que la reducción de afección a la masa forestal que implica esta solución, justifica el mayor coste.

Para reducir todo lo posible las afecciones a la masa forestal, se optó por implementar plataformas "just in time". Este tipo de instalación permite el montaje de las palas del aerogenerador de manera directa del transporte a la grúa, implicando una complejidad y coste adicional en la construcción del parque. Ello supone la eliminación de las plataformas de acopio de palas y de algunas celosías de montaje de grúa, generando una importante reducción de las zonas de trabajo y montaje de estas máquinas, y consecuentemente de las necesidades de desmonte y terraplén y de la afección a la masa forestal de la zona de emplazamiento del parque.

Esta metodología de construcción, que no se autoriza en la mayoría de los casos, es fruto de una negociación específica con el fabricante, y en este parque se consideró de aplicación imprescindible por parte del promotor, en su compromiso de reducir al mínimo las afecciones a la masa forestal.

Resultado del proceso continuo de ubicación óptima técnica, económica y ambiental, es la implantación que se ha determinado para la redacción del proyecto constructivo y que se configura en torno a las siguientes posiciones de aerogeneradores.

| GUADALOPILLO I | | | |
|---|---|---|---|
| ETRS89 T30 | | | |
| **AEROGENERADOR** | **COORD X** | **COORD Y** | **COORD Z** |
| GU1-01 | 704.398 | 4.525.294 | 1.024,8 |
| GU1-02 | 705.323 | 4.525.023 | 1.054,3 |
| GU1-03 | 705.476 | 4.525.482 | 1.053,8 |
| GU1-04 | 705.459 | 4.525.999 | 1.027,0 |
| GU1-05 | 706.446 | 4.522.981 | 1.054,4 |
| GU1-06 | 707.195 | 4.523.307 | 1.049,7 |
| GU1-07 | 707.860 | 4.523.711 | 1.045,7 |
| GU1-08 | 708.509 | 4.524.043 | 1.040,6 |
| GU1-09 | 709.583 | 4.523.456 | 1.024,4 |

*Tabla 13: Localización de los aerogeneradores del P.E Guadalopillo I en su Alternativa seleccionada. Fuente: Proyecto P.E. Guadalopillo I.*

## 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

Una vez seleccionada la alternativa, se procede a realizar una descripción del proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I.

El Parque Eólico Guadalopillo I de 49,40 MW afecta a los términos municipales de Gargallo, Molinos, Ejulve y Crivillén en la provincia de Teruel.

El Parque Eólico Guadalopillo I cuenta con 3 accesos que se encuentras ubicados en los términos municipales de Molinos y Crivillén en la provincia de Teruel, dos accesos se realizaran desde la carretera A-1416, desde estos accesos se llegara a la campa de almacenamiento del parque eólico y a la red de viales de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04; el otro acceso se realiza desde la carretera comarcal TE-41, desde el cual se accederá a la red de viales de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 y a la torre de medición del parque eólico.

En el término municipal de Gargallo se ubicarán las infraestructuras de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04, así como los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En el término municipal de Molinos se ubicarán las infraestructuras de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 así como por el acceso desde la carretera TE-41 y los viales

internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En el término municipal de Crivillén se ubicarán las infraestructuras del aerogenerador GU1-04, las instalaciones complementarias (campa, oficinas), el acceso desde la carretera autonómica A-1416 y los viales internos del parque para acceder al aerogenerador GU1-04 y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo I 400/220/30 kV.

En el término municipal de Ejulve se ubicará la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

La poligonal que delimita el parque tiene las siguientes coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30, mostradas en la tabla 5:

| VÉRTICE | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 712.757 | 4.516.864 |
| 2 | 712.773 | 4.516.944 |
| 3 | 714.313 | 4.518.802 |
| 4 | 715.751 | 4.519.706 |
| 5 | 715.983 | 4.520.470 |
| 6 | 715.970 | 4.523.067 |
| 7 | 712.058 | 4.525.267 |
| 8 | 708.665 | 4.526.508 |
| 9 | 706.163 | 4.527.338 |
| 10 | 703.940 | 4.527.297 |
| 11 | 702.800 | 4.526.931 |
| 12 | 702.725 | 4.526.634 |
| 13 | 702.458 | 4.525.586 |
| 14 | 702.396 | 4.525.322 |
| 15 | 702.323 | 4.525.043 |
| 16 | 703.149 | 4.523.539 |
| 17 | 703.249 | 4.523.348 |
| 18 | 703.474 | 4.523.223 |
| 19 | 705.798 | 4.521.916 |
| 20 | 706.252 | 4.522.389 |
| 21 | 706.329 | 4.522.901 |
| 22 | 707.069 | 4.522.941 |
| 23 | 707.941 | 4.523.073 |
| 24 | 708.327 | 4.523.118 |
| 25 | 709.369 | 4.522.955 |
| 26 | 710.481 | 4.522.684 |
| 27 | 710.266 | 4.522.143 |
| 28 | 710.615 | 4.522.366 |

| VÉRTICE | X | Y |
|---|---|---|
| 29 | 711.387 | 4.518.941 |
| 30 | 710.621 | 4.517.213 |
| 31 | 710.573 | 4.517.103 |
| 32 | 710.574 | 4.517.104 |

*Tabla 14: Vértices de la poligonal delimitadora del Parque Eólico Guadalopillo I.*

Las localizaciones propuestas para la instalación de los aerogeneradores del parque eólico son las siguientes:

| POSICIÓN FINAL | COORDENADAS UTM ETRS89 T30 | | |
|---|---|---|---|
| | X | Y | Z |
| GU1-01 | 704.398 | 4.525.294 | 1.024,8 |
| GU1-02 | 705.323 | 4.525.023 | 1.054,3 |
| GU1-03 | 705.476 | 4.525.482 | 1.053,8 |
| GU1-04 | 705.459 | 4.525.999 | 1.027,0 |
| GU1-05 | 706.446 | 4.522.981 | 1.054,4 |
| GU1-06 | 707.195 | 4.523.307 | 1.049,7 |
| GU1-07 | 707.860 | 4.523.711 | 1.045,7 |
| GU1-08 | 708.509 | 4.524.043 | 1.040,6 |
| GU1-09 | 709.583 | 4.523.456 | 1.024,4 |

*Tabla 15: Localización de los aerogeneradores y torres del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del proyecto del parque eólico de Guadalopillo I.*

A modo resumen, la tabla 16 recoge las principales características de este proyecto:

| | |
|---|---|
| **AEROGENERADORES** | |
| Número de aerogeneradores | 9 |
| Potencia nominal | 5.500 kW |
| Potencia total del parque | 49,40 |
| Número de alineaciones | 2 |
| Torre: | |
| Altura máx | 120,9 m |
| Material | Acero |
| Color | Gris claro |
| Cimentación | Troncocónica |
| Barquilla | |
| Palas: | 3 |
| Diámetro | 158 m |
| Material | Fibra de vidrio reforzada con poliéster. Recubrimiento de protección de UV |
| Color | Gris claro |
| Área de barrida | 19.607 $m^2$ |
| Velocidad nominal del rotor | 3 – 25 m/s |
| Altura total del aerogenerador | 200 |
| Transporte | Terrestre |
| Instalación | Zapatas troncocónicas |
| **RED ELÉCTRICA DEL PARQUE** | |
| Longitud: | 15.405,13 m |
| Circuitos | 3 |
| BT | |
| Anchura: | 0,60 - 0,90 m |
| Circuitos | 3 |
| BT | |
| **CAMINOS** | |
| Longitud: | **12.758 m** |
| Nueva construcción | 7.873 |
| Mejora de camino existente | 4.885 |
| Anchura: | 4,50 m |
| **LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN DEL PARQUE** | |
| Tensión | 220 / 400 kV |
| Características | Simple a cuádruple circuito. 220/400 kV |
| **SET** | |
| Características | SET Guadalopillo 400/220/30 kV |

*Tabla 16: Principales características de la planta eólica Guadalopillo I. Fuente: Proyecto Parque Eólico Guadalopillo I.*

### 2.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Guadalopillo I serán modelo General Electric GE158 y tendrán una potencia de 5,5 MW, limitada a 5,48 MW, de tal modo que la potencia total instalada del parque eólico sea de 49,40 MW. La elección de estos tipos de aerogeneradores se justifica entre otras razones por el tipo de régimen de vientos, la eficiencia en el aprovechamiento de la energía y por la disponibilidad comercial actual.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 9 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 50x25 $m^2$ necesaria para la ubicación de grúa principal y de 85x15 $m^2$ para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta de 125x15 metros libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de tres zonas de montaje para la pluma de la grúa principal como se puede observar en la Figura 14.

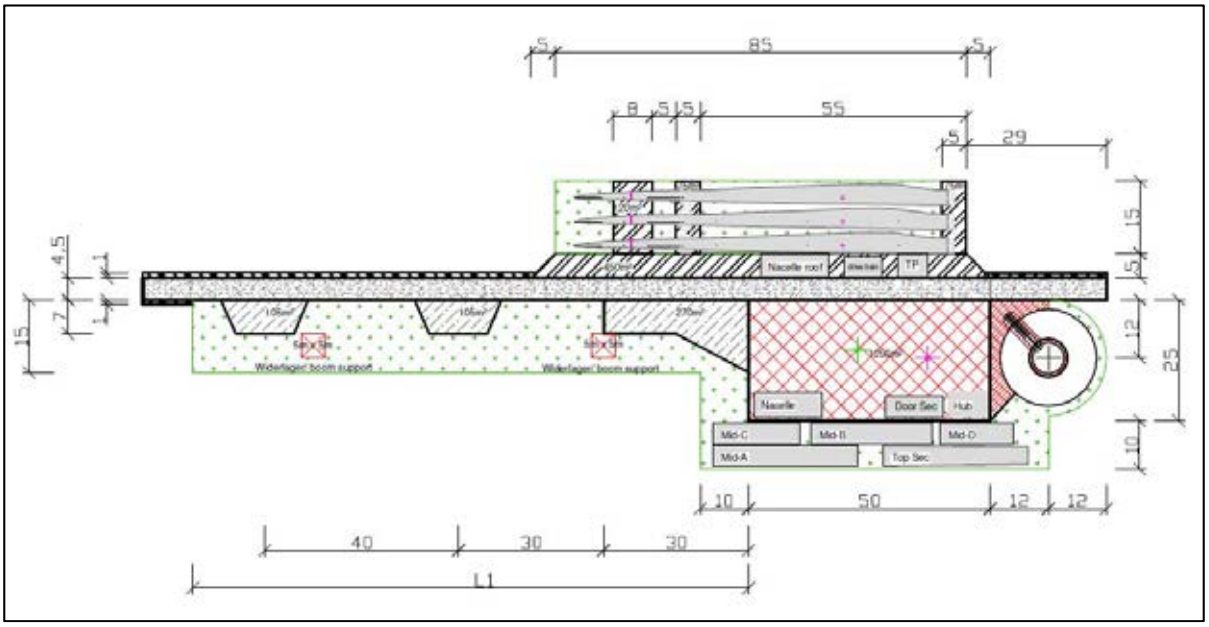


*Figura 14: Plataforma de montaje aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo i.*

Señalar que las plataformas de los aerogeneradores GU1-01 a GU1-04 son de tipo "*just in time*", reduciéndose significativamente la ocupación, pasando, por ejemplo, de los 11.190 $m^2$ de la plataforma del aerogenerador GU1-09, a los 7.135 $m^2$ de la plataforma del aerogenerador GU1-03 (las mediciones incluyen vial en plataforma).

Este tipo de instalación permite el montaje de las palas del aerogenerador de manera directa del transporte a la grúa, implicando una complejidad y coste adicional en la construcción del parque. Ello supone la eliminación de las plataformas de acopio de palas y de algunas celosías de montaje de grúa, generando una importante reducción de las zonas de trabajo y montaje de estas máquinas, y consecuentemente de las necesidades de desmonte y terraplén y de la afección a la masa forestal de la zona de emplazamiento del parque.

Se han previsto ocho zonas de giro, dos zonas de giro para camión en vacío, seis zonas de giro para camión con carga y dos intersecciones de viales que se utilizarán como zonas de giro. Las zonas de giro se encuentran en:

Zonas de giro camión sin carga:

- ZG-04: P.K. 1+050 de GU1-CA-08 (que será utilizado como zona de giro de la plataforma del aerogenerador GU1-03 también).
- ZG-06: P.K. 0+350 de GU1-CA-03

Zonas de giro camión con carga:

- ZG-01: P.K. 0+100 de GU1-CA-06
- ZG-02: P.K. 0+100 de GU1-CA-07
- ZG-07: P.K. 0+600 de GU1-CA-07
- ZG-09: P.K. 2+000 de GU1-CA-02

Las zonas de giro para camiones descargado consisten en una figura triangular de 35 metros de longitud, 4,5 metros de ancho y radio de giro de 20 metros que permite el giro de los transportes una vez realizada la descarga con secciones de firme iguales que los viales.

Las zonas de giro para camiones cargados consisten en una figura triangular de 75,5 metros de longitud, 4,5 metros de ancho y radio de giro de 45 metros que permite el giro de los transportes, con secciones de firme iguales que los viales.

Además, se utilizarán dos intersecciones de viales a modo de zona de giro ya diseñados con los radios de giro adecuados. Cerca de la plataforma del aerogenerador GU1-05, la intersección de los viales GU1-CA-04 y GU1-CA-01 se usará para realizar los giros de los transportes. De igual manera se utilizará la intersección de los viales GU1-CA-01 y GU1-CA-02 que se sitúa cerca de la plataforma del aerogenerador GU1-07.

Se han considerado siete zonas de cruce, de 11 metros de ancho para permitir el cruce de vehículos a lo largo de los viales internos:

- GU1-CA-05 P.K. 1+050 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.
- GU1-CA-05 P.K. 1+900 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.
- GU1-CA-05 P.K. 3+050 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.
- GU1-CA-01 P.K. 1+232 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.
- GU1-CA-01 P.K. 1+666 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.
- GU1-CA-02 P.K. 0+550 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.
- GU1-CA-02 P.K. 1+191 de 50 metros de largo y 11 metros de ancho.

Además de las zonas de cruce cercanos a los accesos se realizarán zonas de aparcamiento ensanchando los viales.

- Una zona de aparcamiento de unos 150 m de largo en el pk 0+500 del eje GU1-CA-05.
- Dos zonas de aparcamiento de unos 150 m de largo en el pk 0+800 del eje GU1-CA-00, una a cada lado del vial.

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

Se ha estimado que el troncocono tendrá un diámetro de base inferior 24,20 m y diámetro de 6,30 m de base superior y 3,135 m de altura.

Pudiendo ser modificadas en caso de que el fabricante de los aerogeneradores lo considere necesario.

Los movimientos de tierra asociados a la cimentación de los eaerogeneradores son:

| AEROGENERADOR | DESBROCE ($m^3$) | EXCAVACIÓN ($m^3$) | RELLENO ($m^3$) | HORMIGÓN HA-30 ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| GU1-01 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-02 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-03 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-04 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-05 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-06 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-07 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-08 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| GU1-09 | 137,99 | 1.996,00 | 1.197,00 | 624 |
| **TOTAL** | **1.241,89** | **17.964,00** | **10.773,00** | **5.616,00** |

*Tabla 17: Resumen movimiento de tierras de cimentaciones. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo i.*

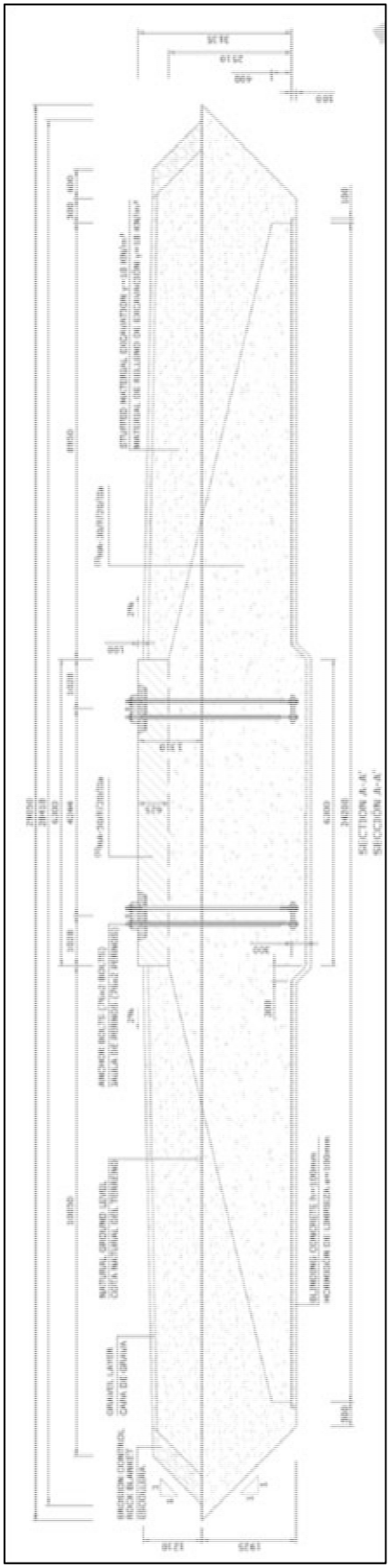


*Figura 15: Cimentación del aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo i.*

### 2.3.2. RED DE ACCESOS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico Guadalopillo I cuenta con 3 accesos que se encuentran ubicados en los términos municipales de Molinos y Crivillén en la provincia de Teruel, dos accesos se realizaran desde la carretera A-1416, desde estos accesos se llegara a la campa de almacenamiento del parque eólico y a la red de viales de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04; el otro acceso se realiza desde la carretera comarcal TE-41, desde el cual se accederá a la red de viales de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 y a la torre de medición del parque eólico.

El proyecto contempla una red de caminos internos con una longitud total de 12.758 m, de los cuales 7.873 son de nueva construcción y 4.885 de mejora de caminos existentes.

Las características requeridas para la red de viales del Parque:

- La anchura de viales mínima necesaria es de 4,5 m para dar acceso a los aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 5,5 MW. Para el acceso a la torre de medición se plantea una anchura de vial de 3 metros.
- Se han seguido las prescripciones del fabricante General Electric a la hora a la hora de diseñar el radio de curvatura mínimo requerido y los sobreanchos por la parte interior de la curva y por la parte exterior de la curva.
- Pendiente máxima del 10 % en el caso de viales de zahorra y para pendientes superiores al 10 % será necesario el hormigonado de los viales.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/1 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 2% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente. Se han proyectado cunetas de sección triangular junto al vial, en el pie de talud en las zonas de desmonte.

Las características de los ejes que componen los viales del Parque Eólico Guadalopillo I son los siguientes:

| CAMINOS | | | |
|---|---|---|---|
| **EJE** | **LONGITUD** | **SUPERFICIE OCUPADA ($m^2$)** | **JUSTIFICACIÓN** |
| GU1-CA-00 | 997,49 | 11.646,67 | Eje Acceso (desde carretera hasta eje GU1-CA-01) |
| GU1-CA-00a | 113,91 | 590,00 | Eje Acceso |
| GU1-CA-00b | 39,28 | 66,67 | Eje Acceso |
| GU1-CA-01 | 2.434,77 | 22.876,67 | Desde eje GU1-CA-00 hasta camino existente |
| GU1-CA-02 | 2.048,89 | 17.906,67 | Desde eje GU1-CA-00 hasta aero GU1-09 |
| GU1-CA-02a | 106,45 | 890,00 | Enlace eje GU1-CA-01 y eje GU1-CA-02 |
| GU1-CA-03 | 476,24 | 5.050,00 | Desde eje GU1-CA-01 hasta aero GU1-06 |
| GU1-CA-04 | 318,25 | 2.550,00 | Desde eje GU1-CA-01 hasta aero GU1-04 |
| GU1-CA-04a | 131,51 | 1.123,33 | Desde eje GU1-CA-01 hasta aero GU1-04 |
| GU1-CA-05 | 3.225,69 | 37.190,00 | Eje Acceso (desde carretera hasta eje GU1-CA-07) |
| GU1-CA-05a | 39,27 | 90,00 | Eje Acceso |
| GU1-CA-05b | 125,66 | 463,33 | Eje Acceso |
| GU1-CA-06 | 345,53 | 3.036,67 | Desde eje GU1-CA-05 hasta aero GU1-01 |
| GU1-CA-06a | 65,15 | 676,67 | Enlace eje GU1-CA-05 y eje GU1-CA-06 |
| GU1-CA-06b | 72,06 | 1.043,33 | Dede zona de giro GU1-ZG-01 hasta camino existente |
| GU1-CA-07 | 1.168,14 | 11.233,33 | Desde eje GU1-CA-05 hasta aero GU1-02 |
| GU1-CA-08 | 1.049,37 | 10.563,33 | Desde eje GU1-CA-07 hasta aero GU1-04 |
| **TOTAL** | **12.757,65** | **100.443,33** | |

*Tabla 18: Listado ejes de caminos y denominación. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo i.*

Los movimientos de tierra que se producen en los ejes de los caminos son los siguientes:

| CAMINOS | | | |
|---|---|---|---|
| **EJE** | **TIERRA VEGETAL** | **TERRAPLÉN** | **DESMONTE** |
| GU1-CA-00 | 3.494,00 | 4.306,00 | 6.878,00 |
| GU1-CA-00a | 177,00 | 1,00 | 1.002,00 |
| GU1-CA-00b | 20,00 | 1,00 | 59,00 |
| GU1-CA-01 | 6.863,00 | 6.773,00 | 4.713,00 |
| GU1-CA-02 | 5.372,00 | 2.113,00 | 3.491,00 |
| GU1-CA-02a | 267,00 | 116,00 | 140,00 |
| GU1-CA-03 | 1.515,00 | 7.874,00 | 1.921,00 |
| GU1-CA-04 | 765,00 | 2.092,00 | 519,00 |
| GU1-CA-04a | 337,00 | 101,00 | 704,00 |
| GU1-CA-05 | 11.157,00 | 15.565,00 | 22.339,00 |

| CAMINOS | | | |
|---|---|---|---|
| GU1-CA-05a | 27,00 | 1,00 | 92,00 |
| GU1-CA-05b | 139,00 | 12,00 | 650,00 |
| GU1-CA-06 | 911,00 | 2.729,00 | 4.799,00 |
| GU1-CA-06a | 203,00 | 1.141,00 | 0,00 |
| GU1-CA-06b | 313,00 | 2.521,00 | 8,00 |
| GU1-CA-07 | 3.370,00 | 1.452,00 | 11.350,00 |
| GU1-CA-08 | 3.169,00 | 2.921,00 | 9.927,00 |
| **TOTAL** | **38.099,00** | **49.719,00** | **68.592,00** |

*Tabla 19: Movimientos de tierras de los ejes de caminos. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo i.*

La ubicación de los vados previstos en los viales del Parque Eólico Guadalopillo I son:

| Nº VADO | VIAL | P.K. INICIO | Longitud (m) |
|---|---|---|---|
| VADO 1 | CA-01 | 2+000 | 55 |
| VADO 2 | CA-05 | 1+020 | 70 |
| VADO 3 | | 1+410 | 107 |
| VADO 4 | | 1+517 | 113 |
| VADO 5 | CA-07 | 0+350 | 60 |

*Tabla 20: Vados previstos en los ejes de los caminos del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Proyecto P.E. Guadalopillo I.*

La ubicación de las ODT que se proyectan en los viales del Parque Eólico Guadalopillo I son:

| Nº VADO | VIAL | P.K. | TIPO | DIMENSIONES | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| ODT 1 | CA-01 | 0+973 | TUBO | DN600 | 20 |
| ODT 2 | CA-03 | 0+110 | TUBO | DN600 | 26 |
| ODT 3 | CA-05 | 0+085 | TUBO | DN600 | 14 |
| ODT 4 | CA-05 | 0+147 | TUBO | DN600 | 11 |
| ODT 5 | CA-05 | 0+316 | TUBO | DN600 | 10 |
| ODT 6 | CA-05 | 1+127 | TUBO | DN600 | 10 |
| ODT 7 | CA-06 | 0+120 | TUBO | DN600 | 58 |
| ODT 8 | CA-08 | 0+915 | TUBO | DN600 | 25 |

*Tabla 21: Obras de drenaje transversal en los ejes de los caminos del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Proyecto P.E. Guadalopillo I.*

La ubicación de las ODT que se proyectan en los viales del Parque Eólico Guadalopillo I son:

| Nº VADO | VIAL | P.K. | TIPO | DIMENSIONES | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| ODT 1 | CA-02 | 0+605 | TUBO | 600 | 21 |
| ODT 2 | | 0+662 | TUBO | 600 | 35 |
| ODT 3 | CA-01 | 3+131 | TUBO | 600 | 18 |
| ODT 4 | | 3+390 | TUBO | 600 | 8 |
| ODT 5 | | 3+600 | TUBO | 600 | 20 |
| ODT 6 | CA-04 | 0+129 | TUBO | 800 | 24 |
| ODT 7 | CA-01 | 4+407 | TUBO | 2 x DN800 | 19 |

*Tabla 22: Obras de drebaje transversal en los ejes de los caminos del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Proyecto P.E. Guadalopillo I.*

Todos los viales (incluido el acceso a la torre meteorológica) y plataformas dispondrán a ambos lados de cunetas de forma triangular, de aproximadamente 0,8 m de ancho y 0,4 m de profundidad, con taludes 1H:1V, de manera que la lámina de agua no supere en ningún caso la altura de la cuneta.

## 2.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

### 2.3.3.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La potencia del parque eólico Guadalopillo I es de 49,40 MW. Las 9 máquinas que componen el parque se disponen en tres circuitos agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº GU1-09, GU1-07, GU1-08.
- Circuito 2: Aerogeneradores nº GU1-01, GU1-05, GU1-06.
- Circuito 3: Aerogeneradores nº GU1-04, GU1-03, GU1-02.

Los circuitos eléctricos de Media Tensión del Parque Eólico Guadalopillo I se disponen en 30 kV y se conectan en un extremo a las celdas de media tensión que a su vez están conectadas con los transformadores de cada turbina, y en su otro extremo con las celdas ubicadas en la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV. Dichos circuitos discurren enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque para minimizar el impacto a la hora de realizar la instalación.

Las instalaciones que conforman la infraestructura eléctrica del parque eólico son las siguientes:

- Aerogeneradores. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Se han proyectado aerogeneradores de potencia nominal 5,50 MW. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad,

comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.

- Centros de transformación. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del parque eólico. El transformador del aerogenerador y los elementos de conexión con su celda de protección no son objeto de proyecto.
- Red de media tensión para la conexión de los aerogeneradores. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 95 mm², 240 mm² y 630 mm2. Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm². Las secciones de cableado seleccionadas para cada circuito pueden verse en el plano "Esquema interconexión MT aerogeneradores" del presente proyecto.
- Red de comunicaciones. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación.

#### 2.3.3.2. ZANJAS Y CANALIZACIONES

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora Guadalopillo 400/220/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Guadalopillo I de (49,40 MW).

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de masas boscosas de encina, el tendido discurrirá bajo los viales de acceso, reduciendo significativamente las afecciones a esta unidad de vegetación. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación.

Las zanjas tendrán una anchura de hasta 1,2 m y una profundidad de hasta 1,50 m, con un lecho de arena silícea de río de 0,10 m sobre el que descansarán los cables para evitar su erosión durante el tendido. Los cables se cubrirán con 0,20 m de arena silícea de río (C) y una placa de PVC (2) para protección mecánica. La zanja se tapará con 0,30 m de relleno de tierras seleccionadas (B) y posteriormente con 0,60 m de relleno de tierras (A) procedente de la excavación con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota –0,60 m. Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro y posterior hormigonado.

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

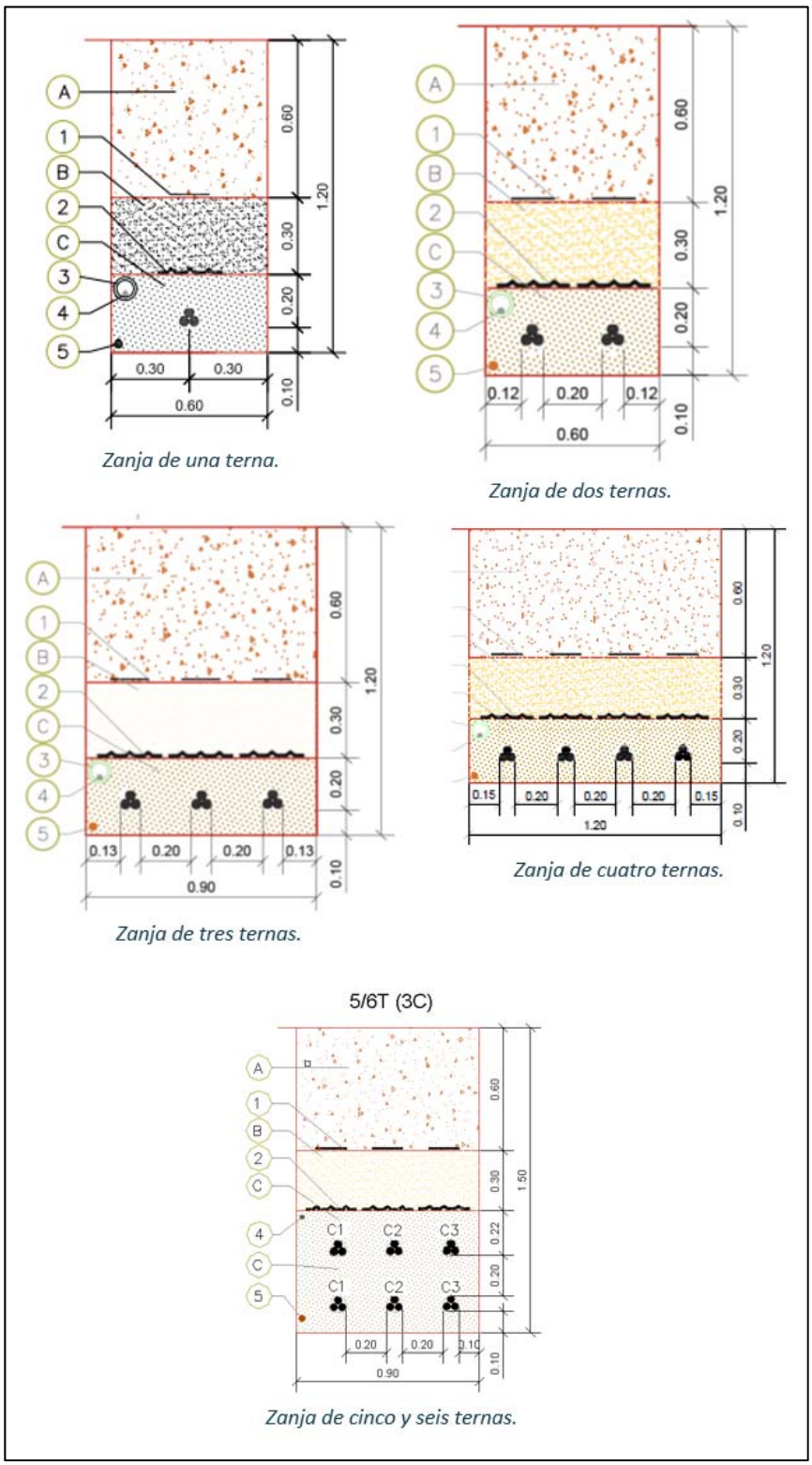



*Figura 16: sección tipo de las zanjas subterráneas de 30 kv. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

La longitud de las zanjas por su tipología es la siguiente:

| TIPO DE ZANJA | LONGITUD (m) |
|---|---|
| 1 terna | 4.664,97 |
| 2 ternas | 2.695,14 |
| 3 ternas | 3.744,79 |
| 4 ternas | 43,11 |
| 6 ternas | 4.257,12 |

*Tabla 23: Resumen de longitudes de zanjas. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

### 2.3.4. INFRAESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS

En las cercanías del Parque Eólico Guadalopillo I, concretamente en las parcelas 4, 5, 8, 9, 11, 12 y 19 del polígono 8 del término municipal de Crivillén se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x150 $m^2$.

Dentro del área anterior, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x25 $m^2$ en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Guadalopillo I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del Parque Eólico Guadalopillo I.

Las características de los ejes que componen las instalaciones complementarias del Parque Eólico Guadalopillo I son las siguientes:

| CAMPA, OFICINAS, TORRES DE MEDICIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **EJE** | **LONGITUD (m)** | **SUPERFICIE OCUPADA ($m^2$)** | **JUSTIFICACIÓN** |
| GU1_CP-00acc | 42,68 | 2.093,33 | Acceso campa |
| GU1_CP-01acc | 73,75 | 100,00 | Acceso campa |
| GU1_CP-02acc | 83,38 | 130,00 | Acceso campa |
| GU1_CP-03eje | 150,00 | 15,00 | Campa |
| GU1_CP-04perimetro | 499,14 | 1.406,67 | Campa |
| GU1_TP-01_acc | 114,28 | 993,33 | Acceso torre de medición |
| GU1_TP-02_plat | 38,49 | 1.276,67 | Torre de medición |
| GU1_TP-03_perim | 256,56 | 626,67 | Torre de medición |
| **TOTAL** | **1.258,28** | **6.641,67** | |

*Tabla 24: Listado ejes de instalaciones complementarias y denominación. Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

Los movimientos de tierra que se producen en las instalaciones complementarias son los siguientes:

| CAMPA, OFICINAS, TORRES DE MEDICIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **EJE** | **TIERRA VEGETAL ($m^3$)** | **TERRAPLÉN ($m^3$)** | **DESMONTE ($m^3$)** |
| GU1_CP-00acc | 628,00 | 0,00 | 2.119,00 |
| GU1_CP-01acc | 30,00 | 3,00 | 65,00 |
| GU1_CP-02acc | 39,00 | 3,00 | 94,00 |
| GU1_CP-03eje | 4,50 | 4,61 | 5,14 |
| GU1_CP-04perimetro | 422,00 | 625,00 | 691,00 |
| GU1_TP-01_acc | 298,00 | 48,00 | 932,00 |
| GU1_TP-02_plat | 383,00 | 247,00 | 864,00 |
| GU1_TP-03_perim | 188,00 | 196,00 | 315,00 |
| **TOTAL** | **1.992,50** | **1.126,61** | **5.085,14** |

*Tabla 25: Movimientos de tierras de las instalaciones complementarias. Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

### 2.3.5. RESUMEN DE SUPERFICIES Y VOLÚMENES

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

Para la evacuación de la energía generada en el Parque Eólico Guadalopillo I se construirá la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV para elevar la tensión de 30 kV del parque a la tensión de la red de transporte, 220 kV. La superficie aproximada para la subestación y sus características se describen en un proyecto aparte.

La superficie ocupada en planta por cada uno de los aerogeneradores es de 459,96 $m^2$ y la plataforma definitiva de montaje ocupará 1.250 $m^2$, lo que hace una superficie de cimentaciones total de 4.139,64 $m^2$ y una superficie total de montaje de 11.250 $m^2$.

La zanja para el cable que transporta la energía generada discurrirá por la orilla de los caminos siempre que sea posible.

En las cercanías del Parque Eólico Guadalopillo I, concretamente en las parcelas 4, 5, 8, 9, 11, 12 y 19 del polígono 8 del término municipal de Crivillén se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x150 $m^2$.

Dentro del área anterior, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x25 m en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Guadalopillo I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del Parque Eólico Guadalopillo I.

Las longitudes totales de los ejes que componen las instalaciones del Parque Eólico Guadalopillo I son los siguientes:

| PARQUE EÓLICO | | |
|---|---|---|
| **EJES** | **LONGITUD (m)** | **SUPERFICIE OCUPADA ($m^2$)** |
| Caminos | 12.757,65 | 100.443,33 |
| Plataformas | 6.695,13 | 75.050,00 |
| Varios | 1.258,28 | 6.641,67 |
| **TOTAL** | **20.711,06** | **182.135,00** |

*Tabla 26: Longitudes totales ejes del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

Los movimientos de tierra totales que se producen en las instalaciones del Parque Eólico Guadalopillo I son los siguientes:

| PARQUE EÓLICO | | | |
|---|---|---|---|
| **EJES** | **TIERRA VEGETAL** | **TERRAPLÉN** | **DESMONTE** |
| Caminos | 38.099,00 | 49.719,00 | 68.592,00 |
| Plataformas | 22.515,00 | 66.316,00 | 84.843,00 |
| Varios | 1.992,50 | 1.126,61 | 5.085,14 |
| **TOTAL** | **62.606,50** | **117.161,61** | **158.520,14** |

*Tabla 27: Movimientos de tierras totales del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

# 2.4. PRODUCTOS Y EMISIONES

## 2.4.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y EMISIONES

### 2.4.1.1. RESIDUOS

Los residuos que se generarán por la ejecución de las obras derivadas del proyecto de construcción del Parque Eólico Guadalopillo I son los definidos en su correspondiente Anejo de Gestión de Residuos.

Ese Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

También se ha tenido en cuenta el Decreto 2/2006 de 10 de enero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

**Tierras y pétreos:**

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

**RCD:**

RCD de naturaleza pétrea:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétrea:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

**Otros residuos:**

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
  - 15.01.11 Aerosoles
  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
  - 17.05.03. Tierras contaminadas
  - 20.01.21 Tubos fluorescentes
- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

La estimación de los residuos generados en la planta, son los siguientes:

| TIPOLOGÍA | CÓDIGO | RESIDUO | CANTIDAD (t) | VOLUMEN ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo I.** Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno | 02 01 07 | Residuos de la silvicultura | 2.035 | 101.779 |

| TIPOLOGÍA | CÓDIGO | RESIDUO | CANTIDAD (t) | VOLUMEN ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo II.** Tierras y pétreos de la excavación | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 9.654,70 | 45.433,92 |

| TIPOLOGÍA | CÓDIGO | RESIDUO | CANTIDAD (t) | VOLUMEN ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo III.** Residuos de naturaleza pétrea resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación) | 17 01 01 | Hormigón | 29,03 | 806,4 |

*Tabla 28: Estimación de los residuos generados en el Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Proyecto de P.E. Guadalopillo I.*

El presupuesto de la gestión de residuos del proyecto del Parque Eólico asciende a la cantidad de 67.582,90 Euros.

#### 2.4.1.2. EMISIONES DE $CO_2$ POR INSTALACIÓN, ENERGÍA GENERADA Y DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

Este apartado del modelo es especialmente importante desde el momento cuando en el tratado sobre el clima que tuvo lugar en París en diciembre de 2015, la UE se comprometió a reducir al 40% las emisiones de efectos causantes de efecto invernadero respecto a las emitidas en el año 1990.

Recientemente, entre los acuerdos de la Cumbre del Clima COP25, de 2019, figura el compromiso de alcanzar las cero emisiones de $CO_2$ en al año 2050 y dedicará más esfuerzos a la adaptación y participación del sector privado. Los 73 países participantes han expresado su intención de reforzar sus planes de acción climática a partir del año 2020; y de ellos, 11 ya han comenzado los procesos internos para relanzar sus nuevos objetivos.

Hay que entender que la energía eólica no es una tecnología de generación de energía con emisiones nulas de carbono, ya que se producen emisiones de $CO_2$ durante las fases de instalación, mantenimiento y retirada de parques eólicos. Tampoco es cierto que cada kWh de energía eólica generada sustituya a la generación de energía térmica o de combustión de gases en la misma cantidad, ya que la energía eólica no remplaza sólo a una forma de generación de energía sino a varías incluyendo incluso a otras renovables. Por tanto, el verdadero ahorro de emisiones de $CO_2$ es debido a:

- Es necesario una menor utilización de otras formas de generación de energía que típicamente producen mayores emisiones de carbón como la energía térmica.
- La energía eólica es una tecnología más eficiente respecto a otras formas de generación de energía, es decir los recursos utilizados por la eólica para producir la misma cantidad de energía son menores.
- Durante las fases de instalación y posterior retirada de energía eólica las emisiones de carbono son menores. Esto es intuitivo con la idea de que una planta térmica de generación de energía tiene una mayor complejidad de construcción y desmantelamiento, aunque sólo sea por el mayor tamaño.

Ahora bien, WindEurope estipula unos ahorros de emisión de hasta 0,55 toneladas de $CO_2$ por MWh de energía eólica generada, valores en concordancia con los establecidos en *Quantifying $CO_2$ savings from wind power* (Joseph Wheatley, 2013) que alcanzan valores de 0,52 t $CO_2$/MWh. Ambos informes tienen en cuenta las emisiones generadas durante la construcción y también del transporte de soportes y turbinas hasta el lugar de instalación.

En 2018 el sector eléctrico es el único sector del inventario nacional de emisiones de $CO_2$ que emitió menos que en 1990. Esto ha sido posible gracias a los 26 millones de toneladas de $CO_2$ que evitó la eólica. Sin la eólica, en 2018 el sector eléctrico hubiera emitido un 26% más que en 1990, en vez de un 12% menos (AEE, 2019).

Según los datos de Deloitte, entre el año 2000 y 2018, gracias al despliegue de la eólica en nuestro país, se ha evitado la emisión de 353 millones de toneladas de $CO_2$ a la atmósfera, lo que es superior a las emisiones totales de $CO_2$ de España en 2018 (326 M Ton).

En 2019 gracias a la importante aportación de la eólica al sistema eléctrico y la sustitución de la generación con carbón por el gas, el sector eléctrico cerró el año con una reducción en sus emisiones de $CO_2$ respecto a 1990 mayor al -20%.

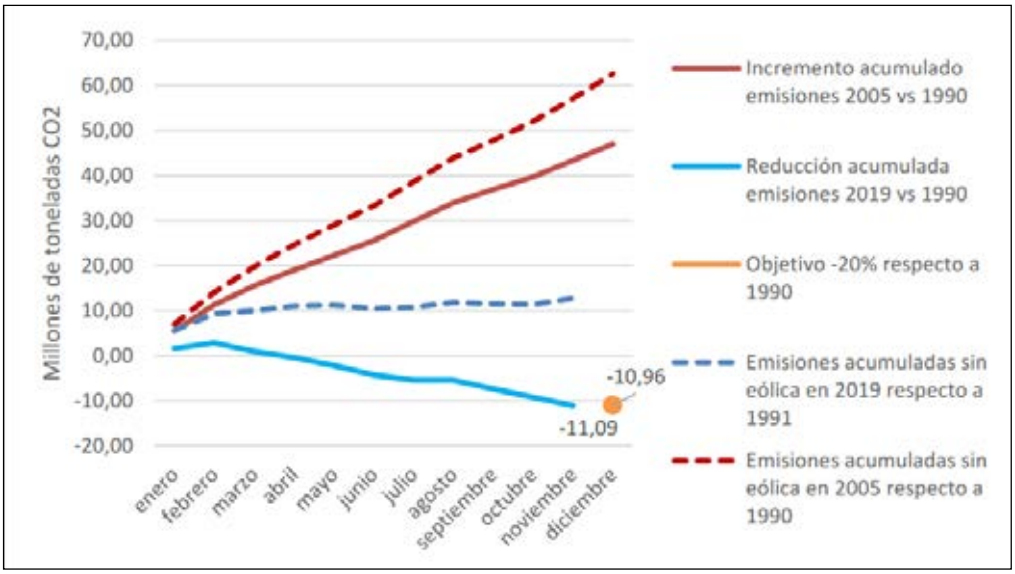



*Figura 17: Comparativa emisiones sector eléctrico 2019 y 2005 respecto a 1990, y objetivo 2020. Fuente: Datos REE y AEE (2019).*




*Figura 18: Emisiones de $CO_2$ evitadas por la eólica en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2017. Fuente: Datos AEE (2019).*

| ELECTRICIDAD | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TECNOLOGÍA | ENERGIA FINAL | | ENERGÍA PRIMARIA | | | | FACTOR DE EMISIÓN | | |
| | | | Bornas de central | | En punto de consumo | | En bornas de alternador (bruta) | En bornas de central (neta) | En punto de consumo |
| | MWh | tep | MWh | Tep | MWh | tep | $tCO_2/MWh$ | $tCO_2/MWh$ | $tCO_2/MWh$ |
| Hulla+ antracita | 1 | 0,086 | 2,52 | 0,22 | 2,73 | 0,24 | 1,13 | 1,17 | 1,27 |
| Lignito pardo | 1 | 0,086 | 2,68 | 0,23 | 2,91 | 0,25 | 0,90 | 0,93 | 1,01 |
| Lignito negro | 1 | 0,086 | 2,68 | 0,23 | 2,91 | 0,25 | 0,97 | 1,00 | 1,09 |
| Hulla importada | 1 | 0,086 | 2,52 | 0,22 | 2,73 | 0,24 | 0,90 | 0,94 | 1,02 |
| Nuclear | 1 | 0,086 | 3,03 | 0,26 | 3,29 | 0,28 | 0 | 0 | 0 |
| Ciclo Combinado | 1 | 0,086 | 1,93 | 0,17 | 2,09 | 0,18 | 0,34 | 0,35 | 0,38 |
| Hidroeléctrica | 1 | 0,086 | 1,00 | 0,09 | 1,09 | 0,09 | 0 | 0 | 0 |
| Cogeneración MCIA [3] | 1 | 0,086 | 1,67 | 0,14 | 1,74 | 0,15 | 0,37 | 0,38 | 0,42 |
| Cogeneración TG [4] | 1 | 0,086 | 1,61 | 0,14 | 1,69 | 0,15 | 0,33 | 0,34 | 0,37 |
| Cogeneración TV [5] | 1 | 0,086 | 1,72 | 0,15 | 1,80 | 0,16 | 0,41 | 0,42 | 0,46 |
| Cogeneración CC [6] | 1 | 0,086 | 1,54 | 0,13 | 1,61 | 0,14 | 0,31 | 0,32 | 0,35 |
| Eólica y fotovoltaica | 1 | 0,086 | 1,00 | 0,09 | 1,09 | 0,09 | 0 | 0 | 0 |
| Solar termoeléctrica | 1 | 0,086 | 4,56 | 0,39 | 4,95 | 0,43 | 0 | 0 | 0 |
| Biomasa eléctrica | 1 | 0,086 | 4,88 | 0,42 | 5,29 | 0,46 | 0 | 0 | 0 |
| Biogás | 1 | 0,086 | 3,70 | 0,32 | 4,02 | 0,35 | 0 | 0 | 0 |
| RSU | 1 | 0,086 | 4,02 | 0,35 | 4,36 | 0,38 | 0,24 | 0,25 | 0,27 |
| Centrales de fuelóleo | 1 | 0,086 | 2,52 | 0,22 | 2,73 | 0,24 | 0,71 | 0,73 | 0,79 |
| Gas siderúrgico | 1 | 0,086 | 2,86 | 0,25 | 3,10 | 0,27 | 0,64 | 0,69 | 0,75 |
| Energía Eléctrica General | 1 | 0,086 | 0,17 tep /MWh neto<br>1,94 MWh primario/ MWh neto | | 0,18 tep /MWh<br>2,11 MWh primario/ MWh final | | 0,23 $tCO_2$/MWh bruto<br>2,63 $tCO_2$/tep bruto | 0,23 $tCO_2$/MWh neto<br>2,72 $tCO_2$/tep neto | 0,25 $tCO_2$/MWh final<br>2,95 $tCO_2$/tep final |
| Energía Eléctrica Baja Tensión (Sector Doméstico) | 1 | 0,086 | 0,17 tep /MWh neto<br>1,94 MWh primario/ MWh neto | | 0,19 tep /MWh final<br>2,21 MWh primario/ MWh final | | 0,23 $tCO_2$/MWh bruto<br>2,63 $tCO_2$/tep bruto | 0,23 $tCO_2$/MWh neto<br>2,72 $tCO_2$/tep neto | 0,27 $tCO_2$/MWh final<br>3,09 $tCO_2$/tep final |

*Tabla 29: Factores de Conversión de energía final - energía primaria y factores de emisión de $CO_2$. Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2010).*

Un parque eólico de 25 MW, produce unos 60.000 MWh/año (variable en función de ubicación, tecnología, etc.) equivalente al consumo doméstico de 18.000 familias españolas.

Considerando los Factores de Conversión de energía final - energía primaria y factores de emisión de $CO_2$ publicados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2010), con dicha producción, equivaldría a unas 5.160 toneladas equivalentes de petróleo (tep) en términos de energía primaria.

Con estos datos, se evita la emisión a la atmósfera de unas 60.600 t anuales de $CO_2$ procedentes de la quema de lignito de la Cuencas Mineras o 22.800 t anuales de $CO_2$ generados en ciclo combinado o 22.200 t anuales de $CO_2$ emitidos por cogeneración.

En términos medios, se evita la emisión a la atmósfera de unas 22.800 t anuales de $CO_2$, principal gas de efecto invernadero, que se verterían de otro modo a la atmósfera considerando instalaciones de generación eléctrica de ciclo combinado con gas natural.

En el caso del Parque Eólico Guadalopillo I, con una potencia eólica instalada de 49,40 MW, se espera una producción neta de 190.000 MWh/año, lo que evitaría la emisión a la atmósfera de unas 72.200 t anuales de $CO_2$.

## 2.4.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierras previstos para cada una de las tipologías de obra es el siguiente:

| ID | VOLUMEN DESMONTE ($m^3$) | VOLUMEN TERRAPLÉN ($m^3$) | BALANCE DE TIERRAS ($m^3$) | VOLUMEN TIERRA VEGETAL ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| **EJES DE CAMINOS** | | | | |
| GU1-CA-00 | 6.878 | 4.306 | 2.572 | 3.494 |
| GU1-CA-00a | 1.002 | 1 | 1.001 | 177 |
| GU1-CA-00b | 59 | 1 | 58 | 20 |
| GU1-CA-01 | 4.713 | 6.773 | -2.060 | 6.863 |
| GU1-CA-02 | 3.491 | 2.113 | 1.378 | 5.372 |
| GU1-CA-02a | 140 | 116 | 24 | 267 |
| GU1-CA-03 | 1.921 | 7.874 | -5.953 | 1.515 |
| GU1-CA-04 | 519 | 2.092 | -1.573 | 765 |
| GU1-CA-04a | 704 | 101 | 603 | 337 |
| GU1-CA-05 | 22.339 | 15.565 | 6.774 | 11.157 |
| GU1-CA-05a | 92 | 1 | 91 | 27 |
| GU1-CA-05b | 650 | 12 | 638 | 139 |
| GU1-CA-06 | 4.799 | 2.729 | 2.070 | 911 |
| GU1-CA-06a | 0 | 1.141 | -1.141 | 203 |
| GU1-CA-06b | 8 | 2.521 | -2.513 | 313 |
| GU1-CA-07 | 11.350 | 1.452 | 9.898 | 3.370 |
| GU1-CA-08 | 9.927 | 2.921 | 7.006 | 3.169 |
| **TOTAL** | **68.592** | **49.719** | **18.873** | **38.099** |
| **PLATAFORMAS AEROGENERADORES** | | | | |
| GU1-01 | 26.313 | 16.389 | 9.924 | 3.109 |
| GU1-02 | 25.226 | 1.375 | 23.851 | 2.205 |
| GU1-03 | 1.253 | 6.993 | -5.740 | 1.729 |
| GU1-04 | 7.313 | 6.687 | 626 | 2.128 |
| GU1-05 | 1.481 | 10.650 | -9.169 | 2.275 |
| GU1-06 | 11.219 | 3.055 | 8.164 | 2.530 |
| GU1-07 | 4.816 | 9.562 | -4.746 | 3.223 |

| ID | VOLUMEN DESMONTE ($m^3$) | VOLUMEN TERRAPLÉN ($m^3$) | BALANCE DE TIERRAS ($m^3$) | VOLUMEN TIERRA VEGETAL ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| GU1-08 | 5.128 | 6.293 | -1.165 | 2.288 |
| GU1-09 | 2.094 | 5.312 | -3.218 | 3.028 |
| **TOTAL** | **84.843** | **66.316** | **18.527** | **22.515** |
| **CIMENTACIÓN AEROGENERADORES** | | | | |
| GU1-01 a GU1-10 | **17.964** | **10.773** | **7.191** | **1.242** |
| **INSTALACIONES AUXILIARES** | | | | |
| IAUX | **5.085** | **1.127** | **3.958** | **1.993** |
| **ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN** | | | | |
| 1 TERNA DE CABLES | 3.359 | 3.359 | 0 | 840 |
| 2 TERNAS DE CABLES | 1.941 | 1.941 | 0 | 485 |
| 3 TERNAS DE CABLES | 4.044 | 4.044 | 0 | 1.011 |
| 4 TERNAS DE CABLES | 62 | 62 | 0 | 16 |
| 6 TERNAS DE CABLES | 5.747 | 5.747 | 0 | 1.916 |
| **TOTAL** | **15.153** | **15.153** | **0** | **4.268** |

*Tabla 30: Volúmenes de movimiento de tierras asociados al Proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del proyecto Parque Eólico Guadalopillo I.*

### 2.4.3. EMISIONES DE $CO_2$ ASOCIADAS A CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Para la estimación de emisiones a la atmósfera se ha tomado como base el conocimiento que los técnicos de Calidad y Estudios poseen en la realización de proyectos de construcción de carreteras. Para ello, Calidad y Estudios ha desarrollado una metodología de cálculo de la huella de carbono asociada a la ejecución de este tipo de proyectos, basada en la Justificación de precios del Proyecto.

Esta metodología se basa, en primer lugar, en el análisis de los proyectos de construcción de infraestructuras de comunicación terrestre con objeto de identificar las principales actividades, unidades de obra y maquinaria típicamente asociadas que pueden generar emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Las actuaciones más relevantes consideradas a la hora de realizar el cálculo de las emisiones que se van a producir durante la ejecución de los trabajos son:

- Movimientos de tierras.
- Terraplenado y firmes.
- Apertura y cierre de canalizaciones subterraneas.
- Hormigonado.

En primer lugar, las principales emisiones atmosféricas en una obra civil se originan en la combustión de carburantes de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria de obra. Se determinan los factores de emisión a aplicar de cada máquina y vehículo y unidad de obra ejecutada y se obtienen las emisiones de $CO_2$eq previsible en la fase de construcción (Tabla 31).

Las emisiones estimadas en fase de construcción para los distintos elementos constructivos que integran el parquem, son las que se recogen en la Tabla 31:

| **ELEMENTO** | Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 325 kW (436 cv) | Excavadora neumática 95-118 kW Excavadora de cadenas 100-110 kW | Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv) | Pala cargadora sobre ruedas 0,9 m3 de capacidad 52 kW (69 cv) | Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m3 de capacidad 105-126 kW (140-170 cv) | Pala cargadora sobre cadenas 2,45 m3 de capacidad 141 kW (189 cv) | Camión/Dumper articulado< 234 kW de < 20 t de 14 a 18 m3 | Camión cisterna | Camión basculante 85 kW 4-6 m3 6 t | Compactador vibratorio de suelos 75-98 kW (100-131 cv) 7 a 12 t | Hormigón HM-30 (Incluye fabricación, transporte y puesta) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **EJES DE CAMINOS (kg de $CO_2$eq)** | | | | | | | | | | | |
| DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO | 24.276 | 0 | 0 | 5.357 | 0 | 0 | 32.786 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GU1-CA-00 | 10.587 | 9.578 | 3.424 | 0 | 0 | 17.171 | 9.028 | 3.227 | 0 | 1.901 | 0 |
| GU1-CA-00a | 2 | 1.089 | 131 | 0 | 0 | 1.952 | 856 | 138 | 0 | 81 | 0 |
| GU1-CA-00b | 2 | 73 | 9 | 0 | 0 | 131 | 58 | 10 | 0 | 6 | 0 |
| GU1-CA-01 | 16.653 | 10.690 | 4.863 | 0 | 0 | 19.164 | 10.762 | 4.521 | 0 | 2.664 | 0 |
| GU1-CA-02 | 5.195 | 8.185 | 2.096 | 0 | 0 | 14.672 | 7.169 | 2.025 | 0 | 1.193 | 0 |
| GU1-CA-02a | 285 | 376 | 106 | 0 | 0 | 674 | 336 | 102 | 0 | 60 | 0 |
| GU1-CA-03 | 19.360 | 3.173 | 4.548 | 0 | 0 | 5.688 | 5.237 | 4.084 | 0 | 2.406 | 0 |
| GU1-CA-04 | 5.144 | 1.186 | 1.249 | 0 | 0 | 2.126 | 1.661 | 1.129 | 0 | 665 | 0 |
| GU1-CA-04a | 248 | 961 | 168 | 0 | 0 | 1.723 | 791 | 169 | 0 | 100 | 0 |
| GU1-CA-05 | 38.270 | 30.933 | 11.935 | 0 | 0 | 55.452 | 29.735 | 11.196 | 0 | 6.596 | 0 |
| GU1-CA-05a | 2 | 110 | 14 | 0 | 0 | 197 | 87 | 14 | 0 | 8 | 0 |
| GU1-CA-05b | 30 | 729 | 93 | 0 | 0 | 1.306 | 577 | 98 | 0 | 58 | 0 |
| GU1-CA-06 | 6.710 | 5.273 | 2.075 | 0 | 0 | 9.453 | 5.095 | 1.944 | 0 | 1.145 | 0 |
| GU1-CA-06a | 2.805 | 187 | 626 | 0 | 0 | 336 | 545 | 557 | 0 | 328 | 0 |
| GU1-CA-06b | 6.198 | 296 | 1.370 | 0 | 0 | 531 | 1.111 | 1.217 | 0 | 717 | 0 |

| ELEMENTO | Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 325 kW (436 cv) | Excavadora neumática 95-118 kW Excavadora de cadenas 100-110 kW | Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv) | Pala cargadora sobre ruedas 0,9 m3 de capacidad 52 kW (69 cv) | Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m3 de capacidad 105-126 kW (140-170 cv) | Pala cargadora sobre cadenas 2,45 m3 de capacidad 141 kW (189 cv) | Camión/Dumper articulado< 234 kW de < 20 t de 14 a 18 m3 | Camión cisterna | Camión basculante 85 kW 4-6 m3 6 t | Compactador vibratorio de suelos 75-98 kW (100-131 cv) 7 a 12 t | Hormigón HM-30 (Incluye fabricación, transporte y puesta) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GU1-CA-07 | 3.570 | 13.594 | 2.392 | 0 | 0 | 24.369 | 11.190 | 2.400 | 0 | 1.414 | 0 |
| GU1-CA-08 | 7.182 | 12.094 | 2.991 | 0 | 0 | 21.680 | 10.523 | 2.897 | 0 | 1.707 | 0 |
| FIRMES BASE Y SUBBASE | 0 | 5.285 | 23.475 | 0 | 0 | 0 | 19.731 | 24.885 | 0 | 14.662 | 0 |
| **TOTAL** | **146.519** | **103.812** | **61.565** | **5.357** | **0** | **176.625** | **147.278** | **60.613** | **0** | **35.711** | **0** |
| **PLATAFORMA AEROGENERADORES (kg de $CO_2$eq)** | | | | | | | | | | | |
| DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO | 2.902 | 0 | 0 | 640 | 0 | 0 | 3.919 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GU1-01 | 40.296 | 27.170 | 11.922 | 0 | 0 | 48.707 | 27.065 | 11.105 | 0 | 6.543 | 0 |
| GU1-02 | 3.381 | 25.332 | 3.753 | 0 | 0 | 45.411 | 20.389 | 3.850 | 0 | 2.269 | 0 |
| GU1-03 | 17.194 | 2.754 | 4.031 | 0 | 0 | 4.937 | 4.601 | 3.619 | 0 | 2.132 | 0 |
| GU1-04 | 16.441 | 8.719 | 4.581 | 0 | 0 | 15.629 | 9.182 | 4.231 | 0 | 2.493 | 0 |
| GU1-05 | 26.185 | 3.469 | 6.053 | 0 | 0 | 6.218 | 6.437 | 5.420 | 0 | 3.193 | 0 |
| GU1-06 | 7.511 | 12.697 | 3.134 | 0 | 0 | 22.761 | 11.044 | 3.036 | 0 | 1.789 | 0 |
| GU1-07 | 23.510 | 7.424 | 5.949 | 0 | 0 | 13.308 | 9.166 | 5.412 | 0 | 3.189 | 0 |
| GU1-08 | 15.473 | 6.848 | 4.150 | 0 | 0 | 12.277 | 7.575 | 3.810 | 0 | 2.245 | 0 |
| GU1-09 | 13.061 | 4.730 | 3.377 | 0 | 0 | 8.479 | 5.568 | 3.083 | 0 | 1.817 | 0 |
| FIRMES BASE Y SUBBASE | 0 | 1.967 | 7.335 | 0 | 0 | 0 | 6.421 | 7.775 | 0 | 4.581 | 0 |
| **TOTAL** | **165.954** | **101.110** | **54.285** | **640** | **0** | **177.727** | **111.367** | **51.341** | **0** | **30.251** | **0** |
| **CIMENTACIÓN AEROGENERADORES (kg de $CO_2$eq)** | | | | | | | | | | | |
| GU1-01 a GU1-09 | 26.488 | 17.736 | 7.822 | 0 | 0 | 31.795 | 17.693 | 7.284 | 0 | 4.292 | 1.837.763 |
| **TORRE MEDICIÓN (kg de $CO_2$eq)** | | | | | | | | | | | |
| DESBROCE Y | 88 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 119 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| ELEMENTO | Tractor de cadenas/Dozer de cadenas 325 kW (436 cv) | Excavadora neumática 95-118 kW Excavadora de cadenas 100-110 kW | Motoniveladora 144-193kW (193-259 cv) | Pala cargadora sobre ruedas 0,9 m3 de capacidad 52 kW (69 cv) | Pala cargadora sobre ruedas 2-5 m3 de capacidad 105-126 kW (140-170 cv) | Pala cargadora sobre cadenas 2,45 m3 de capacidad 141 kW (189 cv) | Camión/Dumper articulado< 234 kW de < 20 t de 14 a 18 m3 | Camión cisterna | Camión basculante 85 kW 4-6 m3 6 t | Compactador vibratorio de suelos 75-98 kW (100-131 cv) 7 a 12 t | Hormigón HM-30 (Incluye fabricación, transporte y puesta) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LIMPIEZA DE TERRENO | | | | | | | | | | | |
| TM | 118 | 1.136 | 161 | 0 | 0 | 2.036 | 909 | 166 | 0 | 98 | 0 |
| FIRMES BASE Y SUBBASE | 0 | 35 | 137 | 0 | 0 | 0 | 118 | 145 | 0 | 85 | 0 |
| **TOTAL** | **206** | **1171** | **298** | **20** | **0** | **2036** | **1146** | **311** | **0** | **183** | **0** |
| **INSTALACIONES AUXILIARES (kg de $CO_2$eq)** | | | | | | | | | | | |
| IAUX | 2.771 | 6.536 | 1.377 | 0 | 0 | 11.717 | 5.530 | 1.355 | 0 | 798 | 0 |
| **ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN (kg de $CO_2$eq)** | | | | | | | | | | | |
| ZANJA 1T | 8.259 | 33.098 | 1.778 | 36.649 | 7.396 | 0 | 1.170 | 1.571 | 4.109 | 926 | 0 |
| ZANJA 2T | 4.772 | 19.123 | 1.028 | 21.174 | 4.273 | 0 | 676 | 908 | 2.374 | 535 | 0 |
| ZANJA 3T | 9.943 | 39.845 | 2.141 | 44.120 | 8.903 | 0 | 1.409 | 1.891 | 4.946 | 1.114 | 0 |
| ZANJA 4T | 152 | 615 | 33 | 681 | 137 | 0 | 22 | 29 | 76 | 17 | 0 |
| ZANJA 6T | 14.130 | 60.403 | 3.043 | 66.883 | 13.497 | 0 | 2.002 | 2.688 | 7.498 | 1.584 | 0 |
| **TOTAL** | **37.256** | **153.084** | **8.023** | **169.507** | **34.206** | **0** | **5.279** | **7.087** | **19.003** | **4.176** | **0** |

*Tabla 31: Estimación de las cantidades, en kg, de CO2eq que se generarían en las obras de cada uno de los ejes, plataformas e instalaciones auxiliares del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I.*

Por lo que se estima que el equivalente de $CO_2$ ($CO_{2}eq$) generado en fase de construcción de la obra civil es de (Tabla 32):

| CATEGORÍA | TONELADAS $CO_2$ eq |
|---|---|
| **CAMINOS DE ACCESO** | 737 |
| **PLATAFORMAS AEROGENERADORES** | 693 |
| **CIMENTACIÓN AEROGENERADORES** | 1.951 |
| **TORRE MEDICIÓN** | 5 |
| **ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN** | 438 |
| **INSTALACIONES AUXILIARES** | 30 |
| **TOTAL** | **3.854** |

*Tabla 32: Estimación de las cantidades totales de $CO_2$eq que se generarían en la obra civil del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I.*

Por tanto, las emisiones generadas por la construcción de la obra civil del Parque Eólico Guadalopillo I, ascienden a 3.854 t $CO_2$ eq.

# 3. INVENTARIO AMBIENTAL

El estudio del medio o caracterización ambiental se realiza para definir y valorar el entorno de los proyectos como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación de las infraestructuras, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico y biótico, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por las instalaciones, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión.

En base a lo anterior, se ha estructurado este apartado de la siguiente forma: en primer lugar, se analizan el medio físico considerando los factores referidos al clima, a la geología y geomorfología, a la edafología, a la hidrología e hidrogeología, las comunidades vegetales presentes en el ámbito de estudio y su valor de conservación, así como la fauna asociada a los biotopos presentes en el área, prestando especial atención a la avifauna, las calificaciones territoriales y la vulnerabilidad del proyecto. El siguiente apartado referido al medio perceptual, se analiza de forma específica el paisaje.

## 3.1. MEDIO FÍSICO

### 3.1.1. CLIMATOLOGÍA

El área de estudio se encuentra en principalmente entre las comarcas de Andorra – Sierra de Arcos y la comarca del Maestrazgo, y se caracteriza climatológicamente por la variabilidad de precipitaciones y por una amplia variación térmica entre estaciones.

Para el estudio de la climatología de la zona de estudio se han recogido datos de varias fuentes climáticas.

Los datos de relativos al régimen térmico y pluviométrico proceden de los datos recogidos por Climate-Data.org, el cual parte de un modelo climático que engloba datos de 1982 a 2012 cuyas estaciones forman parte de una base de datos abierta.

Por otro lado, Weather Spark recoge datos relativos a la velocidad y dirección del viento, que provienen del proyecto "MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis" de la NASA.

La localización más próxima al proyecto de las que se disponen mayor número de datos por parte del AEMET es Castellote, a una distancia de 20,33 km y con una altitud de 755 msnm.

Respecto al régimen térmico, la temperatura media de la zona de estudio es de 11,4ºC. Enero es el mes más frío en torno a los 3,6ºC mientras que julio es el mes más cálido con 21,7ºC de media. Se trata de un clima con una gran variación de las temperaturas.

Según el Atlas Climático de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), el número medio de días al año con heladas es de unos 12-14 días. Al año se dan, como media, 3 noches tropicales, es decir, tres noches con temperatura mínima superior a los 20 ° C.

En cuanto al régimen pluviométrico, la precipitación promedio anual es de 507 mm, siendo las precipitaciones escasas. El mes más seco es julio con 27 mm, mientras que el mes con mayores precipitaciones es mayo con 67 mm. La estación más seca es la del invierno y la más lluviosa la primavera, lo que indica un régimen pluviométrico de carácter continental seco.

La pluviometría de la zona es irregular, aunque constante, con periodos de escasas precipitaciones en verano e invierno, siendo en el verano más acusado

La zona de estudio presenta los siguientes datos climáticos básicos:

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperatura media (°C)** | 3.2 | 3.5 | 6.6 | 9.3 | 13.3 | 18.4 | 21.4 | 21.1 | 16.7 | 12.6 | 6.4 | 3.9 |
| **Temperatura min. (°C)** | -0.5 | -0.8 | 1.5 | 3.8 | 7.3 | 11.9 | 14.6 | 14.8 | 11.2 | 7.8 | 2.6 | 0.2 |
| **Temperatura máx. (°C)** | 7.9 | 8.7 | 12.2 | 15 | 19.1 | 24.7 | 28.1 | 27.8 | 22.6 | 18.1 | 11.1 | 8.7 |
| **Precipitación (mm)** | 36 | 34 | 40 | 59 | 67 | 52 | 27 | 34 | 40 | 46 | 41 | 31 |

*Tabla 33: Datos climáticos básicos de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Climate-Data.org.*

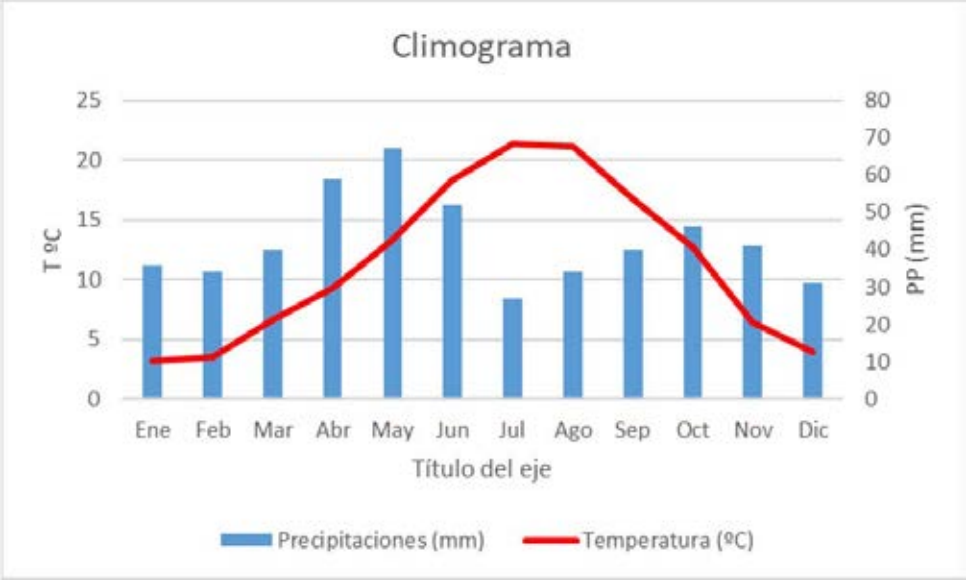



*Figura 19: Climograma de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia con datos de Climate-Data.org*

El diagrama ombrotérmico de Gaussen (figura anterior) representa las precipitaciones medias mensuales y las temperaturas medias mensuales. Las precipitaciones se representan a doble escala que las temperaturas, de forma que cuando la precipitación de un mes es menor o igual al doble de la

temperatura se va a considerar como un mes seco. Por tanto, se observa que el periodo sequía tiene lugar los meses de julio y agosto.

Con estos datos, según la **clasificación climática de Köppen-Geiger**, el área de estudio se clasifica como *Cfb* Clima oceánico templado. La temperatura media del mes más cálido no llega a los 22 °C, pero se superan los 10 °C durante cuatro o más meses al año. Es llamado clima oceánico o atlántico, templado y húmedo

De acuerdo con **la clasificación bioclimática de Rivas-Martínez**, el área de estudio está situada de la siguiente manera:

- Reino: Holártico.
- Región: Mediterránea.
- Subregión: Mediterránea Occidental.
- Superprovincia: Mediterráneo-Iberovalentina.
- Provincia: Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega.
- Sector: Maestracense.
- Piso biclimático: Supramediterraneo Superior.

El piso bioclimático supramediterráneo se caracteriza por una temperatura media anual de entre 8 y 15ºC, con una media de las mínimas del mes más frío entre -1ºC y -4ºC, y una media de las máximas del mes más frío entre 2 y 9ºC. El ombroclima es muy variable, ya que oscila desde el seco inferior al hiperhúmedo, lo que condiciona una enorme variación en la vegetación.

En cuanto al viento, recurso necesario para la energía eólica, depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

El tipo de viento predominante es el cierzo, que sopla en dirección NO y ONO. Es más frecuente en invierno y principio de primavera, momentos en los que las ráfagas suelen alcanzar sus mayores intensidades, hasta los 100 km/h. Es un aire frío, que da lugar a fuertes descensos de temperatura, y además es desecante, lo que aumenta todavía más la aridez de estas tierras.

La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura unos 6 meses, desde finales de octubre a mayo, con velocidades promedio de más de 16,2 km/h. El tiempo más calmado del año dura unos 6 meses, de comienzos de mayo a octubre, con una velocidad promedio del viento de 12,5 km/h. La siguiente figura, muestra el promedio de velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

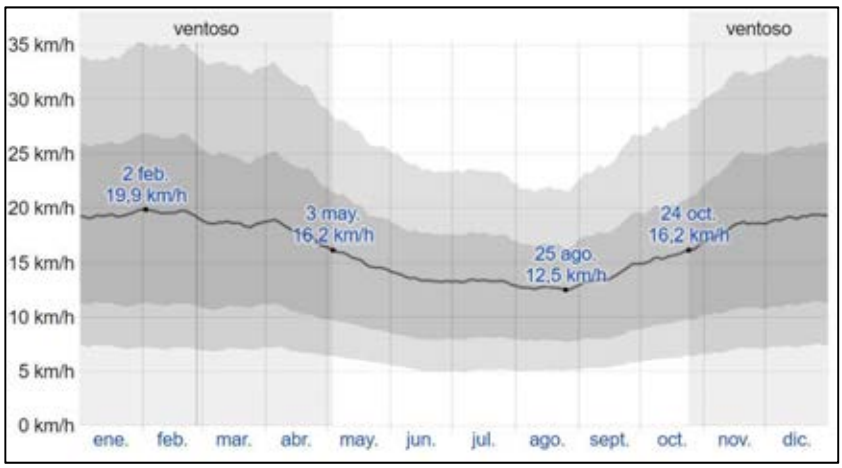



*Figura 20: Velocidad promedio del viento de la zona de estudio. Fuente: Weather Spark.*

La dirección del viento promedio por hora predominante es del oeste durante todo el año. La siguiente figura representa el porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en la que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noreste, sureste, suroeste y noreste).

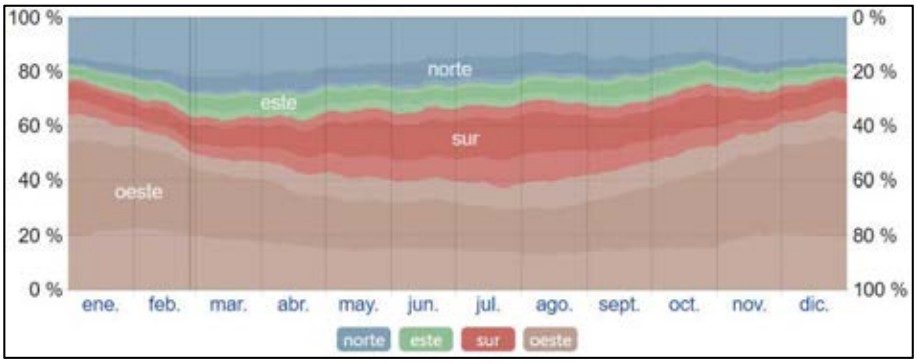



*Figura 21 Dirección del viento de la zona de estudio. Fuente: Weather Spark*

### 3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### 3.1.2.1. GEOLOGÍA

Para el estudio de la geología de la zona de estudio se recurre a las memorias y hojas geológicas "493, 28-19, Oleite", "518, 28-20, Montalbán" y "494, 29-19, Calanda".

La zona de estudio está situada entre las comarcas del Bajo Aragón y del Maestrazgo, en la Cordillera Ibérica Oriental y la Cadena Catalana, al sur de la cuenca terciaria del Ebro, y en la parte septentrional del mesozoico del Maestrazgo.

Las series estratigráficas aflorantes corresponden a terrenos que abarcan desde el Triásico Superior en facies Keuper, hasta el Mioceno, con lagunas estratigráficas, a veces importantes, transgresiones y discordancias que se aprecian en el límite Dogger-Malm, el Cretácico Inferior y en diversos términos del Terciario.

La zona conformada por los Molinos-Castellote, está caracterizada por numerosos y apretados repliegues, cabalgamientos y fallas inversas, en general de poco desarrollo longitudinal y que se presentan en relevo, lo que confiere el característico relieve de la zona.

En el plano 3 referente a la geología, se puede observar la situación de las infraestructuras del proyecto respecto a los mapas geológicos del IGME, en este caso, se utiliza el mapa geológico continuo para evitar las diferencias visuales producidas por estar entre 3 hojas geológicas.

A continuación, se adjunta una tabla resumen donde se describe la situación geológica y litológica de cada uno de los aerogeneradores, campa y la torre de medición.

| AERO | HOJA | Nº UNIDAD | UNIDAD |
|---|---|---|---|
| **GD1-01** | 493 | 17 | Margocalizas tableadas |
| **GD1-02** | 493 | 17 | Margocalizas tableadas |
| **GD1-03** | 493 | 17 | Margocalizas tableadas |
| **GD1-04** | 493 | 17 | Margocalizas tableadas |
| **GD1-05** | 518 | 32 | Conglomerados, areniscas y arcillas |
| **GD1-06** | 493 | 23 | Arcillas y conglomerados |
| **GD1-07** | 493 | 18 | Dolomías y calizas arreficiales |
| **GD1-08** | 493 | 18 | Dolomías y calizas arreficiales |
| **GD1-09** | 494 | 21 | Arcillas, areniscas y conglomerados |
| **GD1-TP** | 493 | 23 | Arcillas y conglomerados |
| **GD1-TM** | 493 | 17 | Margocalizas tableadas |
| **Campa** | 493 | 23 | Arcillas y conglomerados |

*Tabla 34: Litología de la zona afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa Mapa geológico de España a escala 1:50.000 (IGME).*

**ESTRATIGRAFÍA**

CENOMANIENSE

- **Margocalizas tableadas.**

En la región de Crivillén aparecen, sobre la facies de Utrillas, dos metros y medio de margocalizas versicolores, otros diez de tonos grises, un banco de ochenta centímetros de margocalizas nodulosas rojas, otros cuatro metros y medio de alternancias grises y rojas, con predominio de las primeras, y finalmente una sedimentación típicamente marina de facies infra, medio o circalitoral (inferior a 100 m.). Los primeros 18 m. corresponden a un posible Vraconiense que hemos integrado en el Cenomaniense.

El límite superior del Cenomaniense lo hemos situado en el cambio de talud natural de toda la serie, sin que tengamos argumentos paleontológicos decisivos en los 20 m. de caliza dolomitizada que coronan la formación cenomaniense, que, por exclusión de estos niveles y la incorporación de un posible Vraconiense en su base, da una potencia total de 80 a 90 m.

TURONIENSE

- **Dolomías y calizas arreficiales.**

Veinte metros de dolomías presentan todos los aloquímicos afectados por la dolomitización en un porcentaje de ésta, entre 90 y 100 por 100, lo que sugiere un proceso epigenético. Se trata de una veintena de metros de caliza arrecifal con Rudistos de canales.

CHATIENSE-MIOCENO MEDIO

- **Arcillas y conglomerados.**

Este conjunto horizontal o subhorizontal yace en discordancia sobre cualquier término anterior de la serie, incluso sobre el Eoceno-Stampiense, tanto más acusada cuantos más horizontes falten en virtud de la disicordancia progresiva sintectónica que hemos admitido.

Litológicamente se compone de conglomerados rojos poligénicos en alternancia irregular con areniscas y margas areniscosas, con neto predominio de los primeros (ruditas, arenitas y lutarenitas).

- **Arcillas, areniscas y conglomerados.**

Las formaciones continentales terciarias, posteriores a la fase tangencial principal de la orogenia alpina, afloran especialmente en dos zonas: por una parte, al noroeste de la Hoja, entre Los Olmos y Andorra; por otra, al SE., al N. del Mas de las Matas. En otras partes existen algunos afloramientos de extensión más reducida (Horca Llana, Cerrada, Cantalobos, Valvodrida, La Carretera).

Esta serie es discordante sobre cualquier término de las series mesozoica y terciaria subyacentes. excepto el Trías en facies Keuper. No obstan-te, se pueden observar localmente fenómenos de discordancia progresiva sln tectónica con el Sannoisiense-Stampíense (Alcorisa). En otras partes la serie fosiliza los grandes accidentes alpinos y es horizontal o subhorizontal. ·salvo en la cuenca del Mas de las Matas, donde los buzamientos pueden alcanzar 30º y donde existen incluso fracturas de débil amplitud en su borde septentrional (norte de Los Mansibles).

- **Conglomerados, areniscas y arcillas.**

En la zona de estudio, esta unidad está constituida por conglomerados rojos, poligénicos, masivos, que se presentan en forma de mesas situadas a alturas entre 1.150 y 1.200 m. (Peñarroya, Más del Cabezo Gordo, Masía del Señor, llanos al N. de Ejulve, etc.) que lo relacionamos con una superficie peneplanizada anterior a estos materiales y localizada en dichas cotas.

Son conglomerados, areniscas, arenas, arcillas, calizas, margas y yesos. La potencia es difícil de calcular, pero no debe ser inferior a 100 m

### 3.1.2.2. GEOMORFOLOGÍA

El proyecto se encuentra una geomorfología típica de estribaciones de la rama aragonesa de la cordillera Ibérica, alguno de los aerogeneradores coronas lomas de la zona. Según la información facilitado por IDEARAGON a través del mapa de geomorfología, las insfraestructuras del proyecto objeto de este estudio se localizan en las siguientes unidades geomorfológicas:

| AERO | GEOMORFOLOGÍA |
|---|---|
| **GD1-01** | Superficie de erosión |
| **GD1-02** | Zona sin fenómenos geomorfológicos |
| **GD1-03** | Superficie de erosión |
| **GD1-04** | Superficie de erosión |
| **GD1-05** | Plataformas y relieves monoclinales |
| **GD1-06** | Plataformas y relieves monoclinales |
| **GD1-07** | Plataformas y relieves monoclinales |
| **GD1-08** | Plataformas y relieves monoclinales |
| **GD1-09** | Plataformas y relieves monoclinales |
| **GD1-TP** | Plataformas y relieves monoclinales |
| **GD1-TM** | Superficie de erosión |
| **Campa** | Plataformas y relieves monoclinales |

*Tabla 35: Geomorfología de la zona afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa geomorfológico de Aragón (IDEARAGON).*

Según la cartografía disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON), se muestra que la zona de estudio del parque eólico proyectado se encuentra sobre plataformas y relieves monoclinales, superficies de erosión y zonas sin fenómenos geomorfológicos notables.

En el plano 4 de geomorfología se puede observar la situación del proyecto respecto a la geomorfología del lugar.

### 3.1.3. EDAFOLOGÍA

Para el estudio del suelo de la zona de implantación de las infraestructuras del proyecto se recurre a la información proporcionada a través del mapa de suelos del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR) del Gobierno de Aragón.

Los suelos de la zona son muy variables debido a las características del proyecto, pasando por suelos pobres en nutrientes con una baja evolución, careciendo de varios niveles edáficos y son poco profundos derivados de suelos cálcicos de la parte final del proyecto, a suelos con una mayor concentración de nutrientes, con una importante fracción orgánica o incluso suelos alterados por la actividad humana debido a la agricultura.

A continuación, se adjunta una tabla con los suelos afectados por el proyecto:

| AERO | TIPO DE SUELO |
|---|---|
| **GD1-01** | Leptosoles |
| **GD1-02** | Leptosoles |
| **GD1-03** | Leptosoles |
| **GD1-04** | Leptosoles |
| **GD1-05** | Inceptisoles |
| **GD1-06** | Inceptisoles |
| **GD1-07** | Inceptisoles |
| **GD1-08** | Inceptisoles |
| **GD1-09** | Inceptisoles |
| **GD1-TP** | Inceptisoles |
| **GD1-TM** | Leptosoles |
| **Campa** | Leptosoles |

*Tabla 36. Edafología de la zona afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir del mapa geomorfológico de Aragón (IDEARAGON).*

Los suelos de la zona se caracterizan por ser pobres en nutrientes, con una baja evolución, careciendo de varios niveles edáficos y son poco profundos. Esto se debe a que los aerogeneradores se instalan en altura, y en zonas altas y escarpadas los suelos suelen ser poco profundos y presentan una evolución de horizontes pobre o nula. Por ende, se pueden hallar leptosoles en las zonas donde la erosión del suelo es importante.

Los *Leptosoles* son suelos delgados, que a escasa profundidad presentan una barrera física, como roca dura continua o mucha pedregosidad, o una barrera química como representa un sustrato muy carbonatado. Debido a estas características, poseen un reducido volumen explorable por las raíces y la capacidad de retención de agua y nutrientes es escasa.

Los aerogeneradores del GD1-01 al GD1-04 junto a la torre de medición (GD1-TM) y la campa se sitúan sobre suelos de tipo leptosol.

Los Inceptisoles son suelos minerales de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. Son suelos ricos en carbonatos, relativamente profundos. La influencia de la vegetación en los Inceptisoles viene reflejada por su representación en ecosistemas forestales, terrenos agrícolas y praderas, siendo las zonas forestales donde los encontramos con mayor frecuencia.

Los aerogeneradores del GD1-05 al GD1-09 incluyendo la torre de parque GD1-TP se incluyen en este tipo de suelo.

### 3.1.4. HIDROLOGÍA

Para el estudio de la hidrología e hidrogeología se recurre a los datos proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Ebro y a la red de cauces cartografiada en la Base Topográfica Nacional (BTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

A nivel hidrográfico, la zona pertenece a la cuenca del Ebro, concretamente a las subcuencas del río Guadalope y río Martín.

El río Guadalope es el segundo afluente más largo por la margen derecha del río Ebro. Su nacimiento se da en la Sierra de Gúdar a una altitud de 1.602 m. Desemboca en el río Ebro, en el término municipal de Caspe, en el embalse de Mequinenza, a 124 msnm.

La cuenca tiene una superficie 3.866,9 $km^2$, integrando zonas de la provincia de Castellón, Teruel y Zaragoza. El trazado del río Guadalope describe una trayectoria general de SSW a NNE.

Por otro lado, el río Martín es un afluente del río Ebro, también por su margen derecho. Su nacimiento se localiza en la confluencia de las Sierras de Cucalón, Segura y Sant Just a una altitud de 1.550 m en el municipio de Martín del Río. Desemboca en el río Ebro a 122 msnm en el municipio de Escatrón.

En el caso del proyecto objeto de este estudio, los aerogeneradores del GU1-01 al GU1-04 se localizan sobre la cuenca del río Martin estando la torre de medición GU1-TM en el límite entre la cuenca del río Martín y la cuenca del río Guadalope. El resto, los aerogenedaros del GU1-05 al GU1-09 junto a la torre del Parque se localizan en la cuenca del río Guadalope

El parque eólico se sitúa en una red fluvial cuyas aguas alimentan los citados ríos. Si bien, la situación de cada parte del proyecto afecta a distintos cauces que componen esta red de drenaje y por este motivo, a continuación, se van a describir para cada parque su situación respecto de los cauces del entorno, así como los puntos de abastecimiento y balsas próximas a cada uno de los parques.

En los planos 6 de hidrología se pueden observar la situación de los parques eólicos respecto a los distintos cauces del lugar.

Para las obras que se vayan a realizar en Dominio Público Hidráulico o zona de policía de cauces se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro o se presentará una Declaración Responsable de Actuaciones Menores de mantenimiento y/o conservación del Dominio Público Hidráulico según establezca el organismo de Cuenca.

La siguiente tabla muestra un resumen de los barrancos existentes en el ámbito del parque, atendiendo también a la distancia más cercana a los aerogeneradores.

| CAUCE | INFRAESTRUCTURA | DISTANCIA A CAUCE |
|---|---|---|
| Cauce innominado | GD1-01 | 250 m al oeste |
| Cauce innominado | Camino de acceso a GD1-01 | Cruce |
| Cauce innominado | GD1-02 | 100 m al sur |

| CAUCE | INFRAESTRUCTURA | DISTANCIA A CAUCE |
|---|---|---|
| Cauce innominado | Camino de acceso a GD1-02 | Cruce |
| 2 Cauces innominados | GD1-03 | 117 m al este y oeste |
| 3 Cauces innominados | GD1-04 | 120 m al este y oeste |
| 2 Cauces innominados | GD1-05 | 180 m al este y 210 m al sur |
| Cauce innominado | GD1-06 | 307 m al sureste |
| Cauce innominado | GD1-07 | 150 m al este |
| Cauce innominado | GD1-08 | 150 m al sureste |
| Cauce innominado | GD1-09 | 412 m al este |
| Cauce innominado | GD1-TP | 305 m al suroeste |
| Cauce innominado | GD1-TM | 240 m al noroeste |
| Cauce innominado | Campa | 66 m al sur |
| Barranco de la Venta, 2 Cauces innominados | Zanjas de conexión | Cruce |

*Tabla 37: Cauces dentro del PE Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGN.*

Los aerogeneradores se han proyectado evitando el dominio público hidráulico y la zona de policía de los cauces cercanos. Si bien la campa donde se almacenarán los materiales de contrucción se situa a 66 m de un cauce se ubica dentro de la zona de policía del cauce. Por otro lado, existen varios cruces de cauces por los caminos de acceso a los aerogeneradores y la zanja de conexión.

En cuanto al estado ecológico de los cauces más próximos a los aerogeneradores, la Confederación Hidrográfica del Ebro no tiene publicada información relativa al cálculo de su estado ecológico. Por ello, se recurre a los datos del estado ecológico proporcionados por el Plan Hidrológico del Ebro 2016-2021 para las masas de agua principales de la zona de estudio, a la que vierten sus aguas los cauces citados. En este caso son las masas denominadas "Río Escuriza desde su nacimiento hasta la población de Crivillén" con código ES091MSPF834, y la masa de agua "Río Guadalopillo desde su nacimiento hasta la cola del Embalse de Gallipuén" con código ES091MSPF357. El estado ecológico de ambas masas es bueno, mientras que se cumple con el estado químico de las aguas en ambas masas, dando así un buen estado de la masa de agua en ambos casos.

En el área del parque eólico Guadalopillo se encuentran varias captaciones de agua para el abastecimiento, en total 29 captaciones, las cuales no se afectan, destaca la captación "Sección A, Tomo 80, Hoja 87" que es del tipo pozo la cual se localiza a una distancia de 250 m al aerogenerador GU1-08, siendo la captación más cercana al proyecto, aunque debido a la distancia existente no será afectado.

Del mismo modo, el inventario de puntos de agua subterránea disponible en la base de datos de la CHE, muestra que un total de 27 puntos se encuentran dentro de la poligonal del PE Guadalopillo I, fuera del área de afección del proyecto. El más cercano es un pozo localizado a 250 m al aerogenerador GU1-08, coincidiendo con el pozo anteriormente descrito en las captaciones.

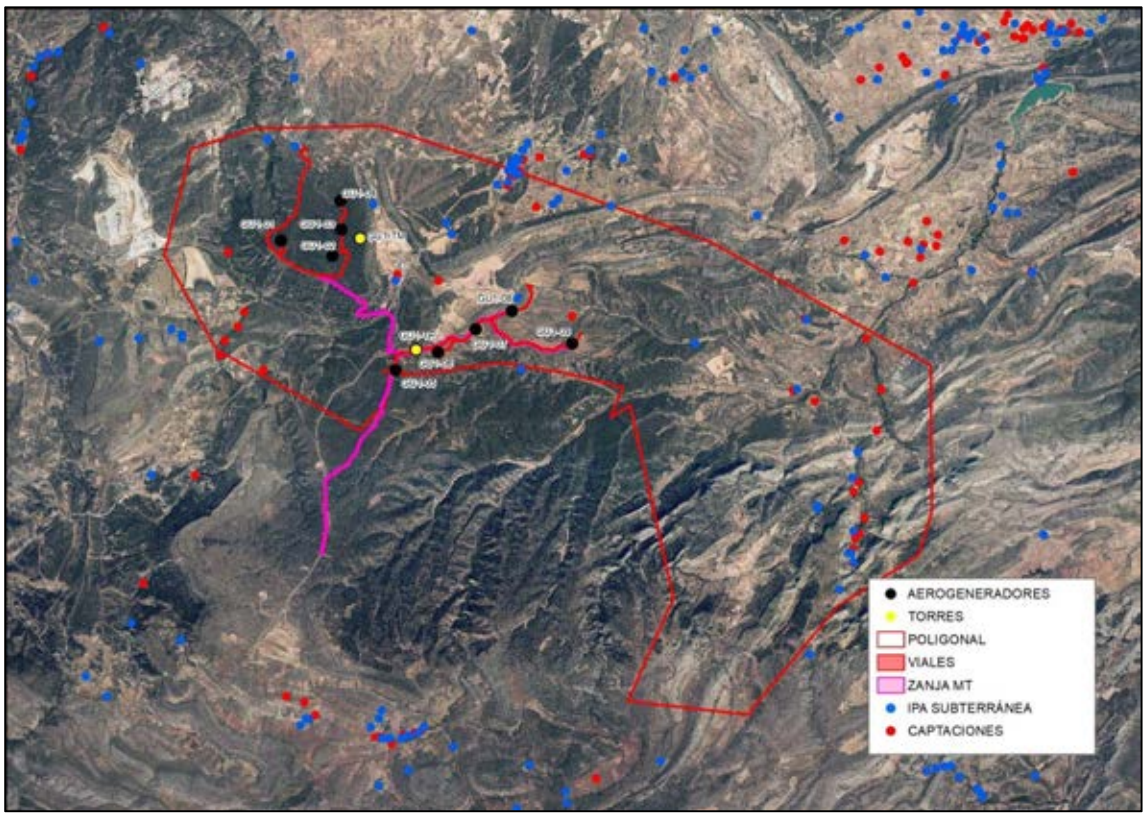



*Figura 22: Captaciones e inventario de puntos de agua subterránea cercanos al PE Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CHE.*

En cuanto a las balsas y lagunas del entorno, se localizan un total de 17 balsas y 15 lagunas. Existe affecciόon directa a una balsa, concretamente a una balsa existente cerca del aerogenerador GU1-01, la cual pasa a ser parte del camino de acceso al citado camino, como se puede observar en la siguiente imagen.



*Figura 23: Balsa afectada por PE Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

Esta balsa presenta signos de un gran uso por parte de la fauna presente en la zona, avistándose varios tipos de huellas en la orilla de la balsa.



*Fotografía 1: Balsa afectada por PE Guadalopillo I. Fuente: Equipo redactor.*



*Fotografía 2: Detalle de huellas en la balsa afectada por PE Guadalopillo I. Fuente: Equipo redactor.*

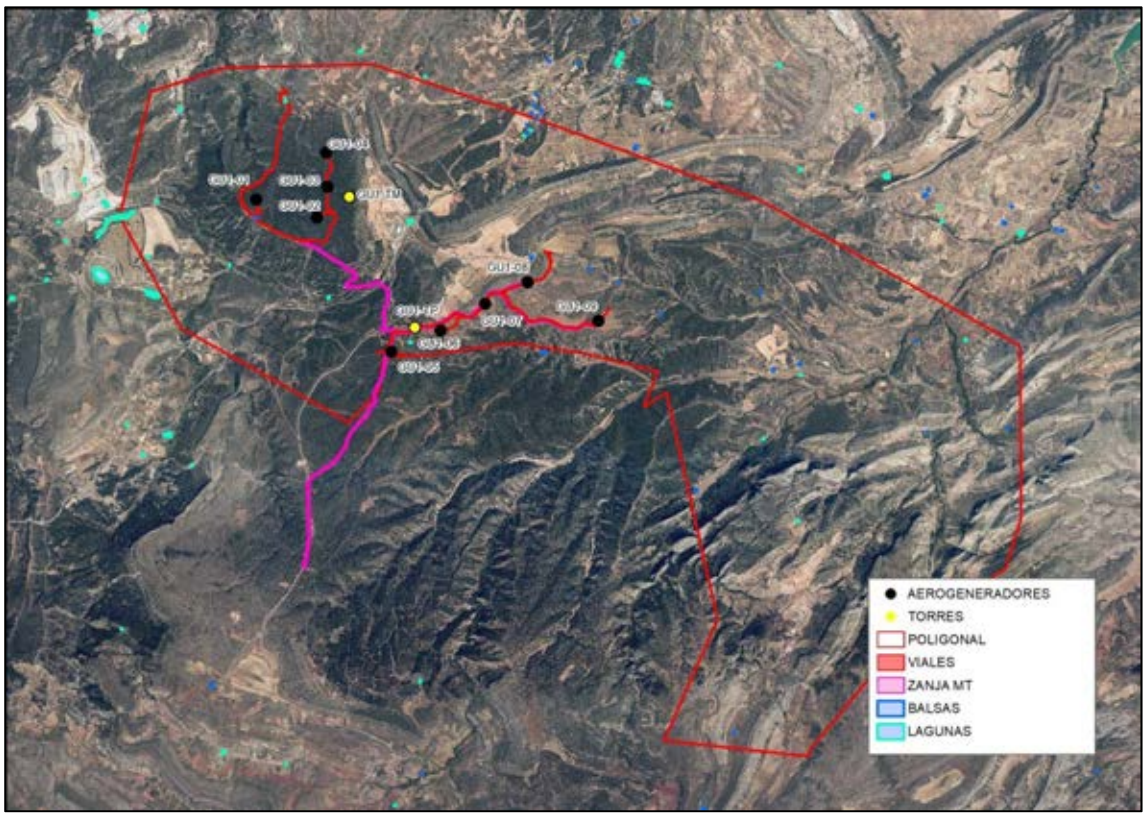



*Figura 24: Balsas cercanas al PE Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Che e IGN.*

### 3.1.4.1. HIDROGEOLOGÍA

Según la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), la zona de estudio se encuentra entre dos masas de agua subterránea las cuales son la masa Aliaga-Calanda, con código ES091MSBT092, en la cual se asientan los aerogeneradodes del GU1-05 al GU1-09 junto a la torre de paruqe GU1-TP; y la masa de agua subterránea Cubeta de Oleite, con código ES091MSBT091, donde se ubican los aerosgeneradores desde el GU1-01 al GU1-04 junto a la torre de medición GU1-TM y la campa.

**ALIAGA-CALANDA**

La masa de agua "Aliaga-Calanda" se corresponde a una masa con unos importantes acuíferos instalados en la cuenca del río Guadalope, en la zona central de la provincia de Teruel. Limita al NO con la cubeta de Oliete, al NE con la Depresión del Ebro y al E con los Puertos de Beceite. El límite occidental se define en la divisoria hidrográfica de la cuenca.

Cuenta con una superficie de 1.861 km², repartidos entre la Comunidad Autónoma de Aragón en su mayor parte (90%) y una pequeña extensión en la Comunidad Valenciana (10%).

Los límites de la masa están definidos al N, entre las localidades de Pancrudo y Castel de Cabra, en el cabalgamiento de los cretácicos de la Sierra de San Just sobre el Terciario de la Fosa de Montalbán; al E de Castel de Cabra, en la Zoma, el cretácico cabalga sobre Trías y Paleozoico del

umbral de Montalbán. Entre la Zoma y los afloramientos jurásicos al E de Andorra, el límite con la de la Cubeta de Oliete sigue la divisoria hidrogeológica; hacia el E se identifica con los contactos cabalgantes de las unidades mesozoicas más septentrionales sobre los terciarios de la cuenca del Ebro.

Al E, según la divisoria hidrogeológica que individualiza la unidad de los puertos de Beceite. Al S, según la divisoria hidrogeológica con el alto Maestrazgo. Hacia el O divisoria hidrográfica Ebro-Alfambra. Y al O, establecido según la estructura triásica de Rillo-Pancrudo.

Los niveles permeables identificados en la masa de agua subterránea incluyen:

| N | EDAD | LITOLOGÍA |
|---|---|---|
| **1** | Muschelkalk sup | Calizas y dolomías |
| **2** | Suprakeuper-Lías | Grupo Renales |
| **3** | Dogger | Fm Carbonatada de Chelva |
| **4** | Malm | Fms Loriguilla e Higueruelas |
| **5** | Jurásico indiferenciado | Calizas y dolomías |
| **6** | Barremiense-Aptiense | Calizas |
| **7** | Albiense-Cenomaniense | Fm Arenas de Utrillas |
| **8** | Cretácico superior | Calizas y dolomías |
| **9** | Terciario cont. Detrítico | Conglomerados, areniscas y arenas |
| **10** | Cuaternario aluvial | Aluviales |

*Tabla 38: Niveles acuíferos en la Unidad 09.92 – Aliaga – Calanda. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.*

Los acuíferos identificados son calizas y dolomías del Muschelkalk (50 m), dolomías y calizas del Jurásico inferior y medio (hasta 400 m), 200 m de calizas del Malm, calizas del Barremiense-Aptiense (40 m); calizas y dolomías del Cretácico superior (180 m), Terciario continental detrítico y cuaternario aluvial.

Las formaciones permeables del Jurásico, en general de gran continuidad litológica, constituyen un acuífero regional de gran espesor de carácter libre y con locales situaciones de confinamiento.

Los niveles carbonatados del Muschelkalk y probablemente las areniscas fracturadas del Buntsandstein constituyen acuíferos profundos, confinados y cuya posición tectónica por debajo de los niveles de despegue más importantes (arcillas del Keuper y Muschelkalk medio) les confiere una gran continuidad lateral; los escasos datos existentes indican aguas bastante salinas.

Las facies Utrillas y wealdienses actúan como acuitardos, provocando la existencia de acuíferos colgados, especialmente en los niveles permeables calcáreos del Cretácico superior.

El funcionamiento de esta unidad es complejo y no muy conocido. Existen bastantes pequeños acuíferos colgados constituidos por calizas del Cretácico superior; generalmente tienen un drenaje lateral. En las zonas plegadas e imbricadas se convierten en acuíferos "entre capas" con un ligero sector libre y confinamiento en profundidad.

Las formaciones de Escucha y Utrillas actúan como acuitardos. De forma similar las formaciones wealdenses, donde afloran, actúan como acuitardos o acuicludos, motivando las situaciones de acuíferos colgados o entre capas señalados para las calizas del Cretácico superior.

El Jurásico actúa como acuífero regional de gran espesor que se recarga por sus afloramientos permeables y por las filtraciones de los ríos (Bordón y Pitarque fundamentalmente), para descargar a la altura del embalse de Calanda (Fontanales de la Ginebrosa). Estas descargas están condicionadas por los cabalgamientos de los Bertolines, de traza paralela al flujo y que actúan a modo de barrera.

**ZONAS DE RECARGA**

La recarga se realiza mediante infiltración por precipitaciones y aportes de la red fluvial a su paso por los materiales jurásicos.

La zona de recarga está constituida por todos los afloramientos permeables de la unidad. Las cubetas terciarias almacenan parte del recurso que lentamente van cediendo a los acuíferos infrayacentes.

Las formaciones Escucha, Utrillas y Wealdenses, en aquellas zonas donde afloran, actúan como acuitardos recargando las unidades cretácicas infrayacentes con agua procedente de las precipitaciones. Y finalmente, el Jurásico actúa a nivel regional recargándose mediante las infiltraciones del agua de lluvia en sus afloramientos permeables y por las infiltraciones de los ríos Bordón y Pitarque fundamentalmente.

**ZONAS DE DESCARGA**

La zona de descarga se realiza sobre las calizas del cretácico superior, el Guadalope en la zona del embalse de Calanda y en el río Bergantes. Otras descargas importantes se producen en la cola del embalse de Santolea, en la cabecera del Martín en las proximidades de Montalbán y en el alto del Guadalope.

La relación con los ríos es compleja, poco conocida en el tramo Aliaga-Mas de las Matas, con posibles fenómenos de recirculación; parte del agua que circula por el Guadalope a la altura de los Órganos de Montoro parece que se infiltra para reaparecer en los manantiales de la Aljecira. Del mismo modo parece que el río Guadalope pueda perder algo de caudal a la altura del azud de Abénfigo para reaparecer en los Fontanales de la Ginebrosa o en los Marjales.

En general la situación de los ríos es de ganancia respecto a los acuíferos. La presencia de niveles colgados da lugar a la presencia de flujos locales de tendencia subparalela a las directrices locales, que drenan en manantiales generalmente ubicados en los barrancos que cortan las alineaciones estructurales.

En la cuenca del Bergantes, los ríos son perdedores respecto a los acuíferos hasta la Font Calent. Los flujos regionales del Jurásico drenan preferentemente hacia el Guadalope en la zona del embalse de Calanda y hacia el Martín en la zona de Montalbán.

**CUBETA DE OLEITE**

La masa de agua "Cubeta de Oleite" comprende la depresión de Oliete, situada al NE del umbral paleozoico de Montalbán y al SO de la Sierra de Arcos, en la parte septentrional de la provincia de Teruel.

Cuenta con una extensión superficial de 1.215 km², íntegramente en la comunidad autónoma de Aragón.

El borde oriental de la Cordillera Ibérica, muestra una estructura con un zócalo hercínico y una cobertera Mesozoica y Paleógena independizados mecánicamente a favor de las margas y evaporitas del Keuper, de forma que la cobertera se ha despegado hacia el N.

Las directrices estructurales aparecen giradas según dos arcos bien definidos: el de Oliete y el de Muniesa. En el primero, adyacente al macizo Paleozoico, las estructuras varían de rumbo gradualmente desde NO-SE, a E-O, para tomar de nuevo su dirección anterior. La estructura interna de este arco se caracteriza por la presencia de pliegues apretados, algunos desventrados en cuyo núcleo aflora el Keuper, y cabalgamientos de vergencia N y NE.

Las principales unidades litoestratigráficas permeables están adscritas al Jurásico: son los acuíferos del Grupo Renales, Dogger y Malm. Entre el primero y los dos segundos se sitúa un potente paquete de naturaleza margosa que, dada la suave deformación que muestran las estructuras del Arco de Muniesa, lo individualiza de los superiores. En los acuíferos del Dogger y Malm, el menor espesor de la serie margosa interpuesta (Formaciones Sot de Chera y Loriguilla) no impide posibles conexiones entre ambos merced a la fracturación (y carstificación), así como posibles conexiones locales entre éstos y niveles permeables del Terciario.

AREAS DE RECARGA Y DESCARGA

La recarga se produce por infiltración de las precipitaciones y pérdidas del río Aguasvivas y su aflluente el Moyuela.

Las áreas de recarga están constituidas por los afloramientos permeables de la unidad. La cubeta terciaria semi-impermeable de Muniesa constituye, por su extensión, una significativa área de recarga mediante percolación vertical a los acuíferos jurásicos infrayacentes. También se produce recarga por infiltración del río Aguasvivas y el Moyuela a su paso por materiales jurásicos permeables.

La descarga se produce fundamentalmente hacia el río Martín, a través de manantiales situados en contactos con barreras impermeables de materiales Keuper (manatial de Ariño). El acuífero Kimmeridgiense drena principalmente al manantial de San Miguel de Alacón.

# 3.2. MEDIO BIÓTICO

## 3.2.1. VEGETACIÓN

### 3.2.1.1.MARCO BIOGEOGRÁFICO Y BIOCLIMÁTICO

Desde el punto de vista biogeográfico, según la clasificación de Rivas Martínez, S. (2007), el área de estudio viene definida por las siguientes unidades corológicas:

- Reino: Holártico.
- Región: Mediterránea.
- Subregión: Mediterránea Occidental.
- Superprovincia: Mediterráneo-Iberovalentina.
- Provincia: Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega.
- Sector: Maestracense.
- Piso biclimático: Supramediterraneo Superior.

### 3.2.1.2. VEGETACIÓN POTENCIAL

En cuanto a la vegetación potencial de la zona de estudio, según la clasificación de Salvador Rivas-Martínez, descrita en la memoria del mapa de series de vegetación de España, nos encontramos sobre la serie 22a del mapa de Series de Vegetación de España de Rivas. Esta serie se define como serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Juniperus thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Es en esta serie de vegetación donde se localizan los 10 aerogeneradores del PE "Guadalopillo I", objeto de este estudio.

Las series de los carrascales supramediterráneos en su conjunto tienen preferencias por los territorios de clima continental. En el bosque con la carrasca o encina castellana (*Quercus rotundifolia*) aparecen con frecuencia enebros y en esta serie, sobre todo, sabinas albares (*Juniperus oxycedrus, J. hemisphaerica, J. thurifera*). Más escasos son, por el contrario, en el sotobosque los arbustos espinosos caducifolios. El suelo no se descarbonata sino en situaciones de topografía favorable y, por ello, en vez de los matorrales de brezos y aliagas occidentales de la serie anterior (*Genistion occidentale*), en las etapas sub seriales prosperan diversos tipos de tomillares, salviares y formaciones de caméfitos pulviniformes (*Salvion lavandulifoliae*) en las que son comunes diversos endemismos de las parameras ibéricas (*Linum apressum*, *L. differens*, *Genista pumita*, *Sideritis pungens*, *Thymus godayanus*, *Satureja intricata subsp. gracilis*, etcétera).

### 3.2.1.3. VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación actual de la zona de estudio es variable. En las zonas altas de las cumbres, donde apenas se puede generar suelo, se encuentras comunidades de pastizales o matorrales de bajo porte.

Por otro lado, las zonas con pendientes bajas han sido antropizadas, pasando a ser zonas de cultivo, presentando así comunidades de vegetación ligadas al tipo de cultivo que se use.

Cabe destacar que la superficie cultivada ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo, dejando abandonados aquellas zonas de cultivo más difíciles, como aquellas que presentan pendientes mayores o necesiten de la construcción de bancales. Estas zonas han sido colonizadas por pastizales y matorrales de transición anteriormente citados.

Para el análisis de la vegetación actual en el ámbito de estudio se ha recurrido inicialmente a información bibliográfica (siendo las fuentes consultadas: *Corine Land Cover* 2012 del Instituto Geográfico Nacional; Mapa Forestal de España 1: 50.000; Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas –SIGPAC; Atlas de la Flora de Aragón; y el Sistema de información sobre las plantas de España ANTHOS – Real Jardín Botánico), además de la fotointerpretación, y posteriormente se ha realizado trabajo de campo para estudiar con más detalle la vegetación existente.

Los bosques son las comunidades de vegetación mayoritarias en la zona de estudio. Las especies arbóreas de estos bosques van desde las encinas a enebros, también se pueden encontrar ejemplares de chopos en las zonas cercanas a los cauces de agua, o pinos.

Se pueden distinguir distintos biotopos en la zona de estudio, destacando las zonas de bosque, las de matorral-pastizal, zonas con vegetación rupícola y las zonas de cultivos.

Las zonas de **bosque** corresponden a zonas donde la masa forestal es la predominante. En la zona de estudio destacan los bosques con especies como la encina (*Quercus ilex*), el enebro (*Juniperus communis, Juniperus oxycedrus*), o pino carrasco (*Pinus halepensis*). Estas especies se van mezclando con otras especies arbóreas formando masas forestales, las cuales se van turnando la dominancia.

En zonas de umbría aparecen especies como el quejigo (*Quercus faginea*) o rebollos (*Quercus pirenaica*). La coscoja (*Quercus coccifera*) forma pequeños bosques y acompaña a árboles y arbustos en zonas más bajas, calidad y secas, con suelos pobres.

El ámbito de estudio es la poligonal que alberga a los aerogeneradores proyectados.

| FORMACIÓN VEGETAL | SUPERFICIE (ha) DENTRO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO |
|---|---|
| | PE GUADALOPILLO I |
| Cultivos de secano | 1.640,73 |
| Formaciones de matorrales - pastizal | 2.395,13 |
| Pinar de *Pinus halepensis* de repoblación | 830,21 |
| Bosque ribereño | 27,07 |
| Bosque de *Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* | 1.947,36 |
| Superficies sin vegetación (caminos, edificaciones y zona urbana | 80,40 |
| **TOTAL** | **6.920,86** |

*Tabla 39: Formaciones vegetales y la superficie (ha) dentro del ámbito de estudio para cada parque eólico, es decir, poligonal del parque eólico más 500 m en torno a otras infraestructuras. Fuente: Elaboración propia.*

**CULTIVOS DE SECANO**

Esta formación es la dominante en el área circundante a la zona de estudio. Las parcelas del estudio generalmente alternan cultivo de cereal de secano (*Triticum aestivum* y *Hordeum vulgare*) con barbechos.

La vegetación natural presente en esta unidad es de carácter ruderal y arvense, propia de los espacios más intensamente antropizados, con especies herbáceas anuales y vivaces, principalmente de la familia de las gramíneas. Otras de las especies presentes son cardo borriquero (*Onopordum acanthium*), cardo yesquero (*Echinops ritro*), *Centaurea* sp., *Malva sylvestris, Amaranthus blitoides*, *Anacyclus clavatus, Cichorium intybus, Chenopodium album, Diplotaxis* sp., *Convolvulus arvensis*, *Papaver* sp, *Rumex crispus*, *Sonchus tenerrimus*, *Muscari neglectum*, etc. Se trata de especies pioneras que invaden suelos removidos por la actividad del ser humano. Dado a su carácter generalista y cosmopolita estas especies tienen escaso interés ecológico.

Esta vegetación natural se desarrolla tanto en los campos en barbecho como en los ribazos existentes entre los cultivos, los cuales son de escasa entidad, llegando incluso a desaparecer en ciertas parcelas.

Los aerogeneradores del GU1-06 y GU1-09 se localizan parcialmente en esta unidad.

**FORMACIONES DE MATORRAL-PASTIZAL**

Los matorrales ocupan distintas zonas, desde zonas de transición de los bosques, transición de cultivos abandonados y zonas donde las especies arbóreas de los bosques no pueden crecer, como cumbres de montes.

La vegetación forma un damero variado. Aparecen pequeñas áreas cubiertas por pastizales de lastón *(Brachypodium retusum)* en lugares donde se acumulan materiales finos, normalmente en la base de los cabezos, aunque no se puede hablar de comunidades desarrolladas o lastonares. En las zonas con suelos más pedregosos se desarrolla un matorral bajo, abierto y con presencia de romero (*Rosmarinus officinalis*), lavanda *(Lavandula latifolia)*, tomillo *(Thymus vulgaris)*, aliaga *(Genista scorpius)*, crujidera (*Thymelaea tinctoria*), romerina (*Cistus clusii*), etc.

Esta vegetación aporta una mayor biodiversidad y riqueza a la zona en cuanto a cantidad de especies de flora, aunque su aprovechamiento es bajo o nulo.

Los aerogeneradores del GU1-06 al GU1-09 se localizan sobre esta unidad.

**PINAR DE *PINUS HALEPENSIS* DE REPOBLACIÓN**

Esta unidad se compone principalmente de ejemplares de *Pinus halepensis* los cuales pertenecen a diversas repoblaciones que se han hecho a lo largo de la zona de estudio, se pueden distinguir los patrones de plantación tanto en visita a campo como con fotointerpretación.

La utilización de esta especie en repoblaciones es principalmente para aumentar la cubierta vegetal de la zona y evitar la pérdida de suelo fértil. Con ello se consigue un incremento de las especies herbáceas, aunque por el contrario se dificulta la entrada a la zona de nuevas especies leñosas.

No se proyecta infraestructura en esta unidad.

**BOSQUE RIBEREÑO**

Existen zonas boscosas asociadas a ríos o arroyos, formadas por chopos, álamos y varias especies de sauces y fresnos. Destacan paisajísticamente por su hoja caduca, y se ven restringidos por su asociación a corrientes de agua, viendo su extensión reducida frente a las otras formaciones boscosas anteriormente descritas.

No se proyecta infraestructura en esta unidad.

**BOSQUE DE QUERCUS ILEX CON JUNIPERUS OXYCEDRUS Y JUNIPERUS PHOENICEA**

Esta unidad correponde bosques dominados por *Quercus ilex* o Q. *rotundifolia*, frecuente, aunque no necesariamente, calcícolas. Estos bosques son los dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen también de manera localizada, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

La encina castellana o de hoja ancha o carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m de altitud. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es

reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La encina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y balear y, de manera localizada, en las costas cantábricas.

Se trata de una masa forestal media de encina (*Quercus ilex*) de porte métrico, de hasta 3 m de altura, localmente densa, a la que acompañan *Juniperus oxycedrus* y en menor propoción, *Juniperus phoenicea* y *Pinus halepensis* de porte métrico, hasta los 2 m de altura.



*Fotografía 3: Encinar en la Muela de Gargallo. Fuente: Equipo redactor.*

Acompañando al encinar, en el estrato arbustivo, aparecen fundamentalmente ejemplares arbustivos de *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea, con Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Genista scorpius, Cistus clusii, Arctostaphylos uva-ursi y en menor proporción, Sideritis spinulosa, Satureja montana, Narcisus Assoanus, etc.* El estrato herbáceo está dominado por *Brachypodium retusum,* normalmente claro a muy claro, pero que localmente llega a formar mantos muy espesos.

La masa forestal de esta unidad de vegetación se presenta desde masas muy claras en la zona este del parque Guadalopillo I (GD1-05) hasta masa forestal densa en la zona oeste de implantación del Parque Eólico Guadallopillo I (GD1-01 a GD1-04). El estrato herbáceo es en general poco denso.

**IMPRODUCTIVO Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**

Se incluyen aquí las superficies ocupadas por carreteras, canteras, pistas y edificios. Todas ellas carecen, prácticamente, de vegetación. Únicamente se pueden encontrar pastizales y matorrales, que ocupan los márgenes de las carreteras y pistas y las zonas alrededor de las explotaciones ganaderas.

### 3.2.1.4. FLORA CATALOGADA

Según la información proporcionada por el Instituto Pirenaico de Ecología a través de la aplicación de la "Flora de Aragón", en la zona de estudio se pueden localizar las siguientes especies catalogadas de flora:

| ESPECIE | NOMBRE | CATALOGACIÓN NACIONAL | CATALOGACIÓN ARAGÓN |
|---|---|---|---|
| *Juniperus thurifera* | Sabina albar | | I.E. |
| *Thymus godayanus* | Pedregüela | | I.E. |
| *Ilex aquifolium* | Acebo | | I.E. |
| *Paeonia officinalis* subsp *microcarpa* | Peonía | | I.E. |

*Tabla 40: Flora catalogada en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Instituto Pirenaico de Ecología.*

### 3.2.1.5. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En el territorio caracterizado se desarrollan una serie de formaciones vegetales que aparecen catalogadas en el Atlas de los Hábitat de España.

Se ha procedido a estudiar la presencia de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC), recogidos en la Directiva 92/43/CEE, que pueden verse afectados directamente por el proyecto por estar interceptados o en contacto con las superficies de actuación e indirectamente cuando sin estar interceptados o en contacto con las zonas de actuación, se encuentran colindando con las zonas de implantación del parque o accesos al mismo.

Inicialmente, se ha tomado como base de partida la información cartográfica relativa a las capas en formato "shapefile", del Inventario de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE aportado por el Servicio de Biodiversidad del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Posteriormente, se comprueba *in situ* dicha cartografía facilitada por fuentes oficiales para verificar que efectivamente existen dichos hábitats y se elabora una nueva cartografía acorde a las visitas realizadas y a la fotointerpretación de las imágenes aéreas más recientes disponibles de la zona de estudio. Tras esto se pueden observar los siguientes datos.

El HIC 9340, el cual se afecta, corresponde a bosques dominados por *Quercus ilex* o Q. *rotundifolia*, frecuente, aunque no necesariamente, calcícolas. Estos bosques son los dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen también de manera localizada, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.



*Fotografía 4: Hábitat 9340 presente en la zona de estudio. Fuente: Equipo redactor.*

La encina castellana o de hoja ancha o carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m de altitud. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La encina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y balear y, de manera localizada, en las costas cantábricas.

### 3.2.2. FAUNA

Para un primer estudio de las posibles especies de la zona de estudio se ha recurrido a los datos proporcionados por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) del MITECO y base de Datos EIDOS del MITECO.

Cabe destacar que se está realizando actualmente un estudio de avifauna y quirópteros para obtener una información más precisa sobre los posibles impactos que se puedan ocasionar sobre ambos grupos faunísticos.

La zona de estudio se engloba en las cuadrículas 10x10 km UTM 30TYL01, 30TYL02, 30TYL11 y 30TYL12. Según la bibliografía consultada, la cual son las bases de datos EIDOS y el Inventario de Español de Especies Terrestres (IEET), facilitadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, estas son las especies que se localizan en la zona:

| IEET | EIDOS | IEET | EIDOS |
|---|---|---|---|
| *Accipiter gentilis* | *Accipiter gentilis gentilis* | *Ilybius meridionalis* | |
| *Accipiter nisus* | *Accipiter nisus nisus* | *Jynx torquilla* | *Jynx torquilla Linnaeus, 1758* |
| *Acrocephalus scirpaceus* | *Acrocephalus scirpaceus Hermann, 1804* | *Lacerta lepida* | |
| *Aegithalos caudatus* | | *Lanius excubitor* | *Lanius excubitor meridionalis* |
| *Agabus bipustulatus* | | *Lanius senator* | *Lanius senator Linnaeus, 1758* |
| *Agabus conspersus* | | *Lepus granatensis* | |
| *Alauda arvensis* | | *Loxia curvirostra* | |
| *Alcedo atthis* | | *Lullula arborea* | |
| *Alectoris rufa* | *Alectoris rufa Linnaeus, 1758* | *Luscinia megarhynchos* | |
| *Alytes obstetricans* | *Alytes obstetricans (Laurenti, 1768)* | *Lutra lutra* | |
| *Anthus campestris* | | *Malpolon monspessulanus* | |
| *Apodemus sylvaticus* | *Apodemus sylvaticus (Linnaeus, 1758)* | *Martes foina* | |
| *Apus apus* | | *Mauremys leprosa* | |
| *Apus melba* | | *Meles meles* | |
| *Aquila chrysaetos* | | *Merops apiaster* | |
| *Arvicola sapidus* | *Arvicola sapidus Miller, 1908* | *Microtus arvalis* | |
| *Asio otus* | *Asio otus Linnaeus, 1758* | *Microtus duodecimcostatus* | |
| *Athene noctua* | *Athene noctua Scopoli, 1769* | | *Miliaria calandra* |
| *Austropotamobius italicus* | *Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858)* | *Monticola saxatilis* | *Monticola saxatilis Linnaeus, 1766* |
| *Barbatula barbatula* | | *Monticola solitarius* | *Monticola solitarius Linnaeus, 1758* |
| *Barbus graellsii* | | *Motacilla alba* | |
| *Barbus haasi* | | *Motacilla cinerea* | |
| *Bubo bubo* | | *Mus spretus* | *Mus spretus Lataste, 1883* |
| *Bufo calamita* | | *Muscicapa striata* | *Muscicapa striata Pallas, 1764* |
| *Burhinus oedicnemus* | | *Natrix maura* | |
| *Buteo buteo* | | *Natrix natrix* | |
| *Calandrella brachydactyla* | | *Neomys anomalus* | |
| *Calandrella rufescens aptezii* | *Calandrella rufescens subsp. aptezii* | *Neophron percnopterus* | *Neophron percnopterus Linnaeus, 1758* |
| | *Calandrella rufescens Vieillot, 1820* | | *Neovison vison (Schreber, 1777)* |
| *Capra pyrenaica* | *Capra pyrenaica Schinz, 1838* | *Oenanthe hispanica* | |
| *Capreolus capreolus* | | *Oenanthe leucura* | |
| *Caprimulgus europaeus* | | *Oenanthe oenanthe* | |
| *Caprimulgus ruficollis* | *Caprimulgus ruficollis Temminck, 1820* | *Oriolus oriolus* | *Oriolus oriolus Linnaeus, 1758* |
| *Carassius auratus* | | *Oryctolagus cuniculus* | |
| *Carduelis cannabina* | | *Otus scops* | *Otus scops Linnaeus, 1758* |
| *Carduelis carduelis* | | *Parus ater* | |
| *Carduelis chloris* | | *Parus caeruleus* | |

| IEET | EIDOS | IEET | EIDOS |
|---|---|---|---|
| *Certhia brachydactyla* | | *Parus cristatus* | |
| *Cettia cetti* | | *Parus major* | |
| *Chalcides bedriagai* | | *Passer domesticus* | |
| *Chersophilus duponti* | | *Passer montanus* | |
| *Chondrostoma arcasii* | | *Pelobates cultripes* | |
| *Chondrostoma miegii* | | *Pelodytes punctatus* | *Pelodytes punctatus (Daudin, 1802)* |
| *Cinclus cinclus* | | *Pelophylax perezi* | *Pelophylax perezi (Seoane, 1885)* |
| *Circaetus gallicus* | | *Petronia petronia* | *Petronia petronia Linnaeus, 1766* |
| *Clamator glandarius* | | *Phoenicurus ochruros* | *Phoenicurus ochruros S.G.Gmelin, 1774* |
| *Cobitis paludica* | | *Phoenicurus phoenicurus* | |
| *Coccothraustes coccothraustes* | *Coluber hippocrepis* | *Phoxinus phoxinus* | *Phoxinus phoxinus (Linnaeus, 1758)* |
| *Columba domestica* | *Columba oenas Linnaeus, 1758* | *Phylloscopus bonelli* | |
| *Columba livia/domestica* | | *Phylloscopus collybita/ibericus* | |
| *Columba oenas* | | *Pica pica* | *Pica pica Linnaeus, 1758* |
| *Columba palumbus* | *Columba palumbus Linnaeus, 1758* | *Picus viridis* | *Picus viridis Linnaeus, 1758* |
| *Colymbetes fuscus* | | *Podarcis hispanica* | |
| *Coronella austriaca* | | *Prunella modularis* | |
| *Coronella girondica* | | *Psammodromus algirus* | |
| *Corvus corax* | | *Ptyonoprogne rupestris* | *Ptyonoprogne rupestris Scopoli, 1769* |
| *Corvus corone* | *Corvus corone corone* | *Pyrrhocorax pyrrhocorax* | *Pyrrhocorax pyrrhocorax Linnaeus, 1758* |
| *Corvus monedula* | | *Rana perezi* | *Rana perezi Seoane, 1885* |
| *Coturnix coturnix* | | *Regulus ignicapilla* | *Regulus ignicapillus* |
| *Cuculus canorus* | | *Rhinechis scalaris* | *Rhinechis scalaris (Schinz, 1822)* |
| *Delichon urbicum* | *Delichon urbicum Linnaeus, 1758* | *Rhinolophus ferrumequinum* | |
| *Dendrocopos major* | | *Riolus cupreus* | |
| *Dryops gracilis* | | *Riolus illiesi* | |
| *Dryops luridus* | | | *Rutilus arcasii* |
| *Eliomys quercinus* | *Eliomys quercinus (Linnaeus, 1766)* | *Salmo trutta* | *Salmo trutta Linnaeus, 1758* |
| *Emberiza calandra* | | *Saxicola torquatus* | *Saxicola torquatus Linnaeus,1766* |
| *Emberiza cia* | | *Sciurus vulgaris* | *Sciurus vulgaris Linnaeus, 1758* |
| *Emberiza cirlus* | | *Serinus serinus* | *Serinus serinus Linnaeus, 1766* |
| *Emberiza hortulana* | | *Sitta europaea* | |
| *Erithacus rubecula* | *Erithacus rubecula Linnaeus, 1758* | *Streptopelia turtur* | *Streptopelia turtur Linnaeus, 1758* |
| *Falco peregrinus* | *Falco peregrinus Tunstall, 1771* | *Strix aluco* | |
| *Falco subbuteo* | *Falco subbuteo Linnaeus, 1758* | *Sturnus unicolor* | *Sturnus unicolor Temminck, 1820* |

| IEET | EIDOS | IEET | EIDOS |
|---|---|---|---|
| *Falco tinnunculus* | *Falco tinnunculus Linnaeus, 1758* | *Sus scrofa* | *Sus scrofa Linnaeus, 1758* |
| *Felis silvestris* | *Felis silvestris Schreber, 1777* | *Sylvia atricapilla* | |
| *Ficedula hypoleuca* | | *Sylvia borin* | |
| *Fringilla coelebs* | | *Sylvia cantillans* | |
| *Galerida cristata* | | *Sylvia communis* | |
| *Galerida theklae* | *Galerida theklae C.L.Brehm, 1858* | *Sylvia conspicillata* | |
| *Gallinula chloropus* | *Gallinula chloropus chloropus* | *Sylvia hortensis* | |
| *Garrulus glandarius* | | *Sylvia melanocephala* | |
| *Genetta genetta* | | *Sylvia undata* | *Sylvia undata Boddaert, 1783* |
| *Gobio lozanoi* | | *Tachybaptus ruficollis* | *Tachybaptus ruficollis Pallas, 1764* |
| *Gyps fulvus* | | | *Tachymarptis melba* |
| *Haliplus lineatocollis* | | *Tarentola mauritanica* | |
| *Hemorrhois hippocrepis* | | *Timon lepidus* | |
| *Hieraaetus fasciatus* | | *Troglodytes troglodytes* | *Troglodytes troglodytes Linnaeus, 1758* |
| *Hieraaetus pennatus* | | *Turdus merula* | |
| *Hippolais pallida* | | *Turdus philomelos* | |
| *Hippolais polyglotta* | *Hippolais polyglotta (Vieillot, 1817)* | *Turdus viscivorus* | *Turdus viscivorus Linnaeus, 1758* |
| *Hirundo rustica* | *Hirundo rupestris* | *Tyto alba* | |
| *Hydraena carbonaria* | *Hirundo rustica Linnaeus, 1758* | *Upupa epops* | |
| *Hydraena rufipennis* | *Hydraena rufipennis Boscá Berga, 1932* | *Vipera latastei* | |
| *Hydrochus nooreinus* | | *Vulpes vulpes* | *Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)* |
| *Hygrobia hermanni* | | *Yola bicarinata* | |

*Tabla 51: Fauna en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IEET y EIDOS.*

Para el estudio de la fauna se opta por estudiar por biotopos para así poder observar las especies de una manera conjunta. Para ello, se tienen en cuenta las unidades de vegetación descritas en el apartado anterior.

Cultivos agrícolas cerealistas de secano con zonas de formación matorral-pastizal

En la zona de estudio se cultivos intensivos de cereal de secano, entre los que aparecen zonas de matorral-pastizal, ya sea en formas de cerros sin cultivar o linderos y ribazos, o por el contrario grandes extensiones de campos de cultivo abandonados o sin cultivar, fundamentalmente formadas por *Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Thymelaea tinctoria*, *Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus*.

Debido a la transformación provocada por la agricultura intensiva, que ha introducido cambios importantes en la estructura y composición de la cubierta vegetal de la zona, se han originado hábitats altamente antropizados en los cuales se desarrollan numerosas especies. En concreto, en las zonas donde los cultivos contactan con matorral aumenta la presencia de especies.

Entre los grupos de aves ligadas a este biotopo se encuentra un buen número de especies esteparias, siendo potencialmente apto para albergar especies como alondra común (*Alauda arvensis*), cogujada común (*Galerida cristata*), calandria común (*Melanocorypha calandra*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), bisbita campestre (*Anthus campestris*). En las márgenes de las parcelas de cultivo se pueden observar variedad de aves paseiformes.

En cuanto a los mamíferos, es un biotopo muy utilizado por el conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Otras especies que utilizan este biotopo son distintos micromamíferos como distintos roedores y topillos. Estos mamíferos de pequeño tamaño sirven de alimento a numerosas rapaces de la zona. Respecto a mamíferos de mayor tamaño, los terrenos agrícolas son zona de alimentación de zorro (*Vulpes vulpes*) o jabalí (*Sus scrofa).*

Respecto a los reptiles, en este biotopo podemos encontrar lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*), salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), así como lagarto ocelado (*Timon lepidus*).

Zonas de masa forestal.

El grupo de las aves está representado por especies forestales como el azor (*Accipiter gentilis*), el autillo (*Otus scops*). Se puede encontrar la paloma torcaz (*Columba palumbus*) o el el pico picapinos (*Dendrocopos major*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) y el agateador común (*Certhia brachydactyla*) entre otras especies.

En cuanto a mamíferos, se pueden destacar la garduña (*Martes foina*), el jabalí (*Sus scrofa*) y el zorro (*Vulpes vulpes*) entre otras especies.

No hay muchos anfibios debido al ambiente seco, pero sí encontramos reptiles mediterráneos como lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*), la culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*). La oruga de la procesionaria (*Thaumetopoea pityocampa*) juega un papel importante en la zona donde los pinos son predominantes, como los bosques de repoblación, puesto que sirve de fuente de alimento para muchos pájaros.

Cabe destacar la presencia de dos comederos de la Red Aragonesas de Aves Necrófagas cercanos al proyecto. El muladar de La Mata de los Olmos se encuentra a una distancia de 3,1 km al noreste del aerogenerador GU1-09. Por otro lado, el muladar de Ejulve se localiza a 11 km al sur del aerogenerador GU1-05.

#### 3.2.2.1. FAUNA CATALOGADA

Bibliográficamente se han encontrado distintas especies protegidas en el área de implantación del parque eólico previsto. Las cuadrículas UTM 10X10 km utilizadas para el estudio general de la fauna son las cuadrículas 30TYL00, 30TYL01, 30TYL02, 30TYL11 y 30TYL12.

De acuerdo a la información que proporciona la base de datos EIDOS, el Inventario Español de Especies Terrestres, que permiten la consulta del conjunto de datos que representan la cartografía de distribución de especies silvestres terrestres y marinas presentes en España, proporcionada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, en la zona de estudio se localizan distintas especies protegidas.

En la siguiente tabla se resumen las especies que requieren especial protección por estar incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, aprobado por el Decreto 49/1995 y modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre.

| ESPECIE | NOMBRE COMÚN | CATÁLOGO NACIONAL | CATÁLOGO ARAGON |
|---|---|---|---|
| *Alauda arvensis* | Alondra común | | D.I.E. |
| *Austropotamobius pallipes* | Cangrejo de río europeo | | P.E. |
| *Barbatula barbatula* | Pez lobo de río | | V |
| *Carduelis cannabina* | Pardillo común | | D.I.E. |
| *Carduelis carduelis* | Jilguero | | D.I.E. |
| *Carduelis chloris* | Verderón | | D.I.E. |
| *Chersophilus duponti* | Alondra ricotí | D.I.E. | S.A.H. |
| *Chondrostoma arcasii* | Bermejuela | | S.A.H. |
| *Cobitis paludica* | Colmilleja | | S.A.H. |
| *Corvus corax* | Cuervo | | D.I.E. |
| *Genetta genetta* | Gineta | | D.I.E. |
| *Hieraaetus fasciatus* | Águila-azor perdicera | V | P.E. |
| *Lutra lutra* | Nutria | D.I.E. | S.A.H. |
| *Martes foina* | Garduña | | D.I.E. |
| *Mauremys leprosa* | Galápago leproso | | D.I.E. |
| *Meles meles* | Tejón | | D.I.E. |
| *Miliaria calandra* | Triguero | | D.I.E. |
| *Neomys anomalus* | Musgaño de Cabrera | | D.I.E. |
| *Pyrrhocorax pyrrhocorax* | Chova piquirroja | D.I.E. | V |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | Murciélago grande de herradura | D.I.E. | V |
| *Serinus serinus* | Verdecillo | | D.I.E. |

*Tabla 52: Especies Catalogadas próximas al proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco de Datos de la Naturaleza a través de la base de datos EIDOS y el Inventario Español de Especies Terrestres, cruzando los datos con el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.* *Categorías de ambos Catálogos. PE: En peligro de extinción. SAH: Sensible a la alteración de su hábitat. V: Vulnerable. DIE: De interés especial

Los campos de cultivo de cereal en secano presentes en la zona de estudio son un hábitat ideal para algunas de las especies catalogadas listadas en las anteriores tablas. Esto se debe a que muchas

son aves paseriformes que se aprovechan de las explanadas que proporcionan los cultivos, donde encuentran alimento (insectos, semillas, brotes)

A su vez, las aves rapaces como el milano real, el águila perdicera, el águila real, el alimoche, el aguilucho pálido y el aguilucho cenizo encuentran en la zona de estudio su área de campeo para la alimentación. Las amplias extensiones abiertas presentes en el entorno del proyecto facilitan a las rapaces la caza de pequeños roedores, reptiles e invertebrados. Por ello, el hábitat actual predominante en el entorno de los parques, de campos de cultivo con pequeñas manchas de matorral, es favorable para la alimentación de este tipo de aves. En el caso del aguilucho cenizo, además de tener su área de campeo en este hábitat, utiliza los campos de cultivo de cereal de secano como refugio para sus nidos.

Por otro lado, la existencia de pequeños parches de vegetación natural, entre las grandes extensiones de cultivo de secano, favorece la presencia de pequeñas especies de aves paseriformes como las del género *Carduelis* o especies como el verdecillo. Asimismo, constituyen un hábitat favorable para mamíferos como el erizo (*Erinaceus europeus*), el tejón (*Meles meles*) o la gineta (*Genetta genetta*), especies que habitan amplitud de ecosistemas incluyendo cultivos con linderos o parches de matorral.

La zona afectada por los parques eólicos, en la mayoría del territorio, no es apta para el cangrejo de río común al no existir cursos de agua permanentes para la supervivencia de dicha especie, por tanto, la afección a la misma es poco probable. De igual manera pasa con la presencia del Pez lobo de río, la nutria, y el galápago leproso.

Se cita la presencia de sapo común, especie que se ve favorecida por la existencia de balsas de agua entre los campos de cultivo del entorno.

A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de las especies que puedan resultar conflictivas para el proyecto objeto de este estudio.

**ALONDRA RICOTÍ (*Chersophilus duponti*)**

Esta especie aparece catalogada en Aragón como "Sensible a la alteración de su hábitat" y "Vulnerable" a nivel nacional. Su distribución es muy fragmentada y localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro, La Mancha y el sureste peninsular. En Aragón, tiene una presión discontinúa en la depresión del Ebro, en el entorno de Zaragoza, Bajo Jalón y especialmente en Monegros, Campo de Belchite y Bajo Aragón. Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado que posea cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo. Esta especie nidifica en el suelo. Su mayor amenaza es debida principalmente a la destrucción o alteración del hábitat estepario del que depende. Los principales factores limitantes son la roturación de zonas de estepa para cultivos o repoblaciones forestales, y la regeneración excesiva del matorral propiciada por el abandono de determinadas prácticas agroganaderas.

Según la información aportada por el Gobierno de Aragón, en cuanto al PE Guadalopillo I, se encuentra a una distancia de 2,5 km al suroeste del aerogenerador más cercano (GU1-05).

**ÁGUILA PERDICERA (*Hieraaetus fasciatus*)**

Esta especie aparece catalogada en Aragón como "Peligro de Extinción" y "Vulnerable" a nivel nacional. Está presente fundamentalmente en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena y Extremadura. También se encuentra en el centro y el norte, aunque de forma más irregular.

Los territorios de reproducción se localizan en sierras, relieves alomados o llanuras, siempre y cuando existan cortados rocosos de dimensiones variables para criar, aunque algunas parejas sitúan sus nidos sobre árboles (alcornoques, pinos y eucaliptos) o torretas eléctricas, especialmente en el sur y el oeste peninsular. La principal amenaza para la especie reside en un alto índice de mortalidad adulta derivado de la persecución directa y de la electrocución y colisión con tendidos eléctricos. También es afectada por la transformación del hábitat.

Respecto al parque eólico en estudio, la especie se localiza en una de las cuadrículas 1x1 km a una distancia de 6 km al este del aerogenerador GU1-09, a su vez el aerogenerador más cercano al ámbito de protección se encuentra a 700 m, el aerogenerador GU1-04.

**ALIMOCHE COMÚN (*Neophron percnopterus*)**

Esta especie se encuentra catalogada como "Vulnerable" tanto a nivel nacional como en Aragón. En España la población reproductora se distribuye principalmente en núcleos y está desaparecido en amplias áreas del interior y la vertiente mediterránea. En Aragón, se distribuye de forma continua en el norte y fragmentada de forma progresiva hacia el sur. Las principales zonas de cría se localizan en el Pirineo, sierras prepirenaicas, Bardenas, cortados del Castellar, sierra del Moncayo, cuenca alta del Jalón y valles del Martín y Guadalope.

Se trata de una especie estival y necrófaga que frecuenta hábitats abiertos de matorral, muladares, basureros y riberas de ríos. Se alimenta principalmente de carroñas, conejos y peces. Nidifica en cavidades de acantilados, siendo indiferente al sustrato rocoso y al uso del suelo en el entorno del área de cría. Las principales amenazas de esta especie radican en la mortalidad por venenos, la reducción de recursos tróficos, las molestias en el área de cría y la pérdida de hábitat. Se trata de una especie muy sensible a la transformación de su hábitat, que puede producir un abandono de los territorios de nidificación o de sus áreas de campeo.

Según la información aportada por el Gobierno de Aragón, respecto al parque eólico en estudio, se localizan cuadrículas 1x1 a una distancia de 1,4 km al oeste de GU1-05, a 2,1 km al sur de GU1-02, a 2,4 km al norte de GU-04, a 3,7 km tanto al noreste como al este de GU1-09.

**GANGA ORTEGA (*Pterocles orientalis*)**

Esta especie aparece como "Vulnerable" tanto a nivel nacional como en Aragón. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido. En Aragón, dentro del valle del Ebro y los páramos del sistema ibérico se localiza en tres grandes áreas las cuales son los Monegros, tierras de Belchite y cabecera del río Piedra y cuenca de Gallocanta.

La especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos. Utiliza los barbechos de larga duración, eriales y pastizales durante los periodos reproductor e invernal. Requiere la presencia de bebederos accesibles y despejados cerca de las zonas de cría. Su principal amenaza proviene de la reducción de su hábitat, ya sea provocada por la intensificación agrícola, disminución de barbechos o reforestaciones.

Respecto los parques objeto de este estudio, la especie se localiza en una cuadrícula 1x1 a una distancia de 7,3 km al sureste del aerogenerador GU1-09. A una distancia de 7,1 km al sureste del mismo aerogenerador se localiza un área de protección de aves esteparias provisionales de las declaradas en la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, con presencia confirmada de ganga ortega.

**NUTRIA (*Lutra lutra*)**

Especie catalogado en Aragón como "Sensible a la alteración del hábitat". Esta especie de mustélido vive en la ribera de ríos, arroyos y embalses con disponibilidad de refugio (árboles o arbustos, grandes piedras, etc.). La disponibilidad de abundantes presas como peces, pequeñas aves, cangrejos u otros animales acuáticos es asimismo clave en la elección del territorio. En cuento a sus amenazas son las asociadas al medio acuático (afecciones a ribera, pérdida de calidad de aguas, desaparición o rarefacción de sus presas), además de su caza en épocas anteriores.

Con respecto al parque eólico en estudio, la cuadrícula 1x1 más cercana se encuentra a una distancia de 9,3 km al noreste del aerogenerador GU1-09.

Por otro llado, gracias a la información proporcionada pors los Lugares de Importancia Comunitaria, se obtiene la información de distintas especies de quirópteros presentas en la zona, los cuales son los siguientes.

**MURCIÉLAGO GRANDE DE HERRADURA (*Rhinolophus ferrumequinum*)**

Especie endémica de la Península Ibérica. De hábitos acuáticos y nocturnos. Prefiere ríos o arroyos con caudales permanentes, pendientes fuertes (entre 10 y 130 m/km), aguas limpias y

oxigenadas, con poca profundidad, lechos de cantos rodados o bloques y márgenes rocosas y sombrías. El rango de altitudes está comprendido entre 10 y 2.000 metros sobre el nivel del mar.

Se alimenta de invertebrados acuáticos fundamentalmente y también de pequeños peces. Elementos esenciales del hábitat: Ríos y arroyos con caudales permanentes y de aguas limpias y oxigenadas.

Especie ubiquista que se localiza en cualquier medio, con preferencia por zonas arboladas con espacios abiertos. Utiliza refugios de diversa naturaleza, comúnmente subterráneos durante el invierno, localizándose preferentemente en cavidades, minas o túneles, mientras que durante la época de actividad se localiza en cavidades, desvanes y bodegas. Las áreas de caza se encuentran entre 200 y 1.000 m de distancia de sus refugios, a las cuales llegan volando muy próximos al suelo. En estas zonas utilizan "perchas" o posaderos nocturnos donde permanecen colgados hasta que localizan una presa sobre la que se abalanzan. Se distribuye desde el nivel del mar hasta 1.600 m de altitud.

Caza en zonas boscosas y arbustivas más o menos abiertas, pastizales, jardines, parques, a menudo cerca de masas de agua. Lo mismo que *R. hipposideros*, utiliza refugios nocturnos donde consume las presas capturadas. A menudo captura sus presas en el suelo o tras localizarlas desde posaderos en los que pasan parte de la noche al acecho. El área de campeo se extiende hasta 16 km del refugio.

Se tiene constancia de su localización en los LICs de cueva del Recuenco, Sima del Polo, cueva de Baticambras y Cueva de la Solana, cercanos al proyecto.

**MURCIÉLAGO MEDITERRÁNEO DE HERRADURA (*Rhinolophus euryale*)**

Especie ampliamente distribuida en la Península Ibérica, falta únicamente en las zonas de media y alta montaña, en zonas áridas, y en el extremo suroccidental. Ausente en Baleares y Canarias. En general parece más abundante en la mitad meridional y región mediterránea.

Especie termófila, más escasa en climas continentales y atlánticos, en los cuales ocupa preferente-mente fondos de valle. Es predominantemente cavernícola tanto para la cría como para la hibernación, requiriendo cuevas con condiciones microclimáticas estables. Pueden encontrarse individuos aislados en edificaciones. Su hábitat de campeo está ligado a zonas con cobertura vegetal boscosa o arbustiva, en paisajes muy fragmentados.

Captura sus presas bien volando paralelo y extremadamente cerca de la vegetación, bien entre la vegetación densa, o al acecho desde perchas. Las distancias máximas a las áreas de campeo no superan los 10 km en hábitats óptimos, alcanzándolos máximos valores en la época de cría y post-cría, cuando las colonias alcanzan el máximo número de efectivos. En la región mediterránea está relacionado con las masas de frondosas (encinares, alcornocales, ...), aunque también puede hallarse en zonas de matorral próximas a éstas. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.360 m, con

colonias de cría normalmente por debajo delos 600 m, aunque excepcionalmente algunas se sitúan a más de 1.000 m.

Siempre hibernan en refugios hipogeos de condiciones climáticas estables y relativamente cálidos, con temperatura preferiblemente en torno a los 10-12 ºC y humedad relativa elevada. Muestran tendencia a hibernar en cavidades más profundas y más lejos de la entrada que *R. hipposideros*.

**MURCIÉLAGO PEQUEÑO DE HERRADURA (*Rhinolophus hipposideros*)**

En España es una especie frecuente con una distribución amplia pero irregular por toda la Península y Baleares.

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. En Navarra las diferencias estacionales marcan el uso de refugio. 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. Por el contrario, se considera a la especie altamente frecuente en zonas como la Rioja Alavesa, comarca muy des-forestada y de carácter agrícola. 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.

La dieta está compuesta fundamentalmente por dípteros nematóceros, seguidos de lepidópteros y neurópteros, que capturan en vuelo entre 2 y 5 m sobre el suelo. La presencia de algunos insectos no voladores en la dieta señala que en ocasiones capturan presas sobre la superficie. Durante el verano se considera de hábitos antropófilos en el centro-norte de Europa y troglófilos en las regiones meridionales, donde criaría en cuevas cálidas.

Durante la cría y el verano se instala en una gran variedad de construcciones humanas, en especial las de carácter rural (cámaras de aire en techumbres de todo tipo, áticos, desvanes, buhardillas, túneles de canales, pozos, hornos, habitaciones diversas en casas abandonadas, graneros, establos, chimeneas, etc.), con tal que la temperatura ambiente sea elevada (entre 14 y 31 ºC; óptimo 25-26 ºC) y el acceso al interior del refugio permita el vuelo directo.

La hibernación tiene lugar en cuevas, simas, minas y otros refugios similares (bodegas, sótanos, túneles...). Selecciona refugios con temperatura más o menos estable (2-14 ºC; óptimo 6-9 ºC) y humedad relativa próxima a la saturación. Sedentario, con desplazamientos de pocos km. entre refugios de verano e invierno.

## 3.3. CALIFICACIONES TERRITORIALES

Se incluye en este apartado específico por su relevancia, el inventario y la descripción de los espacios protegidos o de singular interés ecológico que pueden verse afectados como consecuencia del proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I.

### 3.3.1. RED NATURAL DE ARAGÓN

En el presente apartado se analiza la existencia de espacios de la Red Natural de Aragón, a excepción de los Espacios Red Natura 2000 que son objeto de estudio en apartado independiente, susceptibles de resultar afectados por el proyecto del Parque Eólico Guadalopillo I.

La Red Natural de Aragón está compuesta por espacios naturales protegidos (parques nacionales, parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales, paisajes protegidos) y otras áreas naturales singulares (espacios protegidos de la red natura 2000, reserva de la biosfera, lugares de interés geológico, geoparques, bienes naturales de la lista del patrimonio mundial, humedales singulares de Aragón, árboles singulares de Aragón, reservas naturales fluviales, áreas naturales singulares de interés cultural, áreas naturales singulares de interés local o comarcal).

En el ámbito de estudio existen diversos espacios de la Red Natural de Aragón cercanos al PE Guadalopillo I. Algunos ejemplos son los Monumentos Naturales de las Grutas de Cristal de Molinos, de los Órganos de Montoro y del Puente de Fonseca. El humedal más cercano es la Corta Alloza, con código HM240076 el cual se localiza a 17 km al norte del aerogenerador más cercano, que en este caso es GU1-04. Existen varios Lugares de Interés Geológico (LIG) en la zona de estudio. A continuación, se exponen los espacios más cercanos recogidos por dicha normativa.

| Nombre espacio | Código | Distancia |
|---|---|---|
| ENP Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos | ENP403 | 6,5 km |
| LIG Grutas de Cristal | ES24G233 | 6,5 km |
| LIG Minas de baritina de La Zoma | ES24G103 | 8,1 km |
| LIG Cueva del Recuenco | ES24G120 | 8,8 km |
| LIG Poljé de la Hoya del Pinar | ES24G229 | 12,3 km |
| ENP Monumento natural del Puente de Fonseca | ENP404 | 14,6 km |
| LIG Puente natural de la Fonseca | ES24G234 | 14,6 km |
| ENP Monumento natural de los Órganos de Montoro | ENP406 | 15,0 km |
| LIG Órganos de Montoro | ES24G231 | 15,0 km |
| LIG Hoces de Guadalope | ES24G230 | 15,5 km |

*Tabla 53: ENP próximos al ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.*

### 3.3.2. RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 constituye una red de áreas para la conservación de la biodiversidad a escala de la Unión Europea, establecida bajo 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 silvestre (Directiva Hábitats) y la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de aves silvestres (Directiva Aves). Se trata de una red formada por diversas ZECs (Zonas de Especial Conservación), previamente declaradas como LICs (Lugares de Importancia Comunitaria) y ZEPAs (Zonas de Especial Protección para las Aves).

En el ámbito de estudio existen varios espacios de la Red Natural 2000, los cuales, dada la distancia a la que se encuentran, no se ven afectados de manera directa ni indirecta por el proyecto del PE Guadalopillo I. Dichos espacios se recogen en la siguiente tabla.

| DENOMINACIÓN | INTERÉS DEL ESPACIO | DISTANCIA AL AMBITO DE ESTUDIO |
|---|---|---|
| **LIC ES2420145 "Cueva de Baticambras"** | La cueva de Baticambras está situada en el término municipal de Molinos y conforma una cavidad de origen kárstico de 500 metros aproximadamente, constituida por varias salas de grandes dimensiones en las que se encontraron restos de cerámica neolítica y numerosas formaciones de estalactitas y estalagmitas que a veces llegan a juntarse formando columnas. Existe una importante fauna de quirópteros | 7,1 km al sureste |
| **LIC ES2420149 "Sima del Polo"** | Cueva situada en el término municipal de Ejulve que constituye un sistema endokárstico singular situado en el Sistema Ibérico Turolense, en un afloramiento calcáreo. La especial relevancia del espacio radica en la fauna de quirópteros. | 9,5 km al sur |
| **LIC ES2420148 "Cueva del Recuenco"** | Cueva situada en el término municipal de Ejulve que constituye un sistema endokárstico singular situado en el Sistema Ibérico Turolense, en un afloramiento calcáreo. La especial relevancia del espacio radica en la fauna de quirópteros. | 8,8 km al sur |
| **LIC ES2420146 "Cueva de la Solana"** | Cueva situada en el término municipal de Ejulve que constituye un sistema endokárstico singular situado en el Sistema Ibérico Turolense, en un afloramiento calcáreo. La especial relevancia del espacio radica en la fauna de quirópteros. | 11,8 km al sur |
| **LIC ES2420124 "Muelas y Estrechos del río Guadalope"** | Integra las gargantas y muelas calizas de un sector de la cuenca alta del río Guadalope y tributarios, como el Pitarque o Palomitas. El espacio queda integrado en parte más septentrional de la Sierra del Maestrazgo con alineaciones montañosas por encima de 1000 m. A pesar de que la evolución del relieve se ha producido a partir de una superficie de erosión, con un descenso topográfico hacia el norte, el paisaje no es de dominio de las planicies, pues la red fluvial ha originado una fuerte disección en este sector. | 12,4 km al sur |

| | | |
|---|---|---|
| **ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del río Martín"** | Sierras ibéricas atravesadas por una red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los ríos Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos. Población de avifauna*: Gyps fulvus, Neophron percnopterus, Falco peregrinus y Aquila chrysaetos* | 9.5 km al oeste |
| **ZEPA ES0000306 "Río Guadalope – Maestrazgo"** | Importante conjunto de hoces fluviales emplazada en el río Guadalope y sus tributarios, en especial los río Pitarque y Palomitas. Abarca un rango de altitudes comprendido entre los 500 y 1.700 m, incrementándose la altitud en sentido norte-sur. Integra el curso del Guadalope desde su cabecera hasta la localidad de Mas de las Matas, abarcando parte de las comarcas del Maestrazgo y Bajo Aragón. | 9,7 km al sureste |

*Tabla 54: Espacios de la Red Natura 2000 en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.*

### 3.3.3. PLANES DE RECUPERACIÓN Y RECUPERACIÓN DE ESPECIES

El Parque Eólico Guadalopillo I se encuentra en la siguiente situación respecto a los planes de recuperación y conservación de especies:

**Cangrejo de río común**

El parque eólico objeto de este estudio se localiza dentro del ámbito de protección del cangrejo de rio común (*Austropotamobius pallipes*) delimitado por el decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. Y posteriormente modificado por la orden de 10 septiembre de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, aprobado por el decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón.

Concretamente se localiza en la zona 7 *Teruel y Sur de Zaragoza*: […]

- *3. La cuenca del río Guadalope aguas arriba de su confluencia con el río Guadalopillo, incluida la cuenca de este último.*
- *4. Las cuencas de los ríos Martín y Escuriza, aguas arriba de su confluencia. […]*

Debido a la biología de esta especie, las poblaciones están ligadas a los cauces de las masas de aguas existentes en la zona. Estos cauces tienen que presentar una corriente suave o encharcados, con aguas limpias, no muy frías (temperatura optima de 15ºC) y con elevado contenido de calcio.

En cuanto a las líneas de protección que el plan contempla, destacan aquellas que van dirigidas a la protección del hábitat, controlando la calidad de las aguas y protegiendo zonas óptimas para la especie; manejo de la especie en cuanto a planes de reintroducción y gestión de especies exóticas.

**Águila-azor perdicera**

El ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, definida en la Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se localiza a 1.434 m al E del aerogenerador del aerogenerador más próximo (GU1-03).

Las áreas críticas para esta especie más cercanas se localizan a una distancia mínima de:

| AREA CRÍTICA DE HIERAAETUS FASCIATUS | AEROGENERADOR | DISTANCIA (km) |
|---|---|---|
| ACHIEFAS/013 | GU1-04 | 5,7 |
| ACHIEFAS/015 | GU1-09 | 11,3 |
| ACHIEFAS/025 | GU1-01 | 12,4 |
| ACHIEFAS/018 | GU1-09 | 13,9 |

*Tabla 55: Áreas críticas para Hieraaetus fasciatus más cercanas al Parque Eólico Guadalopillo I Fuente: Elaboración propia.*

Ninguno de los aerogeneradores y accesos al Parque Eólico Guadalopillo I se localiza en el ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, si bien el aerogenerador más próximo (GU1-04), se localiza a 785 m de dicha zona.

Todos los caminos de acceso al parque eólico se localizan fuera del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, si bien el inicio del eje GD-CA-05 tiene su P.K. 0+000 en el límite de este ámbito.

Consultada al Gobierno de Aragón la presencia conocida de *Hieraaetus fasciatus* en la zona de proyecto, se localiza una cuadrícula 1x1 de *Hieraaetus fasciatus* a unos 1.000 m al sur de la localidad de Molinos, en el denominado Cabezo de Valillas. Esta ubicación se dispone a una distancia mínima del parque eólico, de 5.943 m (aerogenerador GU1-09).

Según los datos publicados por SEO/BirdLife en su Informe "Seguimiento de Aves Rupícolas" Comarca del Maestrazgo, Teruel, del año 2018, el área de nidificación identificada para *Hieraaetus fasciatus* en el entorno se localiza a una distancia de 16,6 km al SE del Parque Eólico Guadalopillo I.

Del total de los tres ejemplares identificados en la zona durante los trabajos de campo del "Seguimiento de Aves Rupícolas" Comarca del Maestrazgo, Teruel, del año 2018, se ha identificado una pareja reproductora. Esta pareja se localizó sobre el embalse de Santolea, en un área de nidificación ya identificada anteriormente en los estudios bibliográficos.

Por otro lado, es de importancia comentar, la identificación de un ejemplar subadulto sobrevolando los Órganos de Montoro. No se observaron, sin embargo, indicios de nidificación y el

ejemplar se observó a gran altura, en dirección SE, por lo que es probable que éste se encontrara en dispersión.

**Quebrantahuesos**

Desde el Gobierno de Aragón se ha legislado su protección y recuperación por el Decreto 184/1994, de 31 de agosto, de la Diputación General de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación, actualizado por el 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.

La distribución de *Gypaetus barbatus* en la zona de estudio se limita al ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón, coincidente con la ZEPA ES0000306 RÍO GUADALOPE – MAESTRAZGO y dentro de esta su presencia se centra en las Gargantas del río Guadalope, localizadas a unos 3,5 km al S-SE del aerogenerador mas próximo (GU1-02). El Camino de acceso EJE GD-01, se dispone a 250 m al norte del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos.

La actividad del Quebrantahuesos en la zona puede circunscribirse a la zona de los Estrechos del Rio Guadalope

**Alondra ricotí – Rocín**

En cuanto a la alondra ricotí, el parque eolico se localiza cerca de un área crítica propuesta para la especie por la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, 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 la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat. Se trata por tanto de un Decreto cuya tramitación administrativa se ha iniciado pero el cual se encuentra pendiente de aprobación.

Se localizan cuatro cuadrículas de *Chersophilus duponti* al sur del Parque Eólico Guadalopillo 1, a una distancia mínima de 2.681 m (GU1-05). Esta disposición es coincidente con el área crítica de Rocín, denominada "El Campillo".

**Aves esteparias**

El PE se encuentra a una distancia de 7 km de un área critica provisional de las declaradas en 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. Se trata por tanto de un Decreto cuya tramitación administrativa se ha iniciado pero el cual se encuentra pendiente de aprobación.

Según los datos proporcionados por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, el área crítica recoge solo a la ganga ortega.

### 3.3.4. DOMINIO PÚBLICO FORESTAL Y PECUARIO

Según la información aportada con fecha 4 de marzo de 2020 por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, en la zona de estudio, se localizan varios montes de utilidad píblica, de los cuales solo se afecta al Monte consorciado "Peñas Sadellas y Otros", de matrícula T-3140.

Se deberá solicitar, previamente al inicio de las obras, la autorización administrativa de concesión de ocupación de M.U.P. para poder llevar a cabo el proyecto.

En lo que respecta a las vías pecuarias, según la información aportada con fecha 4 de marzo de 2020 por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, en el ámbito del proyecto no existen vías pecuarias afectadas.

## 3.4. MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

El concepto de paisaje ("*cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y humanos*") se utiliza de manera diferente por varios campos de estudio, aunque todos los usos del término llevan implícita la existencia de un sujeto observador (el que visualiza) y de un objeto observado (el terreno), del que se destacan fundamentalmente sus cualidades visuales y espaciales.

### 3.4.1. UNIDADES DE PAISAJE

Para el estudio de paisaje se utilizan los mapas de paisaje comarcales del Gobierno de Aragón, concretamente de las comarcas de Andorra – Sierra de Arcos, Cuencas Mineras y Maestrazgo. El parque eólico Guadalopillo I se localiza en los municipios de Ejulve, Gargallo, Crivillén, municipios que se encuentran en la comarca de Andorra – Sierra de Arcos y Molinos, municipio que se encuentra en la comarca del Maestrazgo. Por ello, se utilizan los Mapas de Paisaje de la Comarca de Andorra – Sierra de Arcos y del Maestrazgo. para el estudio del paisaje de la zona, conociendo así la unidad de paisaje a la que pertenece, así como sus valores, objetivos y parámetros.

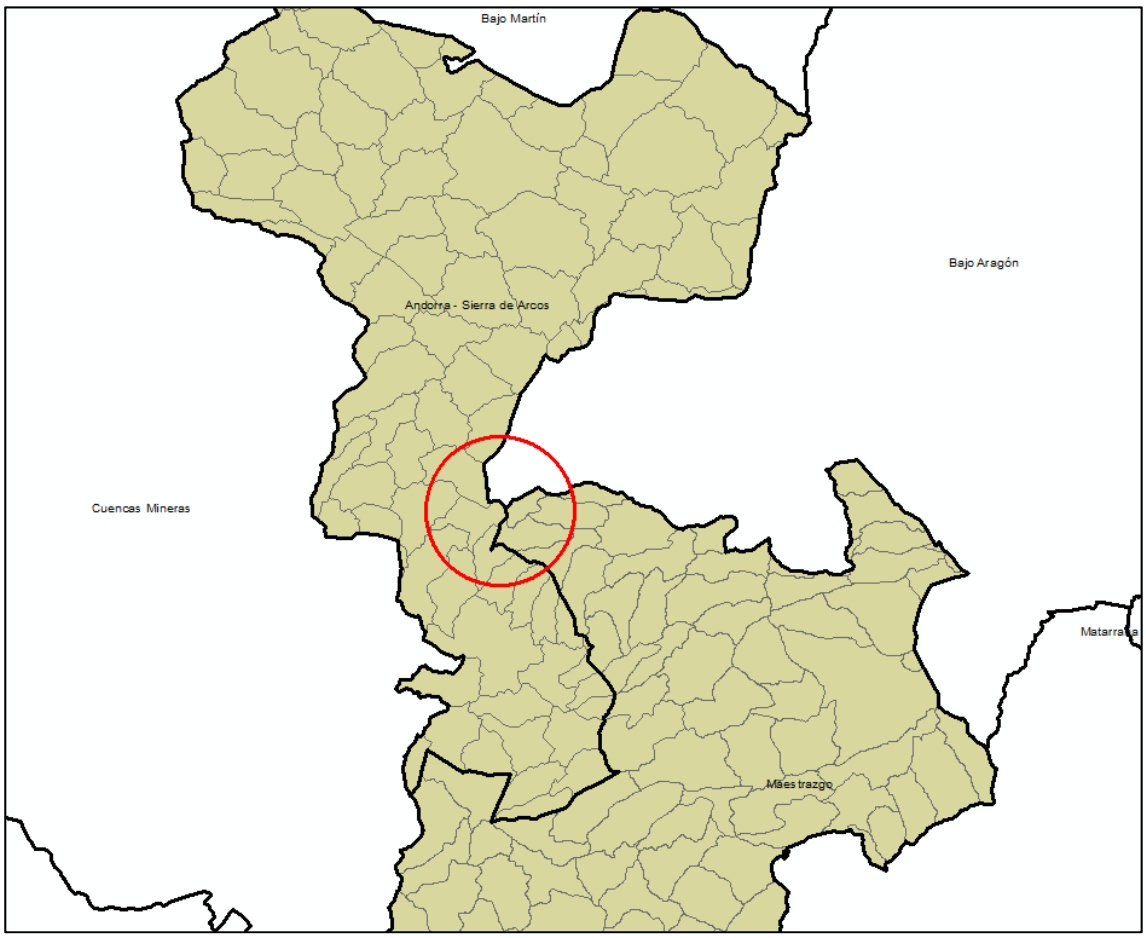



*Figura 25: Unidades de paisaje de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos de los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Andorra – Sierra de Arcos y Maestrazgo.*

Cada unidad de paisaje, en adelante UP, es una porción del territorio cuyos límites vienen definidos por fronteras visuales, generalmente fisiográficas, constituidas por cuerdas, divisorias de aguas u otros elementos topográficos sobresalientes. En todo caso, la definición de sus límites se basa principalmente en características del territorio perdurables en el tiempo, asegurando su validez a futuro. Por ello, cada unidad de paisaje definida en los mapas de paisaje comarcales tiene una identidad propia y diferenciada del resto.

Por otro lado, una región tiene por objetivo facilitar el manejo y localización de las UP, las cuales se reúnen en regiones territoriales según relaciones visuales y administrativas. Para ello, se delimitan por grandes valles, términos municipales, mancomunidades históricas, etc.

A partir del estudio de los datos del mapa de paisaje, se va a localizar el parque eólico a estudio, atendiendo a la posición de los aerogeneradores, dentro de una región. A su vez, el parque eólico abarca una serie de unidades del paisaje las cuales han sido valoradas con distintos niveles de calidad, fragilidad y aptitud, tanto a nivel comarcal como a nivel regional, proporcionados por los mapas de paisaje comarcales.

Los valores se reflejan en dos dimensiones, una primera dimensión sería la "comarcal", la cual valora los distintos elementos en el contexto de la comarca, mientras que la dimensión "regional" valora todos los elementos dentro de la comarca comparándolo con el resto de valores proporcionados en Aragón, para así obtener una mejor comparación a nivel regional. No obstante, cabe destacar que el mapa de paisaje de la comarca del Maestrazgo no contempla esta metodología, habiéndose hecho de otra manera y otorgando valores generales.

A partir del estudio de los datos del mapa de paisaje comarcal, el parque eólico "Guadalopillo I" se encuentran dentro de la comarca de la comarca de Andorra - Sierra de Arcos y del Maestrazgo, en las regiones central (valle del río Escuriza), meriodional (Serranías de Ejulve) en la comarca de Andorra – Sierra de Arcos, y en el Maestrazgo se corresponde a la región norte. Las UPs de Andorra-Sierra de Arcos afectadas por la instalación de los aerogeneradores del PE Guadalopillo I son "La Muela de Gargallo", con código "ASC 17"; y "Valdemancho", con código "ASS 04". Por otro lado, las UPs del Maestrazgo afectas son "Valdemancho", con código "MN 10"; "Presquera", con código "MN 03": y "La Torraza", con código "MN 04". A continuación, se expone una tabla con los valores de calidad, fragilidad y aptitud, tanto a nivel comarcal como a nivel regional, proporcionados por los mapas de paisaje comarcales, para cada unidad paisajística:

| UP | COD. | REGION | CAL. COM. | CAL. REG. | FRAG. COM. | FRAG. REG. | APTITUD COMARCAL | APTITUD REGIONAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **La Muela de Gargallo** | ASC 17 | Central | 5 | 4 | 5 | 3 | Muy Baja | Alta |
| **Valdemancho** | ASS 04 | Meridional | 3 | 2 | 2 | 2 | Alta | Muy Alta |
| **Valdemancho** | MN 10 | Norte | 5 | - | 1 | - | Alta | - |
| **Presquera** | MN 03 | Norte | 3 | - | 5 | - | Baja | - |
| **La Torraza** | MN 04 | Norte | 3 | - | 1 | - | Muy Alta | - |

*Tabla 56: Unidades de Paisaje afectadas por el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Andorra – Sierra de Arcos y Maestrazgo.*

En la tabla se plasman los valores otorgados de calidad (Cal.) y fragilidad (Frag.), tanto comarcal (Com.) como regional (Reg.); así como las aptitudes tanto comarcales como regionales para incluir proyectos dentro de su espacio.

La **calidad** del paisaje se define por el mérito o valor que presenta para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos. Los valores de calidad, recogidos en el Índice de Calidad por Unidades de Paisaje (ICUP), tienen un rango de valores de 1 a 10, siendo 1 el peor valor y 10 el mejor valor. Las unidades de paisaje estudiadas presentan un valor de calidad que entre 3 y 5 siendo calidades bajas y medias respectivamente. Las unidades con una calidad media se localizan en zonas arboladas las cuales no son atravesadas por infraestructuras, pero sí que son visibles desde ellas, dando una calidad media en vez de una calidad alta.

La **fragilidad** visual de un paisaje se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. La fragilidad presenta valores de 1 a 5, recogidos a través del Índice de Fragilidad por Unidades de Paisaje (IFUP), siendo el valor 1 el más bajo y 5 el más alto. Las unidades de paisaje estudiadas presentan un valor de fragilidad variable que va desde el valor mínimo al Máximo. Las unidades más frágiles se deben a su situación relativamente llana dentro de la UP, haciendo que cualquier cambio en la unidad sea visible en los alrededores, otorgando así una fragilidad alta.

La **aptitud** se define como 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 sin afectar a los valores paisajísticos de esta. Para determinar la aptitud se agrupan los valores de calidad en binomios, para pasar de 10 valores a 5 y así poder hacer una relación directa entre los valores de calidad y fragilidad para obtener el valor de aptitud, como indica la siguiente tabla.

| | | CLASES DE FRAGILIDAD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Muy Baja (1) | Baja (2) | Media (3) | Alta (4) | Muy alta (5) |
| CLASES DE CALIDAD | Muy Baja (1,2) | MUY ALTA | MUY ALTA | MUY ALTA | ALTA | MEDIA |
| | Baja (3, 4) | MUY ALTA | ALTA | ALTA | MEDIA | BAJA |
| | Media (5, 6) | ALTA | MEDIA | MEDIA | BAJA | MUY BAJA |
| | Alta (7, 8) | MEDIA | BAJA | BAJA | MUY BAJA | MUY BAJA |
| | Muy alta (9, 10) | BAJA | MUY BAJA | MUY BAJA | MUY BAJA | MUY BAJA |

*Tabla 57: Binomios resultantes de calidad-fragilidad para obtener la aptitud. Fuente: Mapas de Paisaje Comarcales.*

En el caso del proyecto objeto de este estudio, la aptitud que muestran las unidades paisajísticas donde se localizan los proyectos es muy variante, pasando desde una aptitud "Muy Baja" a una aptitud "Muy Alta".

Además, la aptitud paisajística permite ser considerada en función de cada uso y actividad que pueden darse potencialmente en el territorio. En este caso, la actividad de producción de energía a través de energía eólica se encuentra en el grupo 7 de "Infraestructuras puntuales de transporte de energía y telecomunicaciones" del Documento nº 9 de las memorias de los mapas de paisaje comarcales. Sin embargo, la aptitud paisajística no se estudia para dicho grupo en la memoria del mapa de paisaje comarcal debido a que estos proyectos se sujetan a fuertes condicionantes socioeconómicos y técnicos, siendo adecuado su estudio individualizado bajo el marco legal aplicable. No obstante, dicho documento recomienda de manera especial en la instalación de parques eólicos por su impacto paisajístico, realizar una planificación previa a nivel general para localizar los emplazamientos más idóneos, además de realizar los Estudios de Integración Paisajística pertinentes antes de su desarrollo.

En cuanto a las **propuestas de protección, gestión y ordenación**, cada comarca describe en el citado Documento nº13 las aplicables a las Ups de su comarca. A continuación, se expone una tabla con las medidas que afectan a las distintas unidades paisajísticas.

En cuanto a medidas de protección solo se contempla para la unidad "La Muela de Gargallo" con código ASC 17, la medida de protección es el número 4 y consiste en la protección de los elementos de Patrimonio Cultural Inventariados en el Mapa de Paisaje de la comarca (Patrimonio etnográfico, religioso, militar y civil).

Las demás unidades no cuentan con medidas protección.

Por otro lado, a continuación, se exponen las medidas de gestión de las UPs estudiadas en la comarca de Andorra-Sierra de arcos:

| UP | COD. | G1 | G2 | G6 | G12 | G15 | G16 | G20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **La Muela de Gargallo** | ASC 17 | X | X | X | X | X | | X |
| **Valdemancho** | ASS 04 | X | | X | X | | X | X |

*Tabla 58: Propuestas de gestión de las UPs afectadas. Fuente: Mapa de Paisaje Comarcal de Andorra-Sierra de Arcos.*

En cambio, la unidad de "Presquera" con código "MN 03" de la comarca del Maestrazgo está propuesta para la mejora paisajística forestal y/o agropecuaria, siendo esta la única UP de las estudiadas que presenta propuestas de mejora.

Cabe destacar la existencia de varios **elementos singulares** cercanos al parque eólico objeto de este estudio. Algunos catalogados por los mapas de paisaje comarcales y otros solamente inventariados. A continuación, se exponen una tabla con todos los elementos singulares catalogados a menos de 5 km de los aerogeneradores en las comarcas de Andorra-Sierra de Argos, Maestrazgo y Bajo Aragón.

| CÓDIGO | DENOMINACIÓN | CATEGORIA | TIPO |
|---|---|---|---|
| 2704004 | Molino Alto | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2704005 | Molino Bajo | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2704006 | Molino Alto | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2705001 | Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2701005 | Pliegues de estratos de Gargallo | Patrimonio natural | Recursos fisiográficos y geológicos |
| 2705002 | Ermita de Santa Justa | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2702002 | Las calderas de Gargallo | Patrimonio natural | Corrientes y láminas de agua |
| 2704007 | Molino Bajo | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2705003 | Iglesia de Santo Toribio | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2704008 | Conjunto de bodegas | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2706002 | Castillo-palacio Baronia de Estercuel | Patrimonio cultural | Patrimonio militar |
| 2708002 | Catarras | Patrimonio cultural | Patrimonio civil |
| 2701006 | Explotaciones de caolín | Patrimonio natural | Recursos fisiográficos y geológicos |
| 2705004 | Iglesia de San Martín de Tours | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |

| CÓDIGO | DENOMINACIÓN | CATEGORIA | TIPO |
|---|---|---|---|
| 2704010 | Conjunto de eras y pajares | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2804011 | Peirón | Patrimonio cultural | Patrimonio etnográfico tradicional |
| 2805044 | Ermita de San Bartolomé o del Calvario | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2805045 | Ermita de Nuestra Señora del Rosario | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2805047 | Ermita del Dulce Nombre de Jesús | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2805048 | Iglesia de San Bartolomé | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 2805054 | Ermita de Santa Bárbara | Patrimonio cultural | Patrimonio eclesiástico o religioso |
| 3004037 | Carrasca de Santa Lucía | Patrimonio natural | Elementos biogeográficos |
| 3006016 | Ermita de Santa Lucía | Patrimonio cultural | Elementos de arquitectura religiosa |
| 3001010 | Pozo del Salto | Patrimonio natural | Elementos y enclaves fluviales |
| 3004039 | Quejigo de Santa Lucía | Patrimonio natural | Elementos biogeográficos |
| 2803023 | Sabinar de La Mata de los Olmos | Patrimonio natural | Recursos botánicos |

*Tabla 59: Catálogo de elementos singulares paisajísticos a menos de 5 km del proyecto. Fuente: Mapas de Paisaje Comarcales.*

Por otro lado, existen varios **recorridos de interés paisajístico** que cruzan o están cercanos al proyecto.

- Ruta BTT "Vuelta a la Muela" o "Ruta La Muela" (Elaborado por NorteTeruel y recogido en el Espacio BTT NorteTeruel como ruta número 3 estando señalizada)
- Ruta BTT "Subida a Majalinos" o "Ruta Sierra de Majalinos" (Elaborado por NorteTeruel y recogido en el Espacio BTT NorteTeruel como ruta número 2 estando señalizada)
- Ruta en coche por los mases de Crivillén a Ejulve.
- Ruta Norte de la comarca del Maestrazgo.

En cuanto a los miradores que recoge el documento número 14 de los mapas de paisaje comarcales, existen varios miradores a una distancia menor de 10 km al proyecto objeto de este estudio:

- Mirador de la Muela de Gargallo.
- Mirador del Cabezo Ginebrillo.
- Mirador del Cabezo de Majalinos.
- Mirador de Gallipuén.
- Mirador de El Salto de San Juan.

Cabe destacar la situación del Mirador de la Muela de Gargallo, el cual es el más cercano al proyecto.

En el plano 12.6 - Elementos singulares de paisaje y de recorridos de interés, se puede observar los elementos puntuales, lineales y superficiales catalogados de la zona y la localización de las distintas rutas y miradores cercanos al proyecto.

En cuanto a la **accesibilidad visual**, según los mapas de paisaje comarcales, abarca todos los valores del rango, siendo una accesibilidad baja en los aerogeneradores de GU1-01 al GU1-04, debido a su orografía y vegetación. Por otro lado, el resto de los aerogeneradores presentan una accesibilidad alta debido a la infraestructura existente, salvo en los aerogeneradores GU1-08 y GU1-09 que presentan una accesibilidad entre baja y muy baja debido a la distancia con la infraestructura existente.

En cuanto al estudio de **visibilidad**, se ha utilizado el estudio de las cuencas visuales generadas a partir de los datos del proyecto como la altura de los aerogeneradores y zonas de ocupación. Estos datos se han incluido en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para su procesado y cálculo de la cuenca visual del proyecto. Para ello, se ha considerado como altura máxima la correspondiente la conjunción de altura de buje más palas de los aerogeneradores proyectados. En este caso, la altura total es de 200 m. Como altura del probable observador se ha optado por la altura media española según la OCDE, la cual corresponde con una altura de 1,74 m. Con estos parámetros, junto al diseño del proyecto, se ha procedido al estudio del impacto visual que produce el estudio.

Este estudio arroja que se produce un impacto visual variado en los núcleos urbanos cercanos:

Desde el núcleo urbano de Gargallo, que se encuentra a menos de 3 km de los aerogeneradores, es visible de uno a cuatro aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de La Mata de los Olmos, que se a encuentra menos de 3 km de los aerogeneradores, llegan a ser visibles los 9 aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de Crivillén, que se encuentra a menos de 3 km de los aerogeneradores, es visible de uno a tres aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de Estercuel que se encuentra a menos de 5 km de los aerogeneradores, llegan a ser visibles hasta 7 aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de Cañizar del Olivar, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, llegaría a ser visible un aerogenerador.

Desde el núcleo urbano de Cañizar del Olivar, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, llegaría a ser visible un aerogenerador.

Desde el núcleo urbano de La Zoma, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, llegarían a ser visibles todos los aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de Ejulve, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, no se produce impacto visual.

Desde el núcleo urbano de Molinos, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, no se produce impacto visual.

Desde el núcleo urbano de Berge, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, llegarían a ser visibles cuatro aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de Los Olmos, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, llegarían a ser visibles todos los aerogeneradores.

Desde el núcleo urbano de las Mases de Crivillén, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, no se produce impacto visual.

Desde el Monasterio del Olivar, que se encuentra entre los 10 y 5 km de distancia a los aerogeneradores, llegarían a ser visibles hasta 4 aerogeneradores.

### 3.4.2. SIMULACIÓN

La simulación se ha llevado a cabo a través de la digitalización de los aerogeneradores del proyecto del parque eólico "Guadalopillo I", atendiendo a las especificaciones del modelo del aerogenerador empleado para el proyecto.

Una vez digitalizados, se han incluido en un modelo 3D de la zona de estudio, para posteriormente crear distintas vistas desde los puntos con mayor afluencia de personas o con mayores necesidades de protección paisajística. Estos puntos se han tomado desde la perspectiva de un observador común.

Los resultados que arroja esta simulación ya se ha contemplado en el apartado anterior. A modo resumen se pueden obtener los siguientes resultados respecto a los núcleos situados a una distancia menor de 5 km:

- Desde el núcleo urbano de Gargallo se observan los aerogeneradores de GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04, siendo los dos primeros los que más se ven.
- Desde el núcleo urbano de La Mata de Los Olmos se pueden observar todos los aerogeneradores, ya sea de manera parcial o total.
- Desde el núcleo urbano de Crivillén se puede observar los aerogeneradoresGU1-01, GU1-03 y GU1-04.
- Desde el núcleo urbano de Estercuel se pueden observar todos los aerogeneradores salvo GU1-03 y GU1-04

Las imágenes resultado de la simulación se encuentran en el Anejo 2 de "Simulación Fotográfica".

## 3.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El estudio del medio o caracterización socioeconómica se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación de la infraestructura, las alteraciones que potencialmente generará la actividad en la sociedad actual de la zona.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio socioeconómico, cultural y territorial en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión.

En base a lo anterior, se ha estructurado este apartado de la siguiente forma: en primer lugar, se analiza el estado actual de los municipios donde se localiza el área de implantación del proyecto, se estudia el planeamiento urbanístico del municipio afectado y se incorpora información sobre los valores culturales de la zona de actuación.

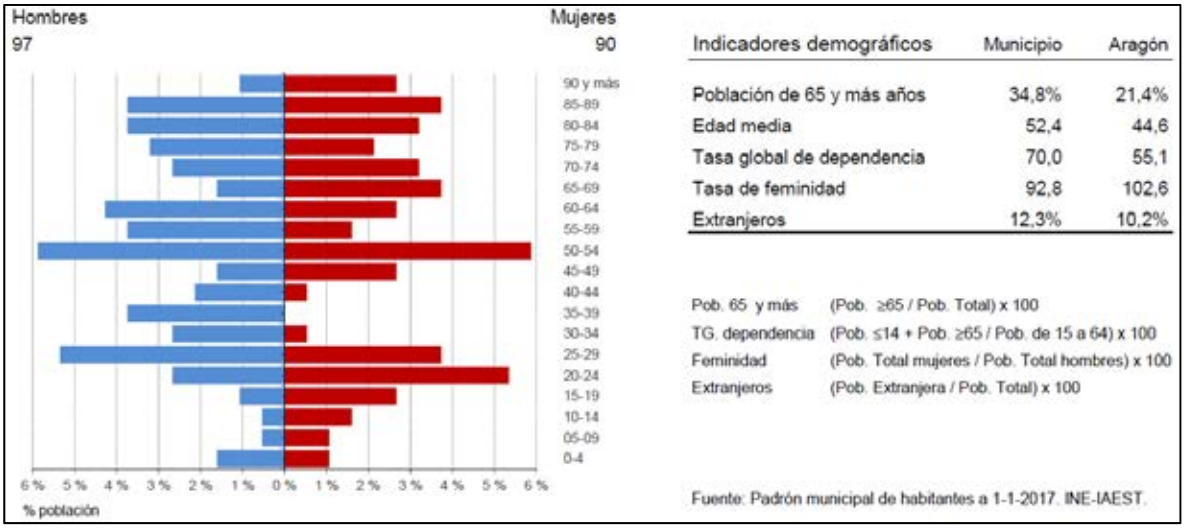
A través del estudio del medio socioeconómico se pretende obtener información acerca de las características económicas y sociales del ámbito de estudio. De esta manera se pueden evitar posibles conflictos económicos o sociales, llegando, en caso necesario, a la recomendación de una serie de medidas para evitar impactos negativos a la sociedad cercana a los proyectos.

Para el PE Guadalopillo I, este estudio se va a enfocar analizando las características de los municipios afectados por la ubicación de los aerogeneradores y de la infraestructura de evacuación de electricidad, así como los viales de acceso. Es decir, los municipios de Ejulve, Gargallo, Molinos y Crivillén.

### 3.5.1. POBLACIÓN

A continuación, se estudiará la situación demográfica actual de los distintos municipios afectados por el proyecto, así como su evolución en el tiempo, basado en los datos proporcionados por el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST), que a su vez obtienen su fuente del Padrón municipal y los censos de población elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Ejulve




| Indicadores demográficos | Municipio | Aragón |
|---|---|---|
| Población de 65 y más años | 34,8% | 21,4% |
| Edad media | 52,4 | 44,6 |
| Tasa global de dependencia | 70,0 | 55,1 |
| Tasa de feminidad | 92,8 | 102,6 |
| Extranjeros | 12,3% | 10,2% |

| | |
|---|---|
| Pob. 65 y más | (Pob. ≥65 / Pob. Total) x 100 |
| TG. dependencia | (Pob. ≤14 + Pob. ≥65 / Pob. de 15 a 64) x 100 |
| Feminidad | (Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100 |
| Extranjeros | (Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100 |

Fuente: Padrón municipal de habitantes a 1-1-2017. INE-IAEST.

*Figura 26: Pirámide poblacional de Ejulve. Fuente: IAEST.*

La población de Ejulve presenta un total de 187 habitantes en un solo núcleo urbano (Ejulve). Dichos habitantes se distribuyen de manera equitativa en cuanto género. Debido a que el tamaño poblacional es bajo, se pueden observar que faltan algunos estadios de población, como la franja de mujeres con edad entre los 35 y 39 años. A su vez, este tamaño poblacional hace que la pirámide varíe constantemente. No obstante, se puede observar que la pirámide presenta rasgos de estancamiento o de regresión, debido a los porcentajes bajos de población comprendida entre los 0 y 19 años comparando al resto de edades. A su vez, la población adulta a partir de los 50 años comprende la mayoría de población del municipio.

Junto a esto, el municipio presenta un saldo vegetativo negativo y un saldo migratorio muy variable, aunque negativo en los últimos años.

Evolución censal

| Año | Población |
|---|---|
| 1910 | 1.413 |
| 1920 | 1.352 |
| 1930 | 1.139 |
| 1940 | 967 |
| 1950 | 923 |
| 1960 | 791 |
| 1970 | 431 |
| 1981 | 289 |
| 1991 | 236 |
| 2001 | 220 |
| 2011 | 205 |

Cifras oficiales a 1 de enero

| Año | Población |
|---|---|
| 2007 | 222 |
| 2008 | 219 |
| 2009 | 203 |
| 2010 | 198 |
| 2011 | 203 |
| 2012 | 208 |
| 2013 | 204 |
| 2014 | 194 |
| 2015 | 200 |
| 2016 | 189 |
| 2017 | 187 |




Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

*Tabla 60: Evolución poblacional de Ejulve. Fuente: IAEST.*

La evolución demográfica del municipio de Ejulve en el tiempo es claramente regresiva, correspondiendo el mayor descenso demográfico con el "éxodo rural" que sufría España (1950-1980). Actualmente, la población del municipio sigue disminuyendo, pero de un modo más paulatino, pudiendo ser el saldo vegetativo negativo la razón de dicha disminución.

Gargallo

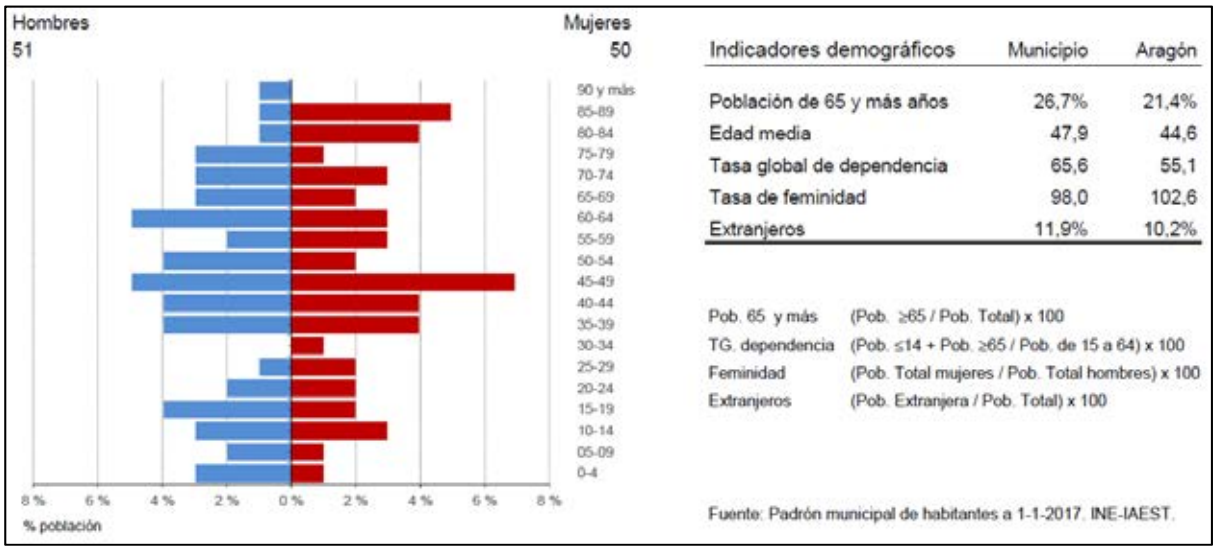



*Figura 27: Pirámide poblacional de Gargallo. Fuente: IAEST.*

La población de Gargallo presenta un total de 101 habitantes en un solo núcleo urbano (Gargallo). Dichos habitantes se distribuyen de manera equitativa en cuanto género (51 hombres y 50 mujeres). Debido a que el tamaño poblacional es bajo, se pueden observar que faltan algunos estadios de población, como la franja de hombres con edad entre los 30 y 34 años o la de mujeres de más de 90 años. A su vez, este tamaño poblacional hace que la pirámide varíe constantemente. No obstante, se puede observar que la pirámide presenta rasgos de estancamiento, debido a los porcentajes bajos de población comprendida entre los 0 y 19 años comparando al resto de edades, llegando a presentar una similitud uniforme a lo largo de los estadios de edad, haciendo que la sección de personas adultas sea la mayoritaria del municipio.

Junto a esto, el municipio presenta un saldo vegetativo negativo y un saldo migratorio muy variable, aunque en los últimos años teniendo valores bajos o incluso neutros.

| Evolución censal | | Cifras oficiales a 1 de enero | |
|---|---|---|---|
| Año | Población | Año | Población |
| 1910 | 609 | 2007 | 105 |
| 1920 | 614 | 2008 | 106 |
| 1930 | 503 | 2009 | 102 |
| 1940 | 494 | 2010 | 118 |
| 1950 | 480 | 2011 | 125 |
| 1960 | 376 | 2012 | 122 |
| 1970 | 180 | 2013 | 122 |
| 1981 | 151 | 2014 | 110 |
| 1991 | 140 | 2015 | 103 |
| 2001 | 126 | 2016 | 102 |
| 2011 | 124 | 2017 | 101 |

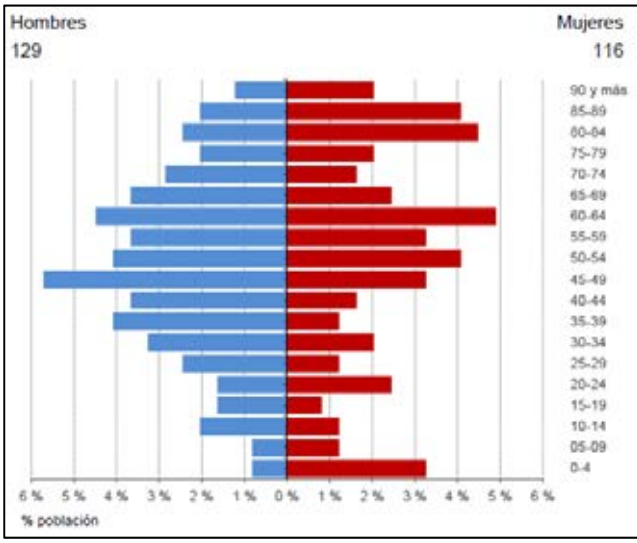



Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

*Tabla 61: Evolución poblacional de Gargallo. Fuente: IAEST.*

La evolución demográfica del municipio de Gargallo en el tiempo es regresiva, y al igual que Ejulve, el mayor descenso demográfico corresponde temporalmente con el "éxodo rural" que sufría España (1950-1980). Actualmente, la población del municipio sigue disminuyendo, pero de un modo más paulatino, siendo el saldo vegetativo negativo la razón de la disminución. Debido al tamaño poblacional bajo, si el saldo migratorio es positivo, la situación demográfica actual podría seguir manteniéndose durante un periodo mayor.

Molinos




| Indicadores demográficos | Municipio | Aragón |
|---|---|---|
| Población de 65 y más años | 31,0% | 21,4% |
| Edad media | 52,0 | 44,6 |
| Tasa global de dependencia | 67,8 | 55,1 |
| Tasa de feminidad | 89,9 | 102,6 |
| Extranjeros | 19,2% | 10,2% |

| | |
|---|---|
| Pob. 65 y más | (Pob. ≥65 / Pob. Total) x 100 |
| TG. dependencia | (Pob. ≤14 + Pob. ≥65 / Pob. de 15 a 64) x 100 |
| Feminidad | (Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100 |
| Extranjeros | (Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100 |

Fuente: Padrón municipal de habitantes a 1-1-2017. INE-IAEST.

*Figura 28: Pirámide poblacional de Molinos. Fuente: IAEST.*

La población de Molinos presenta un total de 254 habitantes en un solo núcleo urbano (Molinos). Dichos habitantes se distribuyen de manera equitativa en cuanto género (129 hombres y 116 mujeres). La estructura poblacional se muestra del tipo recesivo o estanca, siendo el núcleo grueso de la población aquella que comprende el rango de edad desde los 40 años hasta los 69. Esto se

suma a los porcentajes bajos de población comprendida entre los 0 y 19 años comparando al resto de edades, a excepción del grupo de mujeres de edad de 0 a 4 años el cual es alto.

Junto a esto, el municipio presenta un saldo vegetativo negativo y un saldo migratorio muy variable, aunque en los últimos años teniendo valores bajos o incluso negativos.

Evolución censal

| Año | Población |
|---|---|
| 1910 | 1.410 |
| 1920 | 1.150 |
| 1930 | 1.130 |
| 1940 | 1.113 |
| 1950 | 947 |
| 1960 | 729 |
| 1970 | 528 |
| 1981 | 418 |
| 1991 | 397 |
| 2001 | 298 |
| 2011 | 286 |

Cifras oficiales a 1 de enero

| Año | Población |
|---|---|
| 2007 | 316 |
| 2008 | 301 |
| 2009 | 312 |
| 2010 | 303 |
| 2011 | 283 |
| 2012 | 286 |
| 2013 | 276 |
| 2014 | 264 |
| 2015 | 258 |
| 2016 | 251 |
| 2017 | 245 |

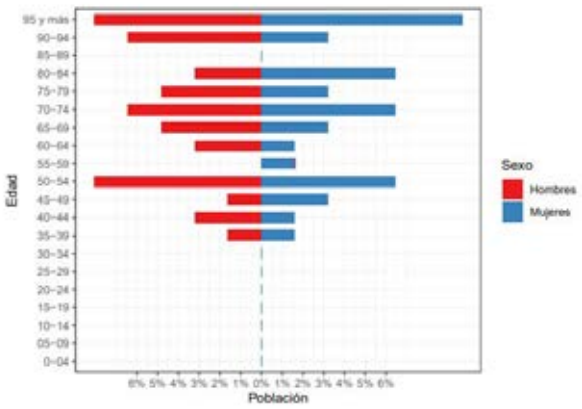



Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

*Tabla 62: Evolución poblacional de Molinos. Fuente: IAEST.*

La evolución demográfica del municipio de Molinos en el tiempo es regresiva, y al igual que los municipios anteriores, el mayor descenso demográfico corresponde temporalmente con el "éxodo rural" que sufría España (1950-1980). Actualmente, la población del municipio sigue disminuyendo, pero de un modo más paulatino, siendo el saldo vegetativo negativo la razón de la disminución. Debido al tamaño poblacional bajo, si el saldo migratorio es positivo, la situación demográfica actual podría seguir manteniéndose durante un periodo mayor.

Crivillén




| Indicadores demográficos | Municipio | Aragón |
|---|---|---|
| % Población de 65 y más años | 66,1 | 21,6 |
| Edad media | 73,3 | 44,8 |
| Tasa global de dependencia | 195,2 | 55,4 |
| Tasa de feminidad | 93,8 | 102,8 |
| % Extranjeros | 0,0 | 11,3 |

$Pob_{65}$ :Personas de 65 años o más.
$Pob_{med}$ : Personas de 15 a 64 años.
$Pob_{14}$ :Personas de 14 años o menos.
$Pob_{Total}$ :Personas de todas las edades.
$Pob_{Mj}$ :Población total de mujeres.
$Pob_{Hb}$ :Población total de hombres.
$Pob_{Ex}$ :Población total extranjera.

$$\%\ Pob_{65} = \frac{Pob\ 65}{Pob\ Total} \times 100$$

$$TG.\ dependencia = \frac{Pob\ 14 + Pob\ 65}{Pob\ med} \times 100$$

$$Tasa\ de\ Feminidad = \frac{Pob\ Mj}{Pob\ Hb} \times 100$$

$$\%\ Pob_{Ex} = \frac{Pob\ Ex}{Pob\ Total} \times 100$$

*Figura 29: Pirámide poblacional de Crivillén. Fuente: IAEST.*

La población de Crivillén presenta un total de 62 habitantes en un solo núcleo urbano (Crivillén). Dichos habitantes se distribuyen de manera equitativa en cuanto género, siendo mayoritario el género masculino (93,8 tasa de feminidad). La estructura poblacional se muestra del tipo recesivo, siendo el núcleo grueso de la población aquella que comprende el rango de edad desde los 60 años en adelante y faltando los niveles de población comprendida entre los 0 y los 34 años.

Junto a esto, el municipio presenta un saldo vegetativo y migratorio negativo, haciendo que la población del municipio esté disminuyendo paulatinamente.

| Año | Población |
|---|---|
| 2.011 | 89 |
| 2.001 | 122 |
| 1.991 | 157 |
| 1.981 | 161 |
| 1.970 | 334 |
| 1.960 | 653 |
| 1.950 | 778 |
| 1.940 | 795 |
| 1.930 | 762 |
| 1.920 | 845 |
| 1.910 | 997 |

| Año | Población |
|---|---|
| 2.019 | 62 |
| 2.018 | 68 |
| 2.017 | 71 |
| 2.016 | 71 |
| 2.015 | 74 |
| 2.014 | 75 |
| 2.013 | 76 |
| 2.012 | 88 |
| 2.011 | 92 |
| 2.010 | 93 |
| 2.009 | 95 |

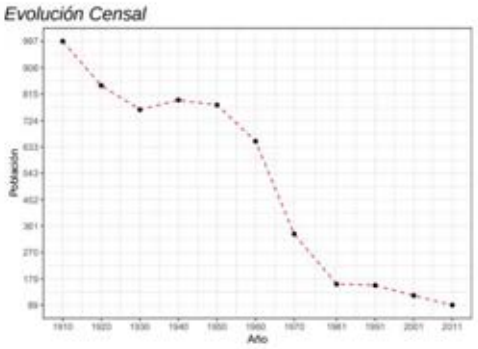



*Tabla 63: Evolución poblacional de Crivillén. Fuente: IAEST.*

La evolución demográfica del municipio de Crivillén en el tiempo es regresiva, y al igual que los municipios anteriores, el mayor descenso demográfico corresponde temporalmente con el "éxodo rural" que sufría España (1950-1980). Actualmente, la población del municipio sigue disminuyendo, pero de un modo más paulatino, siendo el saldo vegetativo y migratorio negativos la razón de la disminución.

### 3.5.2. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

Los municipios de estudios presentan unas características similares, siendo municipios que han ido perdiendo población a lo largos de los años debido al abandono rural y a la emigración a las ciudades, dándose la mayor tasa de abandono entre los años 1950 y 1980. Estos movimientos demográficos tenían como objetivo el asentamiento en las capitales provinciales, como Zaragoza o Teruel; o polos industriales como Madrid y Barcelona. En la actualidad, los municipios siguen perdiendo población, pero de una manera más paulatina, contrarrestándose las emigraciones con las inmigraciones, debido a los valores bajos que manejan dichos municipios.

Los nacimientos de los municipios estudiados son bajos dando números de entre 0 y 4 nacimientos por año en los últimos años. Por otro lado, las defunciones van desde las 0 a 6, siendo estos números similares a los de los nacimientos, por ello el saldo vegetativo es neutro o negativo, pero en valores muy bajos, haciendo que las poblaciones se estanquen a lo largo del tiempo, haciendo que la población se mantenga en número a costa de subir la edad media de las poblaciones.

Los saldos vegetativos negativos se podrían compensar con un saldo migratorio positivo, pero no es el caso de los municipios estudiados. El saldo migratorio que presenta la zona de estudio es muy variable, dando valores entre -10 y 14, llegando a cambiar drásticamente de una medición temporal a la siguiente medición.

La mayor parte de la población extranjera procede de países africanos, seguidos de europeos. La nacionalidad mayoritaria de los extranjeros en los municipios de estudios es la marroquí seguida de la nacionalidad rumana.

### 3.5.3. ESTRUCTURA ECONÓMICA

La estructura económica de los municipios de estudio es muy similar, el sector servicios es el más importante seguido del sector primario.

El sector servicios se basa principalmente en establecimientos de pequeño calado, o en la atención de casas rurales o pequeños alojamientos de la zona. También destacan los bares y otros servicios que se prestan, como los servicios municipales o puestos de trabajo en el ayuntamiento.

El sector primario se basa principalmente en los cultivos de cereal y forrajeros de secano. Destaca la evolución de la ganadería en Ejulve, pasando de una ganadería de ovino de pastoreo a una ganadería de porcino estabulada. La ganadería de ovino tiene un impacto positivo en el medio ambiente, siempre y cuando se pastoreé por zonas naturales, manteniendo el estado de los pastizales en zonas altas. En caso de un sobrepastoreo podrían existir repercusiones negativas. Por otro lado, tanto en Gargallo como en Crivillen la ganadería tiene poca presencia, destacando que el ganado mayoritario en ambos municipios es el ganado ovino.

Por su parte, la ganadería de Molinos es variada, destacando el número de cabezas de porcino (8.991) y ovino (7.891), siendo estas dos el principal motor ganadero. A su vez, destaca la apicultura en este municipio, con 224 colmenas censadas, el doble que las de su vecino Ejulve, con 102 colmenas censadas.

Por último, destacar el bajo aporte que hacen los sectores de la construcción e industria a la economía del lugar, siendo cerca del 20% de la aportación a la economía en Molinos, cerca del 40% en Ejulve, 0% la aportación a la economía en Gargallo, siendo en Crivillén la excepción, teniendo una aportación por parte del sector de la industria de 0% y de la construcción alrededor del 35%.

### 3.5.4. USOS DEL SUELO

Según datos proporcionados por el *Corine Land Cover* del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la mayor parte de la superficie estudiada son zonas agrícolas, seguidas de las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos.

| MUNICIPIOS | EJULVE | | MOLINOS | | GARGALLO | | CRIVILLÉN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Usos | Hectáreas | % | Hectáreas | % | Hectáreas | % | Hectáreas | % |
| **Superficies artificiales** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 137,2 | 4,6 | 181,02 | 4,31 |
| **Zonas agrícolas** | 1.783,8 | 16,3 | 2.203,6 | 27,7 | 526,8 | 17,5 | 1.343,88 | 31,97 |
| **Zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos** | 9.167,6 | 83,7 | 5.759,8 | 72,3 | 2.344,6 | 77,9 | 2.687,53 | 63,72 |
| **Zonas húmedas** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **Superficies de agua** | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

*Tabla 64: Usos de suelo. Fuente: elaboración propia a partir de datos del IAEST*

Destaca la ausencia de zonas húmedas o superficies de agua, en los términos municipales estudiados. A su vez, el uso más importante en la zona de estudio son las zonas agrícolas, destacando los campos de cultivo de secano.

En cuanto a la red de senderos turísticos de Aragón, Existen varios senderos cercanos al entorno del parque, a continuación, se listan los más cercanos:

- GR8.1 –Etapa 3 "Cuevas de Cañart – Molinos".
- GR8.1 –Etapa 4 "Molinos – Ejulve".
- GR8.1 –Etapa 5 "Ejulve – Villarluengo".
- PR-TE 91 "Caleja del Huergo (Ejulve)".
- PR-TE 93 "Ejulve - Gargallo - Las Calderas".
- BTT – TE01 Ruta 6 "Ruta del Guadalopillo".

También existen varios recorridos de interés turístico, alguno de ello señalizados como sendero turístico de Aragón, pero no salen recorridos en el portal de Senderos Turísticos de Aragón. A continuación, se citan los recorridos cercanos:

- Ruta BTT "Vuelta a la Muela" o "Ruta La Muela" (Elaborado por NorteTeruel y recogido en el Espacio BTT NorteTeruel como ruta número 3 estando señalizada)
- Ruta BTT "Subida a Majalinos" o "Ruta Sierra de Majalinos" (Elaborado por NorteTeruel y recogido en el Espacio BTT NorteTeruel como ruta número 2 estando señalizada)
- Ruta en coche por los mases de Crivillén a Ejulve.
- Ruta Norte de la comarca del Maestrazgo.

Además, la carretera A-1702 que une varios municipios entre ellos Gargallo y Ejuelve se denomina "The Silent Route" y es una ruta destinada a moteros y ciclistas de carretera, otorgando un

valor turístico más a la zona, dicha ruta concuerda parte del tramo con la ruta en coche por los mases de Crivillén a Ejulve.

Se produce una afección a la ruta BTT "Vuelta a la Muela" o "Ruta La Muela", la ruta en Coche por los mases de Crivillén a Ejulve y a la "The Silent Route", siendo cruzadas por las zanjas de conexión de media tensión.

Según la información del catastro minero disponible en IDEARAGON, se afectan varias concesiones mineras con la posición de los aerogeneradores. En concreto son las siguientes:

- GU1-01: Cuadrícula minera DEMASIA 5i A "Z", propiedad de SAMCA. Tiene otorgada la Concesión Directa de Explotación, y la sustancia es Carbón.
- GU1-02: Cuadrícula minera DEMASIA 5i A "Z", propiedad de SAMCA. Tiene otorgada la Concesión Directa de Explotación, y la sustancia es Carbón.
- GU1-04: Cuadrícula minera CODOÑERA II F5, propiedad de SAMCA. Tiene otorgada la Concesión Directa de Explotación, y la sustancia es Carbón.
- GU1-06: Cuadrícula minera TONINA, propiedad de ARCILLAS DE OLIETE, S.L. Está en trámite de Permiso de Investigación, y la sustancia es Arcilla.

### 3.5.5. INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS

En el ámbito de los citados términos municipales existen infraestructuras diversas, destacando la carretera N-440, la cual vertebra las comunicaciones a nivel nacional entre los municipios de estudio; las carreteras TE-41, TE-8215, TE-V-13321332 que desde Gargallo comunica a Estercuel, las carreteras comarcales A-1702 y A-1416 enlazan con Ejulve y Andorra respectivamente en el cruce con la N-211, en la Venta de la Pintada. La carretera comarcal A-1702 también actúa como nexo entre los núcleos urbanos de Ejulve y Molinos con la carretera nacional N-440.

En cuanto a infraestructura eléctrica existen diversas líneas eléctricas cercanas al proyecto según el BTN 1:25.000. La más cercana se encuentra a una distancia de 200 respecto a la poligonal. Por otro lado, existen pasos de gasoductos dentro de la poligonal del parque eólico.

### 3.5.6. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

Los municipios principalmente afectados debido a la implantación de los aerogeneradores son Molinos, Ejulve, Gargallo y Crivillén. Las figuras de planeamiento territorial para clasificar el suelo en los dos municipios son:

Los municipios presentes en la zona de estudio cuentan con distintas unidades de planeamiento territorial para clasificar el suelo de sus municipios.

| MUNICIPIO | PLANEAMIENTO GENERAL |
|---|---|
| Molinos | Proyecto Delimitación Suelo Urbano |

| | |
|---|---|
| Ejulve | Proyecto Delimitación Suelo Urbano |
| Gargallo | Plan General de Ordenación Urbana |
| Crivillén | Sin Figura de Planeamiento |

*Tabla 65: Planeamiento urbanístico de los municipios. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SIUA.*

Tanto las posiciones de los aerogeneradores proyectados como la ubicación de las infraestructuras asociadas al Parque Eólico Guadalopillo I se localizan en Suelo No Urbanizable Genérico según la normativa de ordenación urbana vigente en los distintos municipios.

**MOLINOS**

Según las normas urbanísticas del proyecto de Delimitación de Suelo Urbano de Molinos se encuentra como usos tolerados en Suelo No Urbanizable Genérico aquellas "Edificaciones e instlaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural".

En cuanto a normas de protección, destaca la siguiente norma recogida en el punto 4.3.2 de Vegetación:

*"Se prohíbe toda modificación de la composición de la vegetación arbustiva de matorral o herbácea de las orillas o márgenes de aguas públicas.*

*Sin permiso de la correspondiente autoridad administrativa, no se podrá cortar ningún árbol de las márgenes ni arrancar e quemar setos o arbustos de sus orillas"*

Según el punto 4.4.4 de desmontes y terraplenes:

*"Los desmontes y terraplenes que se produzcan por la ejecución de movimientos de tierra, deberán ser tratados adecuadamente, con jardinería o arbolado, al objeto de restaurar las condiciones naturales del paisaje."*

Según el punto 4.4.8 de protección forestal:

*"Toda actuación que se pretenda realizar en áreas forestales, o simplemente arboladas, cualquiera que sea su especie, siempre y cuando no sea de naturaleza agrícola, y aunque no estén expresamente delimitadas en las presentes Normas, deberá proyectarse en forma que la destrucción del arbolado sea la menor posible sin exceder nunca del 10% del total existente."*

**EJULVE**

Según las normas urbanísticas del proyecto de Delimitación de Suelo Urbano de Ejulve se encuentra como usos tolerados en Suelo No Urbanizable Genérico aquellas "Edificaciones e instlaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural".

En cuanto a normas de protección, destaca la siguiente norma recogida en el punto 4.3.2 de Vegetación:

*"Se prohíbe toda modificación de la composición de la vegetación arbustiva de matorral o herbácea de las orillas o márgenes de aguas públicas.*

*Sin permiso de la correspondiente autoridad administrativa, no se podrá cortar ningún árbol de las márgenes ni arrancar e quemar setos o arbustos de sus orillas"*

Según el punto 4.4.8 de protección forestal:

*"Toda actuación que se pretenda realizar en áreas forestales, o simplemente arboladas, cualquiera que sea su especie, siempre y cuando no sea de naturaleza agrícola, y aunque no estén expresamente delimitadas en las presentes Normas, deberá proyectarse en forma que la destrucción del arbolado sea la menor posible sin exceder nunca del 10% del total existente."*

Según el punto 4.4.9 de repoblaciones forestales:

"*Simultáneamente a la rentabilidad de las repoblaciones forestales hechas con especies exóticas y de fácil crecimiento, se valorará la promoción e investigación sobre la mejora de las especies autóctonas y tradicionales de la comarca, con miras a guardar el equilibrio paisajístico y ecológico de la zona*."

**GARGALLO**

El PGOU aprobado a fecha de 2019 no se encuentra disponible en el dominio web del ayuntamiento de Gargallo ni en el Sistema de Información Urbanística de Aragón.

**CRIVILLÉN**

No dispone de una figura de planeamiento urbanístico.

## 3.6. VALORES PATRIMONIALES Y CULTURALES

### 3.6.1. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

Para una mejor comprensión, se analizará, de forma individualizada la información obtenida para cada uno de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio.

**Ejulve** cuenta con los siguientes bienes arquitectónicos catalogados:

- El Castillo.
- Iglesia de Santa María la Mayor.
- Ayuntamiento.
- Posada de la Plaza.
- Ermita de San Pascual.
- Ermita de San Pedro.
- Casa Felicitas.
- Hospital.
- Escudo del Ayuntamiento.

- Escudo de la Calle del Medio, 2.
- Escudo de la Calle del Pilar, 30.
- Escudo de la Posada de la Plaza.
- Escudo Casa Felicitas.
- Ermita de Santa Ana.

**Molinos** no tiene recogido un apartado de bienes arquitectónicos catalogados, no obstante, se puede destacar la siguiente edificación:

- Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves.

**Gargallo** cuenta con un catálogo donde se recogen distintas edificaciones con niveles de protección. En base a estos nivele, Gargallo cuenta con el siguiente patrimonio Arquitectónico:

- Edificios de Interés Integral:
  - Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Piedad.
- Edificios de Interés Arquitectónico:
  - Ermita de San Blas.
- Edificios de Interés Ambiental:
  - Edificio de la Telefónica.
  - Casa.

**Crivillén** cuenta con el siguiente patrimonio Arquitectónico:

- Iglesia Parroquial de Nuestra Señora de la Piedad.
- Edificio de Telefónica.
- Ermita de San Blas.
- Molinos harineros.

### 3.6.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Para una mejor comprensión, se analizará, de forma individualizada la información obtenida para cada uno de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio.

**EJULVE**

Las primeras evidencias de poblamiento en la zona de Ejulve datan de época ibérica, aunque son muy residuales, cosa que cambiará con la llegada de los romanos en el S.III a.C a la Península Ibérica.

A pesar de ello, la primera mención a nivel histórico que se conoce de Ejulve, data del siglo XII, concretamente de un documento de 1179: Posteriormente, en el año 1209, aparecerá en documentos en los que Pedro II de Aragón entregará la población y el municipio de Ejulve a la orden de Calatrava. A pesar de ello, años más tarde, en el año 1254, se llevó a cabo una repoblación de la zona y desde entonces la historia del término municipal de Ejulve quedará vinculada a la encomienda de la Orden de Calatrava de Alcañiz. Desde 1713 hasta 1797, en los documentos que se encuentra citado el municipio, se encuentra citado como Julve o incluso Xulbe o Xulve.

En cuanto a administración, Ejulve ha formado parte, de forma sucesiva, a la encomienda de la Orden de Calatrava de Alcañiz, a la sobrecullida de Alcañiz (1488-1495), a la vereda de Alcañiz /1646) y al corregimiento de Alcañiz (1711-1833). Se constituye como Ayuntamiento en 1834, incluyendo el coto redondo de la Mezquitilla. Desde 1834 hasta 1887 forma parte del partido judicial de Aliaga; en 1930 pasa al partido de Montalbán; entre 1940 y 1965 vuelve a formar parte del de Aliaga, para incorporarse finalmente, en 1965, al partido judicial de Teruel al cual pertenece actualmente.

Ejulve cuenta con los siguientes yacimientos arqueológicos catalogados:

- Cabezo de Valdemartín o las Zaicas.
- Cabezo Budo.
- Valdelamán.
- Valdelasabina.
- Calvario.
- Masada de las Monjas.
- Umbría de la Sierra.
- El Molino Alto.
- Hallazgo suelto.
- Camino de la Cañadilla.

### MOLINOS

Resulta problemático determinar en qué momento se establece una primera ocupación humana en la zona del término municipal de Molinos, a pesar de ello, a finales de los años 70 se encontró en la Cueva de las Graderas una mandíbula, que se acabó confirmando como una mandíbula perteneciente al Calcolítico. A partir del neolítico, podemos empezar a hablar de la existencia de asentamientos humanos en la zona donde arqueológicamente hablando encontramos una concentración de yacimientos en la vega del Guadalopillo. Se observa, en esta época un pequeño crecimiento demográfico. En la edad del bronce, son muy escasos los indicios correspondientes a esta época, lo que es indicador de un descenso de la intensidad de la población en la zona. Hecho que, de nuevo va a cambiar a partir de la Edad del Hierro.

La Edad del Hierro en la zona de Molinos es el periodo mejor representado en la zona, dado que a partir de este momento se desarrollará una red de poblamiento y explotación del territorio, cuyas raíces hay que buscarlas en el Bronce Final y que perdurará en la zona hasta prácticamente la llegada de los colonizadores romanos en su progreso de expansión hacia el interior de la Península Ibérica, aunque a pesar de la llegada de estos, la densidad poblacional continuará siendo baja, debido a la poca posibilidad de explotación de la zona, solo hay dos asentamientos de cronologías romanas conocidos que son la Hoya de las Torrazas-Presqueras y Hoya del Valderrigüel. Estos asentamientos no parecen llegar más allá del s.III d.C, momento en el que el imperio romano empieza a entrar en crisis. A partir de este momento, y con la llegada de los visigodos, es cuando la población de la zona empieza a aumentar.

En época medieval, el término municipal de Molinos empieza a tener más importancia, dado al aumento de las relaciones comerciales en los siglos XVI y XVII que favorecerán a una intensificación de la explotación del territorio, lo que sentará la base de la subsistencia de los habitantes de Molinos hasta la actualidad.

Molinos cuenta con los siguientes yacimientos arqueológicos catalogados:

- Villarcastillo.
- Loma del Roblar.

### GARGALLO

La zona del municipio de Gargallo estuvo ocupada, según las evidencias arqueológicas, desde el Bronce Final. Posteriormente, también se encuentran evidencias de asentamientos del Hierro I y de época ibérica siendo una zona que no destacaba por su gran demografía en esta época.

La primera documentación que se encuentra en la que se menciona el término Gargallo está fechada a 15 de marzo de 1209, momento en el que el rey de Aragón Pedro II entrega a Miguel Sancho los lugares de Estercuel y Gargallo. Queda documentado que Gargallo, a diferencia de las poblaciones que tiene a su alrededor como Aliaga, Montalbán o Alcañiz, permanece en manos privadas.

Se documenta que el 18 de septiembre de 1320, el municipio de Gargallo pasa a ser jurisdicción de Martín Gil de Atrosillo. Y esto sucede a menudo, ya que se encuentra documentación a lo largo de los años que muestra un intercambio de propietario que se alargará hasta principios del siglo XIX.

En el momento que sucedieron las desamortizaciones pasaron las tierras a los vecinos del municipio y al ayuntamiento. En todo este tiempo en el que Gargallo tuvo propietarios privados y hasta la desamortización del S.XIX, la administración municipal formaba parte, de forma sucesiva, a la sobrecullida de Alcañiz (1488-1495), a la vereda de Alcañiz (1646) y al corregimiento de Alcañiz (1711-1833).

El año 1834 se constituye como ayuntamiento, momento en el que forma parte del partido judicial de Aliaga hasta 1887; posteriormente en 1897 se une al partido de Montalbán hasta 1900 y va cambiando de partido entre el de Aliaga y el de Montalbán hasta 1965 cuando finalmente se une al partido judicial de Teruel.

Gargallo cuenta con los siguientes yacimientos arqueológicos catalogados:

- Cabezo de la Regadía.
- Campillo.
- Chorro I.
- Chorro II.
- Escudo - Nº1 C/ Carrerón nº 3.
- Escudo Nº2 - Calle Mayor nº 8.
- Melgares I.
- Melgares II.
- El Molino.
- El Molino II.
- El Rubio.
- Solana del Refollo.
- Los Tajos.
- La Torreta.

**CRIVILLÉN**

No se tienen datos del municipio de Crivillén.

Se realizarán prospecciones arqueológicas con anterioridad al inicio de las obras.

### 3.6.3. PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO

Para una mejor comprensión, se analizará, de forma individualizada la información obtenida para cada uno de los términos municipales incluidos en el ámbito de estudio.

Ejulve cuenta con los siguientes yacimientos paleontológicos catalogados:

- Yacimiento Ejulve.
- Yacimiento Masada de las Monjas.
- Yacimiento Barranco de los Degollados.
- Yacimiento Torda.

Molinos cuenta con los siguientes yacimientos paleontológicos catalogados:

- Molinos 001.
- Molinos 002.
- Molinos 003.

- Molinos 004.

No se tienen datos de los municipios de Gargallo y Crivillén.

Se realizarán prospecciones paleontológicas con anterioridad al inicio de las obras.

### 3.6.4. OTROS PUNTOS DE INTERÉS

No se localizan otros puntos de interés cultural en la zona de estudio.

### 3.6.5. PARQUES CULTURALES

El proyecto se localiza en El Parque Cultural del Maestrazgo, el cual se localiza en torno al río Guadalope y sus afluentes, abarcando 43 municipios repartidos en seis comarcas de la provincia de Teruel, entre ellos los municipios de Ejulve y Molinos, en los cuales se encuentra el proyecto. Este espacio incluye espacios de gran importancia patrimonial, ya sean culturales o naturales.

Cabe destacar que la localización del proyecto objeto de este estudio es lejana a los principales monumentos patrimoniales que se recogen en el *plan de uso público de los monumentos naturales del Maestrazgo*, siendo así compatible con los objetivos propuestos en dicho plan, ya que no se altera o modifica ningún monumento natural recogido en el parque cultural.

## 3.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

### 3.7.1. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE ACCIDENTES

Las fuentes de riesgo de daño al medio ambiente por parte de las instalaciones objeto de estudio, se relacionan con del propio funcionamiento de las instalaciones, además de las derivadas con las sustancias empleadas.

Entre los principales riesgos derivados de la existencia de la infraestructura, destacan:

- Riesgo de caída de rayos
- Riesgo de incendio

- Riesgo de desprendimientos
- Derrames

#### 3.7.1.1. RIESGO DE CAÍDA DE RAYOS

Aunque las turbinas están dotadas de sistemas de protección contra rayos, estas descargas eléctricas son la fuente más común de incendios en aerogeneradores.

Los sistemas actuales no garantizan una protección segura a las descargas, ya que hay dos factores determinantes que no pueden controlar:

- La polaridad del rayo.
- La intensidad de energía que se generará en la descarga.

En función de la polaridad del rayo, se producen diferentes efectos de carácter electrodinámico, térmico, eléctrico, magnético y electromagnético:

- En el caso de un rayo de polaridad positiva (el rayo sale desde la pala de la turbina con dirección a la nube) este fenómeno provoca la destrucción física de materiales y no tanta destrucción de equipamiento eléctrico. En este caso, la pala puede salir despedida debido a los efectos del impacto, provocando la desestabilización del rotor y plegando o tumbando lateralmente el aerogenerador.
- En caso de rayo de polaridad negativa, su trayectoria será descendente desde la nube al punto de contacto (pala) y se producirán efectos (directos e indirectos), empezando en la punta de la pala y finalizando en la toma de tierra (donde llegará a evaporarse el agua que ésta pueda contener y los minerales podrán cristalizar por ionización). En este segundo caso, en el punto de impacto del rayo, se produce una fusión instantánea y una pérdida directa de material, con riesgo de incendio.

Seguidamente la corriente del rayo, de alta tensión, genera a su paso la modificación molecular de los materiales con que está construida la pala. Estos efectos provocan a corto plazo la fatiga de los materiales, y algunos llegan a perder su comportamiento de flexibilidad y resistencia mecánica para lo que fueron diseñados pudiendo salir también las palas disparadas. Además, la corriente del rayo, en su recorrido por los conductores de menor resistencia eléctrica, genera alta temperatura y arcos eléctricos y pasa a la góndola por medio de los propios conductores o vía chispa (al eje del rotor y al propio generador).

Por su parte, los efectos electromagnéticos del impacto del rayo y de la corriente a su paso crean acoplamientos e inducciones a la electrónica sensible de navegación y orientación al viento del aerogenerador.

Los efectos del rayo pueden generar una avería directa en parte de la electrónica de la regulación de frenado y el rotor puede aumentar peligrosamente su velocidad, ya que la caída de

rayos suele ir asociada a fenómenos tormentosos acompañados de vientos fuertes, coincidiendo en un aumento de las revoluciones al límite de recalentamiento de cojinetes.

Esto puede llegar incluso a transformarse en un incendio del aceite que se usa en la lubricación. Una vez iniciado el incendio del grupo generador, éste se puede extender a la góndola y finalmente acabar incendiando también las palas. Éstas se desprenden, saltan en trozos y la turbina queda destruida en su posición vertical en el mejor de los casos o en el suelo, de forma más frecuente.

En algunos parques eólicos, los aerogeneradores registran múltiples impactos de rayos por año (hasta 10 impactos de rayos en cada pala por año), eventos que en la mayoría de los casos no generan daños importantes debido a los sistemas de protección y toma de tierra que incorporan, pero que en otros pueden llegar a provocar el colapso de la estructura.

Como los rayos tienden a caer en los puntos más altos, por esta razón los aerogeneradores constituyen un blanco natural: a causa tanto de su altura como su elevado emplazamiento. El problema de las descargas atmosféricas en los aerogeneradores es un problema creciente, debido fundamentalmente, por una parte, al aumento en el número de unidades instaladas y, en segundo lugar, y quizás más importante, debido al constante incremento de la altura de las mismas. Por otro lado, con los medios actuales, la posibilidad de combatir los incendios en altura (góndola o rotor) es muy remota, motivo por el cual los incendios, normalmente, concluyen con la destrucción total del aerogenerador.

Para evaluar el riesgo del daño por rayo sobre el aerogenerador y consiguientemente sobre el medio ambiente circundante, consideraremos riesgo = Probabilidad x Magnitud de daño.

La probabilidad del suceso tormenta con rayos se ha establecido a partir de los datos estadísticos publicados por AEMET en la publicación "*Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España*" de 2019.

Según los datos de esta publicación, en la zona de implantación del Parque Eólico Guadalopillo I se producen una media de 22,6 a 25 días de tormenta al año, valores que caracterizan una de las zonas con mayor incidencia de tormentas en España (Figura 30).

El núcleo de esta zona de tormentas se localiza a unos 40 km al SSE de la zona de proyecto, con una media de 30 a 35 días de tormenta anuales (Figura 31).

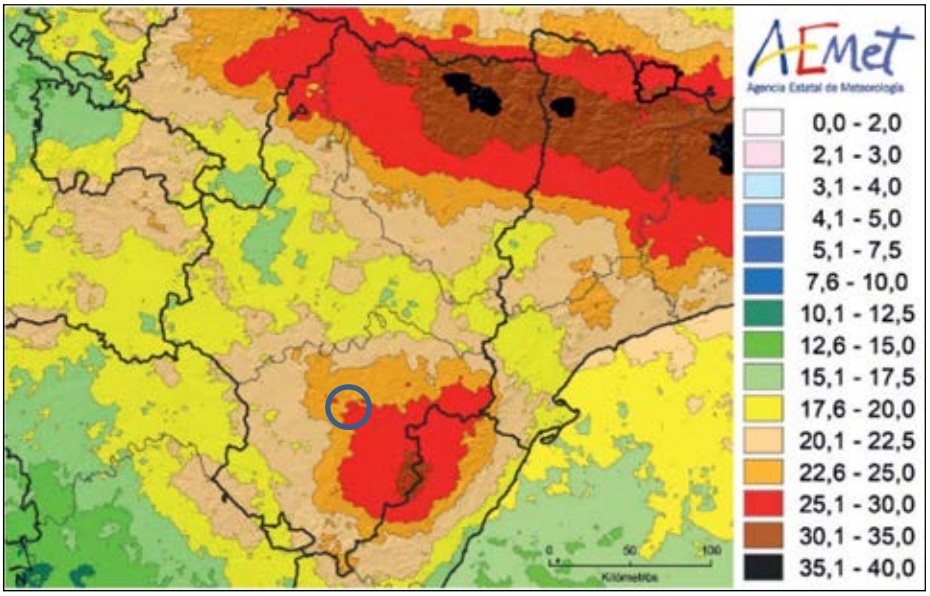



*Figura 30: Número medio anual de días de tormenta en Aragón. El círculo marca la localización del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: "Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España". AEMET, 2019.*

El núcleo de esta zona de alta intensidad de tormentas se localiza a unos 40 km al SSE de la zona de proyecto, entre Cantavieja y Mosqueruela, con una media de 30 a 35 días de tormenta anuales.

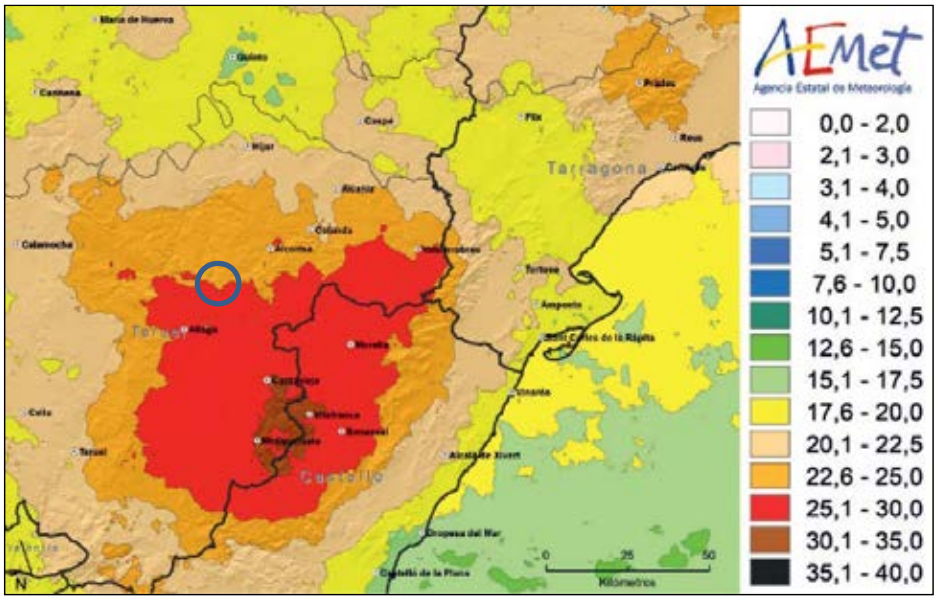



*Figura 31: Zona con el máximo secundario de número medio anual de días de tormenta en España. El círculo marca la localización del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: "Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España". AEMET, 2019.*

Esta alta ocurrencia de fenómenos tormentosos tiene su consecuente reflejo en el número de descargas, que según esa misma publicación es de 20 a 25 descargas por días de tormenta.

De esta forma, estadísticamente, para el periodo comprendido entre los años 2007 a 2016, para la zona de estudio se producen una media de 2,5 a 3,0 descargas/km$^2$/año (figura 32 y Figura 33).

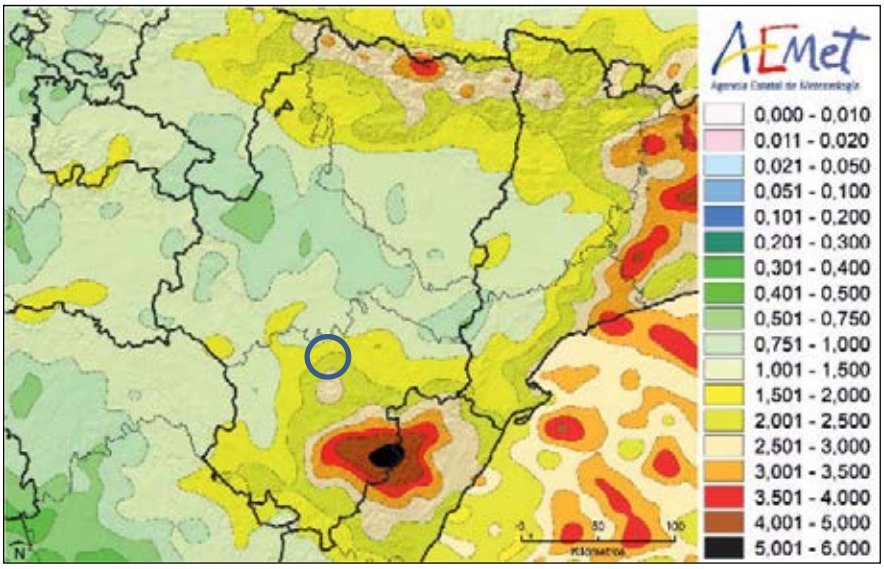



*Figura 32: Densidad anual de descargas en Aragón. El círculo marca la localización del Parque Eólico Guadalopillo I Fuente: "Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España". AEMET, 2019.*

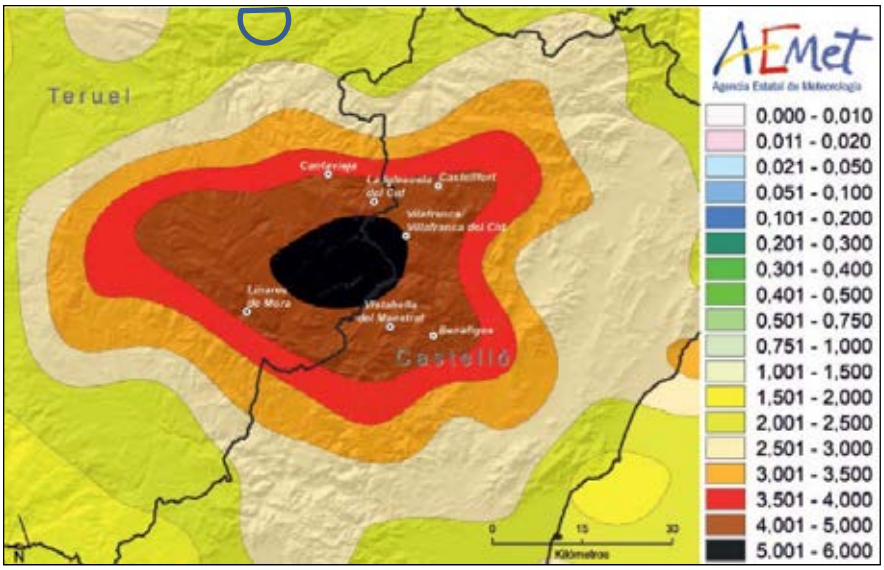



*Figura 33: Densidad anual de descargas en Aragón. El círculo marca la localización del Parque Eólico Guadalopillo I Fuente: "Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España". AEMET, 2019.*

De esta forma, se puede afirmar que la probabilidad de ocurrencia del fenómeno tormenta con alta frecuencia de rayos, es media - alta.

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

Los aerogeneradores a instalar en el Parque Eólico Guadalopillo I tienen protección contra rayos de acuerdo a la Norma IEC 61400-24 "Wind Turbines: Part 24: Lihtning protection". Éstos aerogeneradores adoptan un sistema de protección de nivel I (NPR I). Es decir, tanto el sistema de captación como de puesta a tierra cumplen los requisitos más exigentes en lo que se refiere a las corrientes que son capaces de conducir, la energía específica y la carga transferida, tal y como se especifica en la Norma IEC-61400-24 (UNE-UNE- EN 61400-24. Aerogeneradores - Parte 24: Protección contra el rayo.)

Esta norma internacional se aplica a la protección contra el rayo de los aerogeneradores y de sus sistemas de potencia y define el ambiente producido por el rayo en los aerogeneradores y la aplicación de este ambiente con el fin de valorar el riesgo en ellos. Define los requisitos para proteger contra los efectos directos e indirectos del rayo las palas, otros componentes estructurales y los sistemas eléctricos y de control.

Como con la mayoría de las otras normas internacionales, la IEC 61400-24 está estructurada en una parte normativa principal, que define los problemas específicos para turbinas eólicas y referencias a otras normas a tener en cuenta al diseñar la protección contra rayos para aerogeneradores, y con detalles de naturaleza más instructiva colocados en anexos informativos. Un resumen de la estructura y el contenido se proporciona en la Tabla 66:

| **CONTENIDO DE LA NORMA IEC 61400-24** |
|---|
| Parte normativa principal: |
| • Definición del entorno de iluminación para aerogeneradores.<br>• Procedimiento para la evaluación de la exposición al rayo.<br>• Requisitos para la protección contra rayos de subcomponentes.<br>- Palas<br>- Nacelle y otros componentes estructurales.<br>- Tren de accionamiento mecánico y sistema de orientación.<br>- Sistemas eléctricos de baja tensión, sistemas electrónicos e instalaciones.<br>- Sistemas de energía eléctrica de alto voltaje (HV).<br>• Requisitos para la puesta a tierra de aerogeneradores y parques eólicos.<br>• Requisitos en materia de seguridad del personal.<br>• Requisitos para la documentación del sistema de protección contra rayos.<br>• Requisitos para la inspección del sistema de protección contra rayos. |
| Anexos informativos |
| • Descripción del fenómeno de los rayos en relación con las turbinas eólicas.<br>• Guía para la evaluación de la exposición a rayos.<br>• Descripción de los métodos de protección de las palas. |

| |
|---|
| • Especificaciones de prueba para palas y componentes<br>• Guía para la aplicación del concepto de Zonas de Protección contra Rayos (LPZ) a una turbina eólica.<br>• Guía para la selección e instalación de una protección SPD coordinada en una turbina eólica.<br>• Información adicional sobre las técnicas de unión y blindaje e instalación.<br>• Guía de sistemas de toma a tierra.<br>• Guía para definir puntos de medición para pruebas de campo de protección contra rayos.<br>• Cuestionario estándar de daños por rayos.<br>• Guía de sistemas de monitorización de rayos.<br>• Directrices para aerogeneradores pequeños: microgeneración. |

*Tabla 66: Contenido de la norma IEC 61400-24. Fuente: 29th International Conference on Lightning Protection.*

En la Norma IEC-61400-24 (UNE-UNE- EN 61400-24), que recoge la IEC 62305-1 se establecen cuatro niveles de protección contra el rayo (I a IV), fijándose para cada nivel de protección un conjunto de parámetros de corrientes máximas y mínimas.

Los valores de los parámetros de corriente máximas correspondientes al nivel de protección I (NPR I) no se excederán con una probabilidad del 99%. Los valores de los parámetros de corriente máximas correspondientes al nivel de protección I (NPR I) se reducen al 75% para el NPR II y al 50% para los NPR III y IV.

| Primer impacto positivo de corta duración | | | NPR | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parámetros de la corriente** | **Símbolo** | **Unidad** | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Valor de cresta | $I$ | kA | 200 | 150 | 100 | |
| Carga del impacto de corta duración | $Q_{corto}$ | C | 100 | 75 | 50 | |
| Energía específica | $W/R$ | MJ/Ω | 10 | 5,6 | 2,5 | |
| Parámetros de tiempo | $T_1/T_2$ | µs/µs | 10/350 | | | |
| **Primer impacto negativo de corta duración**[a] | | | **NPR** | | | |
| Valor de cresta | $I$ | kA | 10 | 75 | 50 | |
| Pendiente media | $di/dt$ | kA/ µs | 100 | 75 | 50 | |
| Parámetros de tiempo | $T_1/T_2$ | µs/µs | 1/200 | | | |
| **Impacto subsiguiente de corta duración**[a] | | | **NPR** | | | |
| **Parámetros de la corriente** | **Símbolo** | **Unidad** | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Valor de cresta | $I$ | kA | 50 | 37,5 | 25 | |
| Pendiente media | $di/dt$ | kA/ µs | 200 | 150 | 100 | |
| Parámetros de tiempo | $T_1/T_2$ | µs/µs | 0,25/100 | | | |
| **Impacto de larga duración** | | | **NPR** | | | |
| **Parámetros de la corriente** | **Símbolo** | **Unidad** | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Carga de larga duración | $Q_{larga}$ | C | 200 | 150 | 100 | |
| Parámetro de tiempo | $T_{larga}$ | s | 0,5 | | | |
| **Descarga** | | | **NPR** | | | |
| **Parámetros de la corriente** | **Símbolo** | **Unidad** | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Carga total | $Q_{carga}$ | C | 300 | 225 | 150 | |
| [a] El uso de esta forma de onda está relacionado sólo con los cálculos pero no con los ensayos. | | | | | | |

*Tabla 67: Valores máximos de los parámetros de los rayos. Valores máximos de los parámetros de los rayos para los diferentes niveles de protección y que se emplean para el diseño de los componentes de la protección contra los rayos (por ejemplo, sección de los conductores, espesores de las hojas metálicas, capacidad de corriente de los DPS, separación para evitar chispas peligrosas) y para definir los parámetros de ensayo que simulan los efectos del rayo en tales componentes. Fuente: EN 61400-24 y Norma IEC 62305-1.*

En los diferentes NPR, los valores mínimos de la amplitud de la corriente se emplean para determinar el radio de la esfera rodante, con el fin de definir la zona ZPR $0_B$ que no está expuesta al impacto directo de los rayos. En la tabla 2 se muestran los valores mínimos de los valores de las corrientes de los rayos en relación con el radio de la esfera rodante. Se emplean para posicionar el sistema de captación y definir la zona de protección ZPR $0_B$.

| Criterio de intercepción | | | NPR | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Símbolo** | **Unidad** | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Pico de corriente mínimo | $I$ | kA | 3 | 5 | 10 | 16 |
| Radio de la esfera rodante | $r$ | m | 20 | 30 | 45 | 60 |

*Tabla 68: Valores mínimos de los parámetros de los rayos. Valores mínimos de los parámetros del rayo en relación con el radio de la esfera rodante correspondiente a los NPR. Fuente: EN 61400-24 y Norma IEC 62305-1.*

Las palas de los generadores GE 5.5-158 disponen de palas mejoradas, aspecto que reduce sustancialmente el riego frente a caída de rayos.

El nivel de protección I (NPR I) recogido en la en la Norma IEC-61400-24 (UNE-UNE- EN 61400-24) es el que adopta el aerogenerador GE 5.5-158 a instalar en el Parque Eólico Guadalopillo I, por lo que la peligrosidad de los fenómenos tormentosos hasta valores de riesgo medio a bajo.

#### 3.7.1.2. RIESGO DE INCENDIO.

El riesgo de incendio en un aerogenerador tiene variadas causas y orígenes, entre las que destaca:

- La caída de rayos: Es la fuente más común de incendios en aerogeneradores.
- Fallo mecánico e hidráulico: El fallo mecánico o rotura de maquinaria es otro factor responsable por causar incendios en las turbinas eólicas. Los fallos pueden ocurrir en diversas partes de la turbina y por diferentes razones como el desgaste o daños en engranajes, sobrecalentamiento de cojinetes, fatiga, uso de aceites incorrectos o temperatura de aceite incorrecta, vibraciones, frenados mecánicos del rotor y sobrecarga son algunas de las causas más comunes de incendios por fallo mecánicos.
- Fallo en las instalaciones eléctricas: Los fallos en los componentes eléctricos de los aerogeneradores figuran entre las causas más comunes de incendio. Tanto los factores externos como los defectos pueden causar sobrecargas que posteriormente pueden someter estos dispositivos a un sobrecalentamiento y desencadenar un incendio. Otros factores causantes de incendio en los sistemas eléctricos y electrónicos son el fallo en la tierra, cortocircuitos y arcos eléctricos. Entre los componentes que más presentan riesgo en la góndola está los disyuntores, inversores, capacitores, filtro de harmónicos, sistemas de control, baterías y transformadores.

Dado que estas instalaciones se encuentran en el interior de edificios o confinados en el interior de la torre del aerogenerador, específicos para este fin, e independientes de cualquier otro local o edificio destinado a otros usos, el aerogenerador se configura como un único sector de incendio, en la parte inferior del mismo se ubican los equipos de maniobra y protección y en la parte superior los de generación y auxiliares de control de potencia mecánica, orientación etc., necesarios para la generación eléctrica, uniendo ambos extremos mediante la torre y los conductores de potencia y control.

El aerogenerador está dotado de sistemas de detección y extinción de incendios, de tal forma que se monitoriza las áreas sensibles de la turbina eólica (cabezal de la máquina, del transformador) utilizando dispositivos de detección de humo y detección de llamas.

Cuando el sistema detecta un incendio, activa una señal de alarma acústica y visual y envía un comando de apagado al controlador de la turbina para detener la unidad y las palas.

Los sensores y detectores del aerogenerador son los siguientes:

| ELEMENTO | GÓNDOLA | TORRE | TRANSFORMADOR EN NACELLE |
|---|---|---|---|
| Detector de humos | SI | NO | SI |
| Detector infrarrojo de llama | NO | NO | SI |
| Alarma acústica / visual | SI | SI | SI |
| Desactivado de alarma | SI | NO | NO |
| Punto de llamada manual | SI | NO | NO |

*Tabla 69: Sensores y detectores de los aerogeneradores. Fuente: GE Renewable Energy.*

Los detectores enumerados en la tabla anterior controlan las áreas abiertas de la góndola y la torre y no proporcionan monitoreo dentro de los cuadros eléctricos individuales.

La unidad controladora del sistema de detección de incendios está conectada al controlador de la turbina y proporciona las siguientes señales:

| SEÑAL | TIPO DE SEÑAL | ACCIÓN DEL CONTROLADOR DE LA TURBINA |
|---|---|---|
| Fallo en la unidad | Mensaje de estado | Envío de mensaje vía SCADA |
| Fallo en sensor | Mensaje de estado | Envío de mensaje vía SCADA |
| Mensaje de estado | Mensaje de alarma | Envío de mensaje vía SCADA. Apagado de turbina y parada de palas. |

*Tabla 70: Fallos, tipos de señal y acciones de los aerogeneradores. Fuente: GE Renewable Energy.*

Descartando el rotor, que es el elemento más expuesto a la caída del rayo (causa de la mayoría de incendios en aerogeneradores) y que debe ser convenientemente protegido ante esta circunstancia, es la góndola el elemento de mayor relevancia a la hora de considerar la protección contra incendios, ya que actúa como lugar de alojamiento de los sistemas eléctricos y mecánicos.

Considerando una probabilidad baja de incendio en el rotor debido a las protecciones antincendios de las que está dotado, se evalúa la magnitud del daño que provocaría el incendio en el rotor y/o la góndola.

Dada la localización del Parque Eólico Guadalopillo I, la totalidad de los aerogeneradores se localizan sobre áreas de muy escasa a nula cubierta vegetal arbórea y cobertera vegetal arbustiva media a muy clara.

Esto significa que la superficie potencialmente afectable por incendio es reducida en el Parque, por lo que la magnitud del daño que pueda derivarse es también reducida.

Considerando una probabilidad baja de incendio en el rotor – góndola y una magnitud de daño media a alta, el riesgo de daño en el medio ambiente derivado del incendio en alguno de los aerogeneradores se considera de riesgo medio.

#### 3.7.1.3. RIESGO DE DESPRENDIMIENTOS

La probabilidad de accidente por desprendimiento de piezas de los aerogeneradores es bastante escasa, casi despreciable. Sin embargo, no hay que olvidar que cada una de las aspas de un rotor pesa más de una tonelada y media, y se mueve a una velocidad que provocaría, en caso de rotura de la misma, su lanzamiento a cientos de metros.

Las principales situaciones que deben ser controladas son:

- Presencia de vientos mayores a la velocidad de salida.
- Velocidad de rotación superior al máximo aceptable.
- Exceso de vibraciones.

Actualmente existen medios tecnológicos que fuerzan al paro inmediato del aerogenerador en caso de producirse cualquiera de las circunstancias mencionadas, por lo que el riesgo de desprendimientos puede considerarse bajo a muy bajo.

### 3.7.2. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE CATÁSTROFES

La acción producida por fenómenos naturales catastróficos en entornos urbanos supone un riesgo importante que conlleva innumerables pérdidas, tanto económicas como humanas.

Los riesgos estimados en el proyecto en relación con efectos adversos significativos en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de catástrofes relevantes, se divide en tres grandes grupos:

- Vulnerabilidad por riesgos geológicos
  - Terremotos.
  - Inestabilidad de laderas (deslizamientos, desprendimientos, movimientos en masa).
  - Inestabilidad del subsuelo (dolinas, colapsos, expansividad).
- Vulnerabilidad por riesgos climáticos
  - Avenidas, inundaciones, viento.
- Vulnerabilidad por riesgos humanos y/o naturales
  - Riesgo de incendio.

### 3.7.3. VULNERABILIDAD POR RIESGOS GEOLÓGICOS

Se entiende por riesgo geológico el proceso, situación o suceso natural o inducido que puede causar daños al medio y en cuya predicción, prevención o corrección se emplean criterios geológicos o el conocimiento geológico.

#### 3.7.3.1. VULNERABILIDAD POR RIESGO SÍSMICO

Los terremotos son uno de los fenómenos que mayor cantidad de pérdidas ha producido en todo el mundo, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta. Por este motivo, el conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La península Ibérica no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, aunque sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes en general bajas, aunque pueden ser capaces de generar daños muy graves. En la Península Ibérica se registran anualmente entre 1.200 y 1.400 terremotos, pero únicamente se registra en promedio uno cada 3,5 años de magnitud superior a 5.

Se denomina riesgo sísmico a una medida que combina el peligro sísmico, con la vulnerabilidad y la posibilidad de que se produzcan daños por movimientos sísmicos en un período determinado.

La Escala Macrosísmica Europea (EMS) es la base para la evaluación de la intensidad sísmica en los países europeos y de uso en la mayoría de los otros continentes. La escala se denomina oficialmente EMS-98.

A diferencia de las escalas sísmicas de magnitud, que expresan la energía sísmica liberada por un terremoto, la EMS-98 indica el grado en que un terremoto afecta a un lugar específico. La Escala Macrosísmica Europea contempla 12 grados, que son los siguientes:

**I. No sentido:** No se siente, ni en las circunstancias más favorables.

**II. Apenas sentido:** La vibración se percibe solo por algunas personas (1%) especialmente personas en reposo en los pisos superiores de los edificios.

**III. Débil:** La vibración es débil y se percibe en interiores sólo por unas pocas personas. Las personas en reposo sienten un balanceo o ligero temblor.

**IV. Ampliamente observado:** El terremoto se percibe en interiores por muchas personas, pero al aire libre por muy pocas. Algunas personas se despiertan. El nivel de vibración no es alarmante. Traqueteo de ventanas, puertas y platos. Los objetos colgados se balancean.

**V. Fuerte:** El terremoto se percibe en interiores por la mayoría, al aire libre por unos pocos. Muchas personas que dormían se despiertan. Algunos escapan de los edificios, que tiemblan en su totalidad. Los objetos colgados se balancean considerablemente. Los objetos de porcelana y cristal

entrechocan. La vibración es fuerte. Los objetos altos se vuelcan. Puertas y ventanas se abren y cierran solas.

**VI. Levemente dañino**: Sentido por la mayoría en los interiores y por muchos en el exterior. En los edificios muchas personas se asustan y escapan. Los objetos pequeños caen. Daño ligero en los edificios corrientes, por ejemplo, aparecen grietas en el enlucido y caen trozos.

**VII. Dañino**: La mayoría de las personas se asustan y escapan al exterior. Los muebles se desplazan y los objetos caen de las estanterías en cantidad. Muchos edificios corrientes sufren daños moderados: pequeñas grietas en las paredes, derrumbe parcial de chimeneas.

**VIII. Gravemente dañino:** Pueden volcarse los muebles. Muchos edificios corrientes sufren daños: las chimeneas se derrumban; aparecen grandes grietas en las paredes y algunos edificios pueden derrumbarse parcialmente.

**IX. Destructor**: Monumentos y columnas caen o se tuercen. Muchos edificios corrientes se derrumban parcialmente, unos pocos se derrumban completamente.

**X. Muy destructor:** Muchos edificios corrientes se derrumban.

**XI. Devastador:** La mayoría de los edificios corrientes se derrumban.

**XII. Completamente devastador:** Prácticamente todas las estructuras por encima y por debajo del suelo quedan gravemente dañadas o destruidas.

La zona de proyecto presenta una peligrosidad sísmica baja, con intensidades de grado menor de VI en la Escala EMS-98, y para un periodo de retorno de 500 años, según datos publicados por el Instituto Geográfico Nacional (Figura 34).

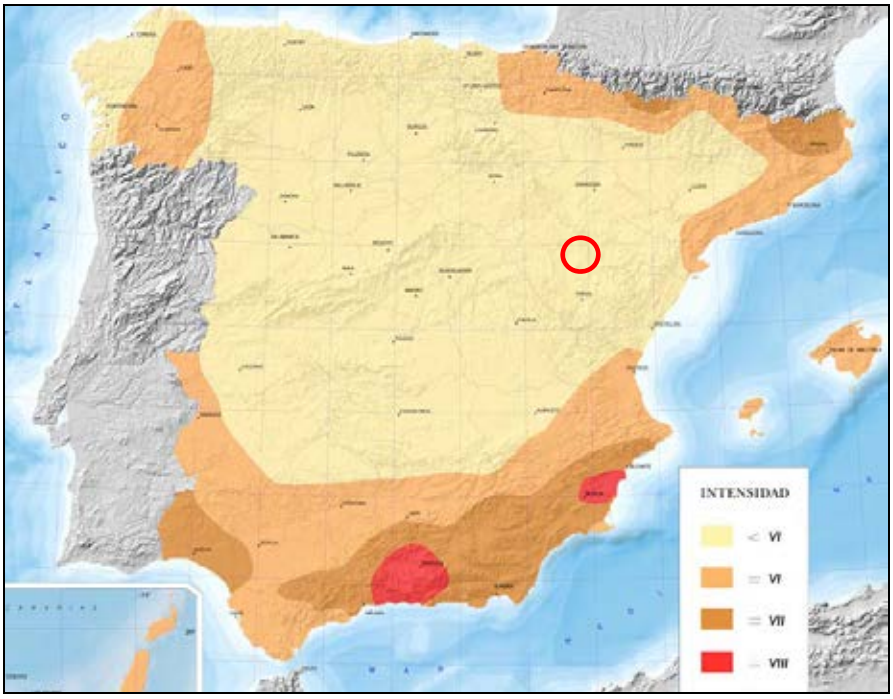



*Figura 34: Mapa de peligrosidad sísmica de España (valores de intensidad, escala EMS-98). Fuente: Mapas de sismicidad y peligrosidad. IGN.*

Según se establece en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico, se consideran áreas de peligrosidad sísmica aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica.

A los efectos de planificación a nivel de Comunidad Autónoma previstos en dicha directriz, se incluirán en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de "Peligrosidad Sísmica en España" para un período de retorno de quinientos años, del Instituto Geográfico Nacional.

El PLATEAR está en lo relativo al fenómeno de los sismos a las disposiciones y conclusiones del Plan Especial de Protección Civil ante sismos en la Comunidad Autónoma de Aragón (PROCISIS), donde entre otras se expone detalladamente la metodología y criterios establecidos para la zonificación de la peligrosidad sísmica en Aragón (Apartado 5 de Evaluación de la Peligrosidad Sísmica, del capítulo 2 de Análisis del Riesgo). Dicho Plan Especial analiza la peligrosidad sísmica que se adopta en la Planificación a partir de la combinación de los resultados obtenidos por Los datos aportados por la aplicación informática "Simulación de Escenarios Sísmicos SES 2002" (según método determinista) y la peligrosidad sísmica aportada por las isosistas definidas por el Instituto Geográfico Nacional (método probabilista).

De esta combinación el Plan propone unos datos de peligrosidad que incluyen las intensidades máximas esperadas aplicando la situación más desfavorable de las obtenidas por uno u otro método (Figura 35).

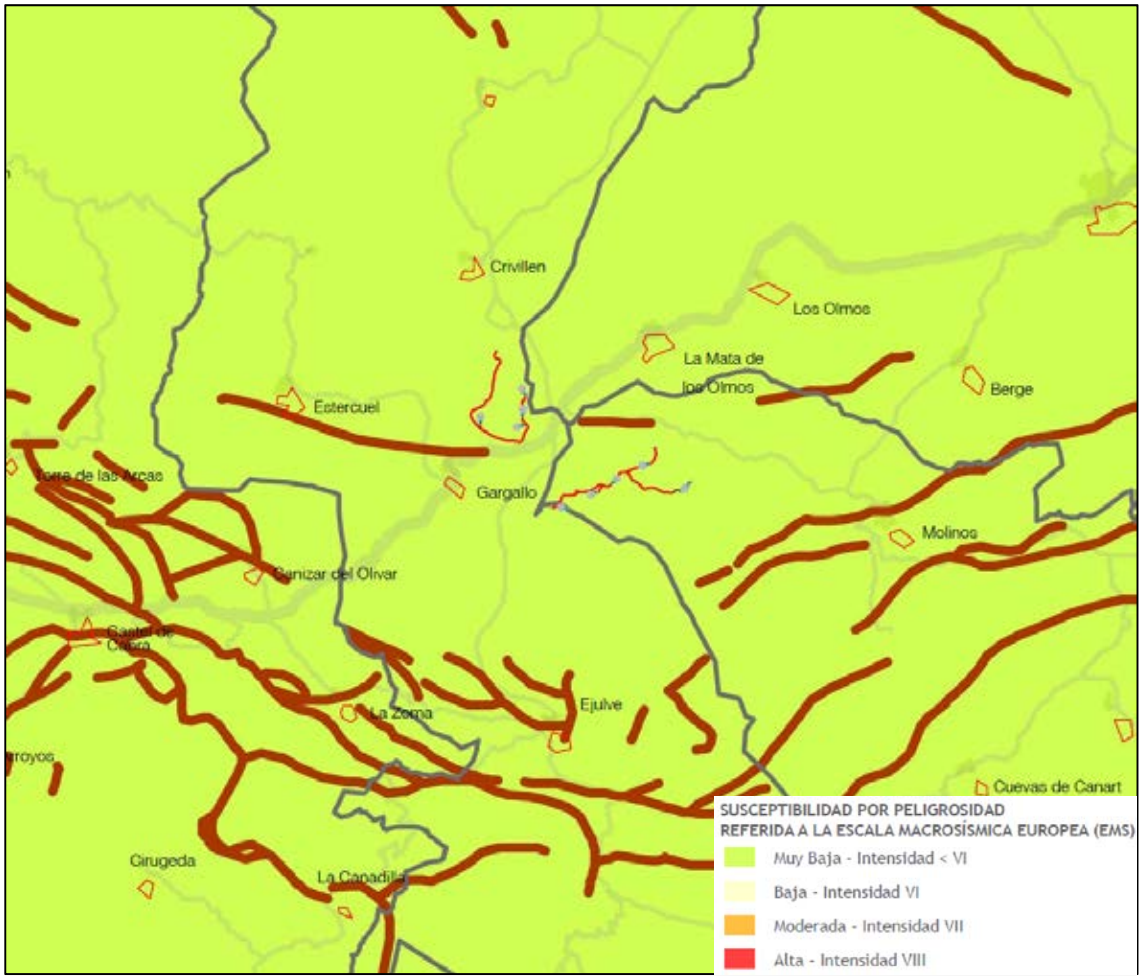



*Figura 35: Mapa de susceptibilidad por peligrosidad sismicidad inducida referida a la escala macrosísmica europea (EMS). Fuente: Gobierno de Aragón.*

Por tanto, la vulnerabilidad del Parque Eólico Guadalopillo I frente al riesgo sísmico queda definida como de muy baja intensidad, no constituyendo un factor de vulnerabilidad.

### 3.7.3.2. VULNERABILIDAD POR INESTABILIDAD DE LADERAS

Se entiende como movimiento de ladera, el movimiento de una masa de roca, suelo o derrubios, de una ladera en sentido descendente. Se incluye en este concepto cualquier tipo de movimiento en masa, excepto la subsidencia y el hundimiento kárstico.

Para que se produzca este tipo de inestabilidad en el subsuelo es necesaria la conjunción de varios factores, como son la existencia de un desnivel, escarpe o ladera y un fenómeno desencadenante como un terremoto, altas precipitaciones o presencia de agua subterránea, fenómenos erosivos o gravedad.

La zona de estudio, presenta topografías abruptas, con pendientes medias en torno a los 20º (Figura 36) con pendientes más pronunciadas, en torno a 35º en afloramientos rocosos en cortados, que pueden llegar localmente a los 90º.

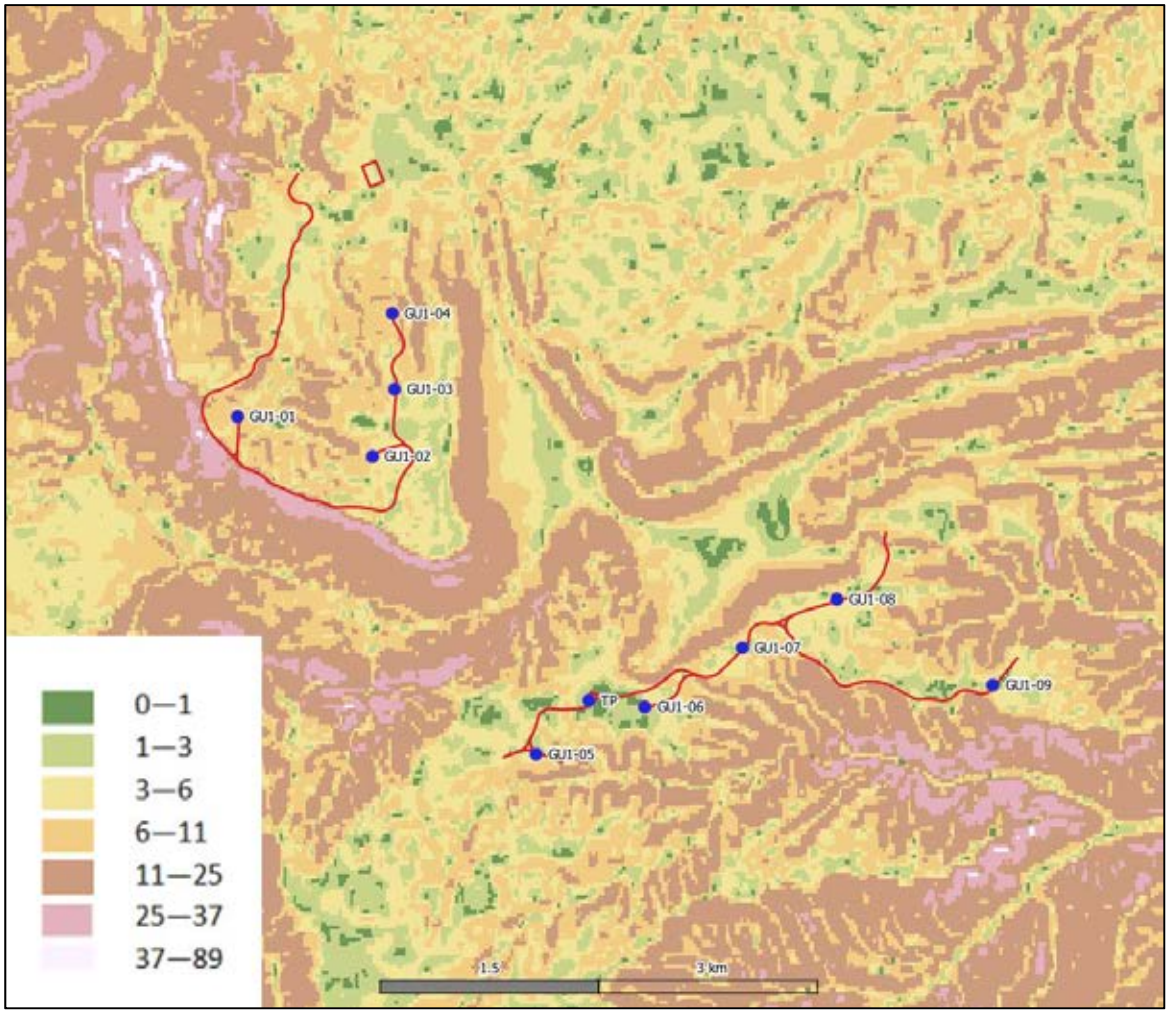



*Figura 36: Mapa de pendientes del entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Los círculos marcan la posición de los aerogeneradores. Fuente: Gobierno de Aragón.*

Los relieves más verticales más próximos susceptibles de ser afectados por desprendimientos localizados de roca, se localizan en la orla periférica del Parque Eólico Guadalopillo I, asociados a los relieves calcáreos cretácicos de la Formación Mosqueruela, en el relieve de La Muela, en el que se localizan los aerogeneradores GU1-02, GU1-02, GU1-03 y GU1-04.

No obstante, la distancia de las cimentaciones de los aerogeneradores a los escarpes de La Muela de Gargallo, de más de 250 m, hacen que el riesgo por desprendimiento que pueda afectar a los aerogeneradores sea despreciable.

Consultados los mapas de susceptibilidad de riesgo geológico por deslizamiento (PLATEAR – Gobierno de Aragón, 2014), se estima para la totalidad del área de implantación del Parque Eólico Guadalopillo I, un riesgo muy bajo frente a deslizamientos (Figura 37).

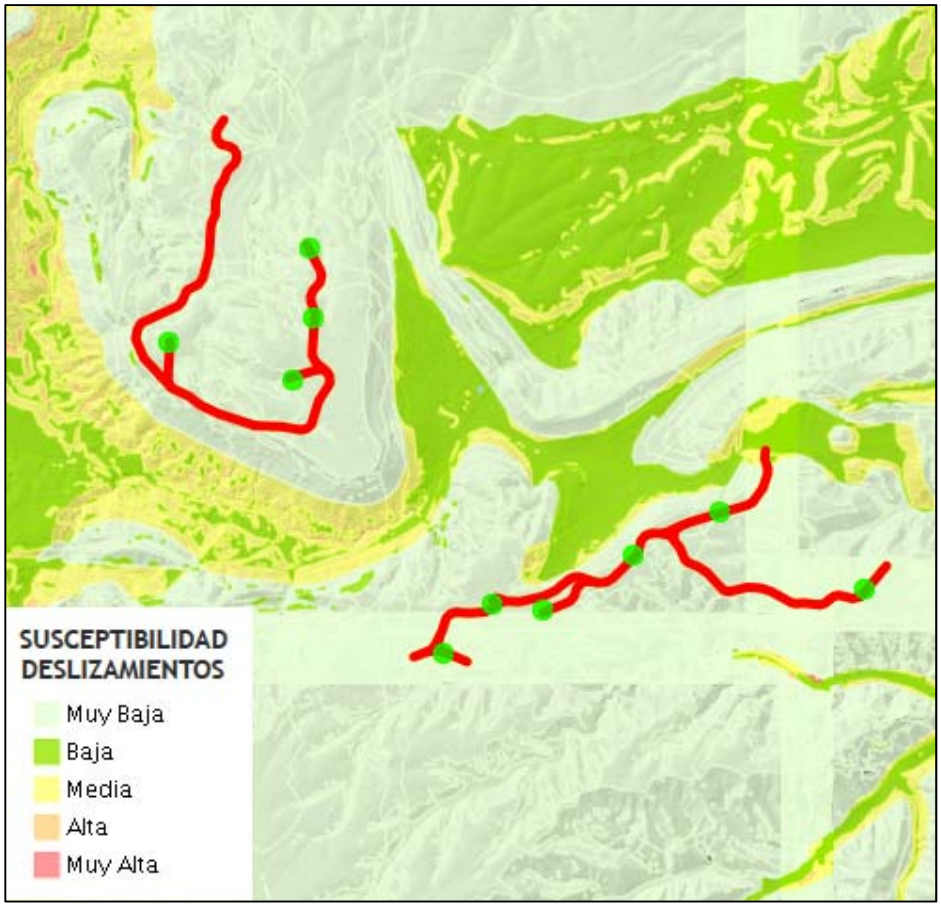



*Figura 37: Mapa de susceptibilidad de riesgo geológico por deslizamientos en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Los círculos marcan la posición de los aerogeneradores. Fuente: Gobierno de Aragón.*

### 3.7.3.3. VULNERABILIDAD POR INESTABILIDAD DEL SUBSUELO

Se analiza en este apartado la vulnerabilidad del proyecto frente a fenómenos de subsidencia, colapso y expansividad del subsuelo.

La karstificación de sedimentos solubles mediante flujos de agua subterránea puede provocar la deformación gravitacional de los materiales suprayacentes y el hundimiento de la superficie del terreno. Estos fenómenos de subsidencia por disolución generalmente se manifiestan en superficie mediante depresiones cerradas denominadas dolinas de subsidencia.

El hundimiento que experimenta el terreno durante el desarrollo de las dolinas de disolución puede provocar daños graves en distintos tipos de estructuras (obras lineales, edificios, presas,

centrales nucleares, almacenes de residuos), e incluso poner en peligro la vida de las personas cuando éstas se generan de forma catastrófica.

En la zona de proyecto no existen materiales evaporíticos susceptibles de ser afectados por disolución interna y desembocar en subsidencia y/o colapsos. Sí existen calizas, que son rocas solubles, si bien no existen sistemas kársticos en los relieves de La Muela.

Existen referencias mineralógicas de presencia de montmorillonita en las Facies Keuper (Triásico) y en las arenas de Utrillas, mineral que destaca por su carácter expansivo. Existe riesgo de expansividad bajo a moderado de suelos en los materiales sobre las formaciones Mesozóicas, sobre los que se asienta el Parque Eólico Guadalopillo I (aerogeneradores GU1-01 a GU1-04 y GU1-07 y GU1-08), como así queda reflejado en el Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España (Figura 62. IGME – CEDEX 1986).

En las formaciones miocenas (GU1-05, TP, GU1-06 y GU1-09), constituidas por conglomerados, areniscas, calizas, arcillas a veces lignitíferas y yesos, existe riesgo de expansividad bajo a moderado.

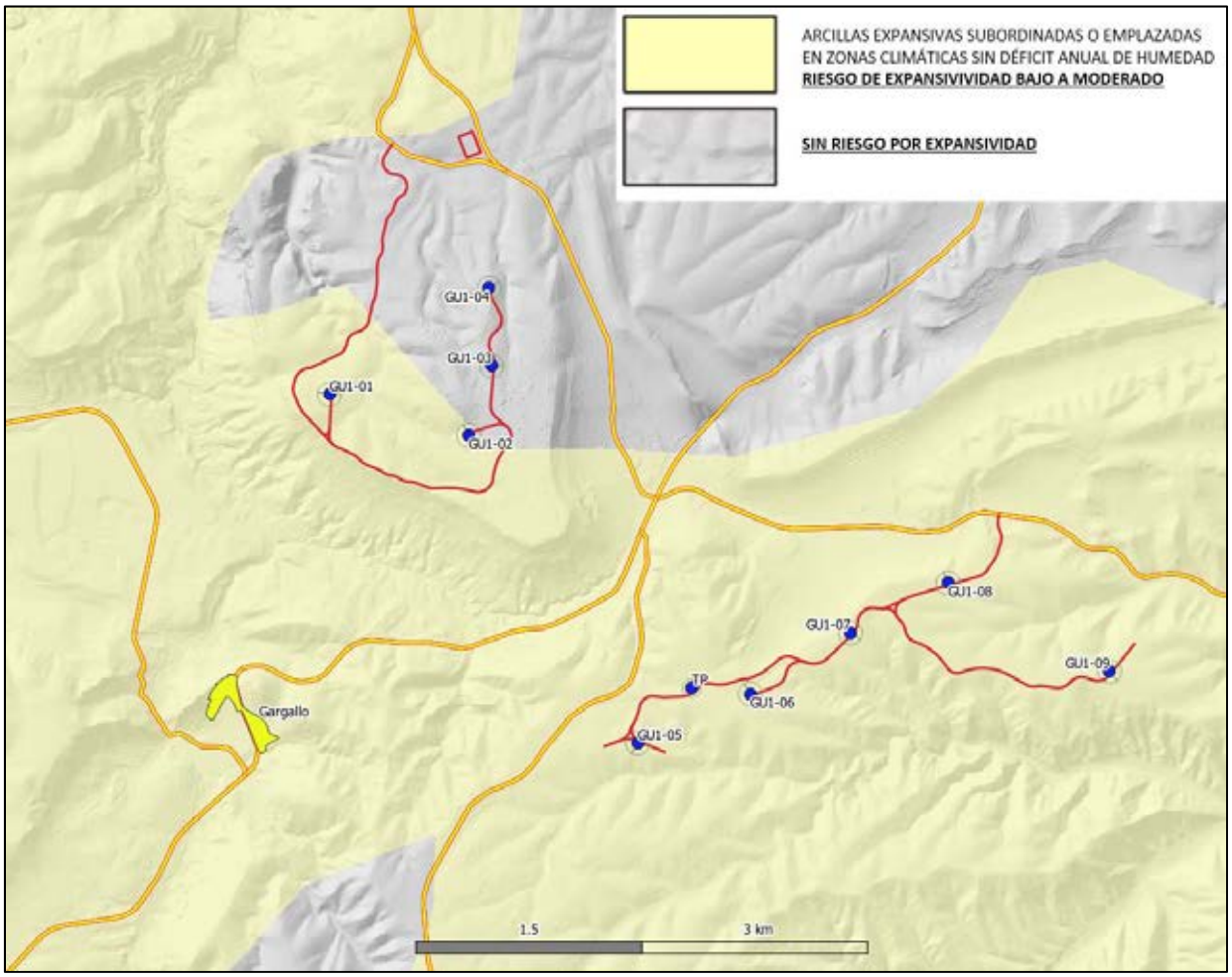



*Figura 38: Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España (IGME – CEDEX 1986) en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: IGME-CEDEX.*

Consultados los mapas de susceptibilidad de riesgo por colapso (IGEAR – Gobierno de Aragón), se estima para la totalidad del área de implantación del Parque Eólico Guadalopillo I, un riesgo de riesgo de muy bajo a medio frente a colapsos (Figura 39), debido a que se localizan sobre formaciones calcáreas del Cretácico y rellenos Miocenos (ver apartado 3.1.2. Geología).

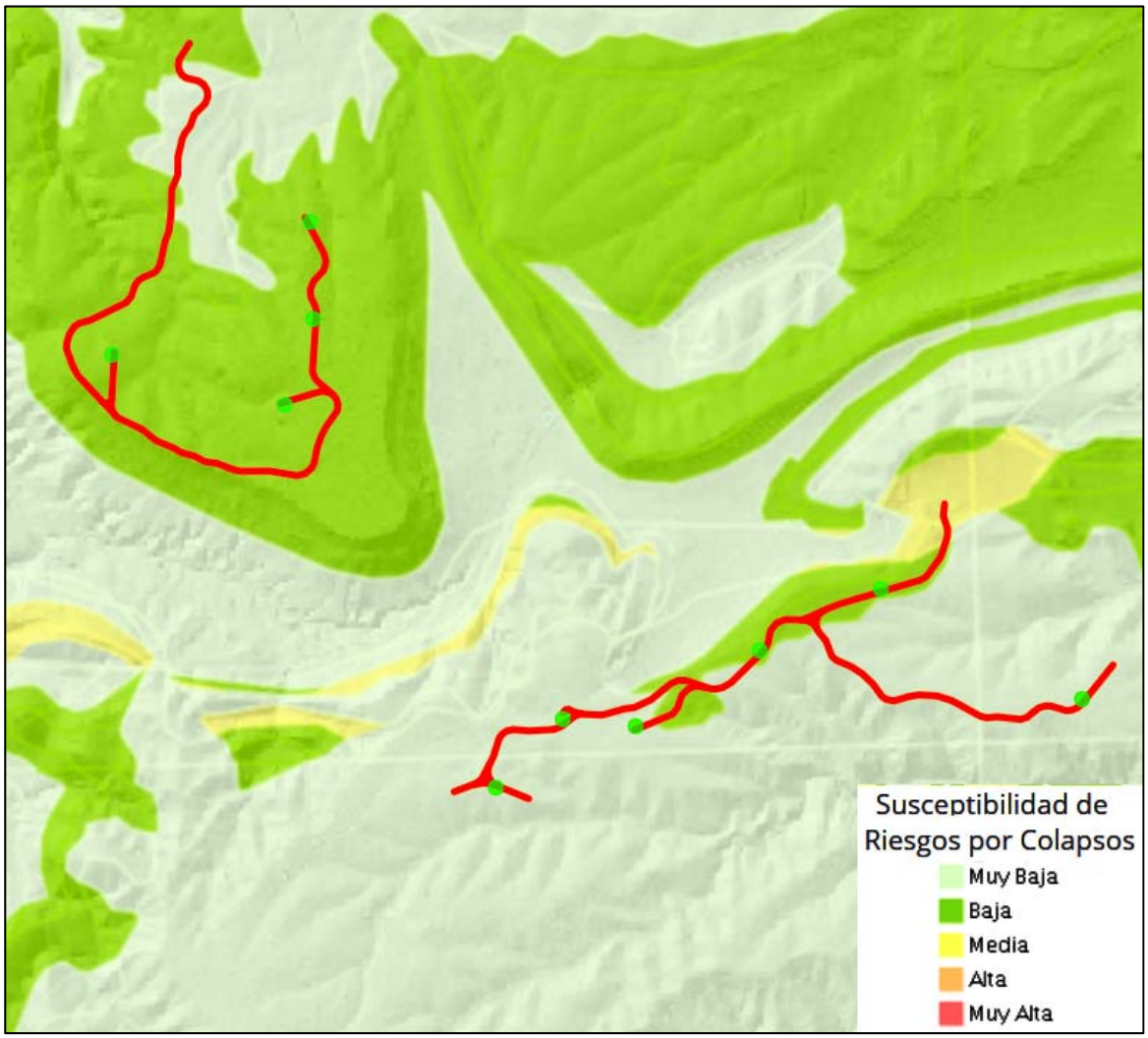



*Figura 39: Mapa de susceptibilidad de riesgo geológico por colapsos en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Los círculos marcan la posición de los aerogeneradores. Fuente: Gobierno de Aragón.*

## 3.7.4. VULNERABILIDAD POR RIESGOS CLIMÁTICOS

### 3.7.4.1.VULNERABILIDAD POR AVENIDAS E INUNDACIONES

Las avenidas son episodios temporales, con caudales anormalmente altos que periódica o excepcionalmente registra un tramo de una corriente.

Constituyen flujos de aguas superficiales, mayores de lo habitual que, al superar su confinamiento, se desbordan, ocupando temporalmente tierras que no suelen estar sumergidas.

Entre los factores desencadenantes se encuentran las naturales, ligadas a condiciones meteorológicas excepcionales que suponen un incremento repentino de la escorrentía superficial, y los factores desencadenantes humanos, como la rotura e presas y la deforestación.

En el caso de la localización de las alternativas consideradas en este Estudio, estas no se encuentran expuestas a factores desencadenantes humanos, por lo que el estudio de la vulnerabilidad se centrará en los factores desencadenantes meteorológicos.

El aumento del caudal, en el caso de desencadenante meteorológico, es consecuencia de precipitaciones extraordinarias de una magnitud tal que la superficie de la cuenca no es capaz de asimilarlas en su totalidad. Estos excesos de precipitación que no se infiltran, denominados escorrentía superficial, discurren rápidamente por la red de drenaje de la cuenca concentrándose en los cauces.

La red de drenaje natural tiene una capacidad de evacuación determinada, en función de sus características. El volumen de agua que le llega en un momento dado y que no es capaz de evacuarlo en dicho momento, es almacenado en el cauce, provocando la consiguiente elevación del nivel de agua.

La disposición de la red de drenaje natural se ha expuesto en el apartado de Hidrología, no existiendo cauces activos ni barrancos de entidad que intersecten con el Parque Eólico Guadalopillo I, al disponerse éste en las divisorias hidrográficas.

Consultados los mapas de susceptibilidad de riesgos por inundaciones (PLATEAR – Gobierno de Aragón), se concluye que, para la totalidad del área de implantación del Parque Eólico Guadalopillo I, existe un bajo frente inundaciones (figura 40).

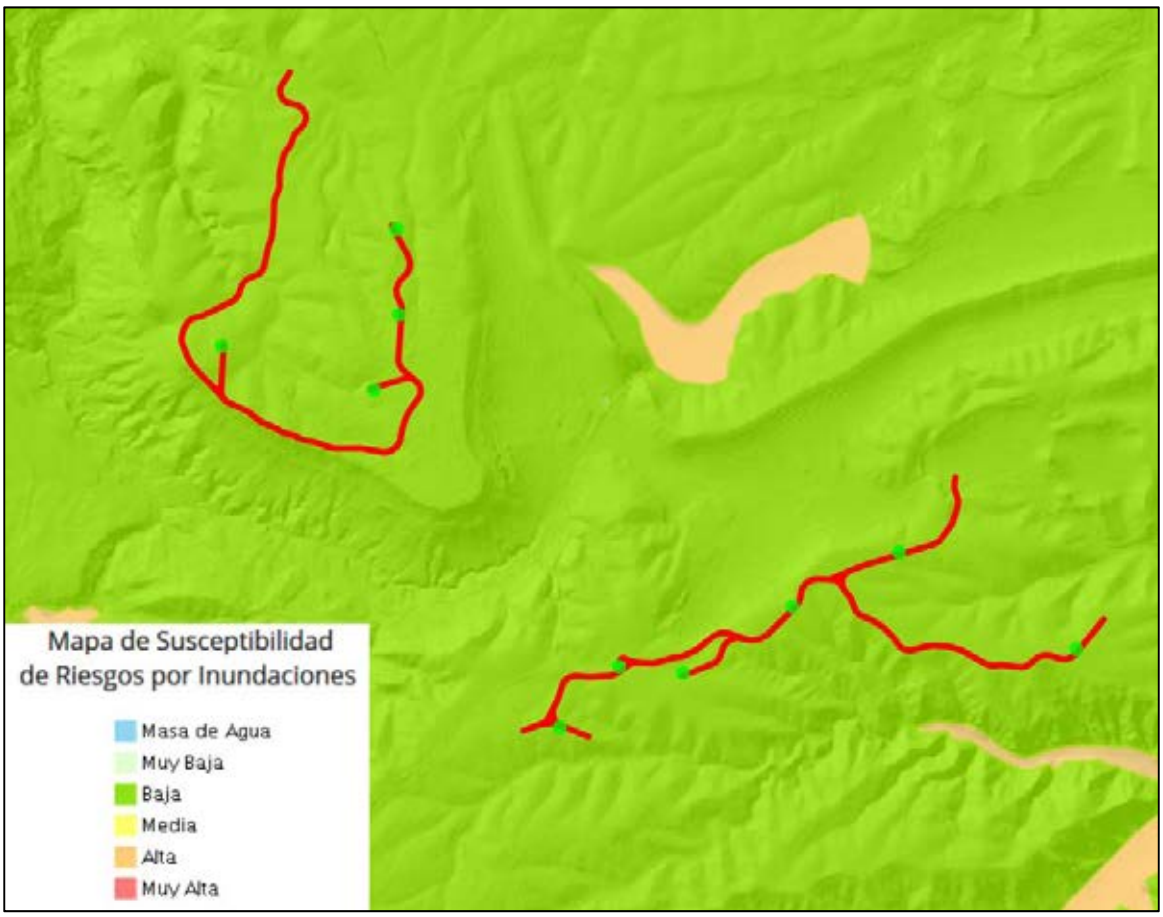



*Figura 40: Mapa de susceptibilidad de riesgo por inundación en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Los círculos marcan la posición de los aerogeneradores. Fuente: Gobierno de Aragón.*

### 3.7.4.2. VULNERABILIDAD POR VIENTOS

Consultados los mapas de susceptibilidad riesgo por vientos fuertes del Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR) de Protección Civil y Gobierno de Aragón, se establece vulnerabilidad alta por vientos en toda la zona ocupada por el parque (Figura 41).

Por tanto, se establece que la vulnerabilidad de las alternativas consideradas frente al riesgo por vientos es alto, según el Plan territorial de Protección Civil de Aragón, y no supone riesgo grave para la infraestructura ni para el medio ambiente, ya que la propia infraestructura está diseñada para el aprovechamiento de este recurso.

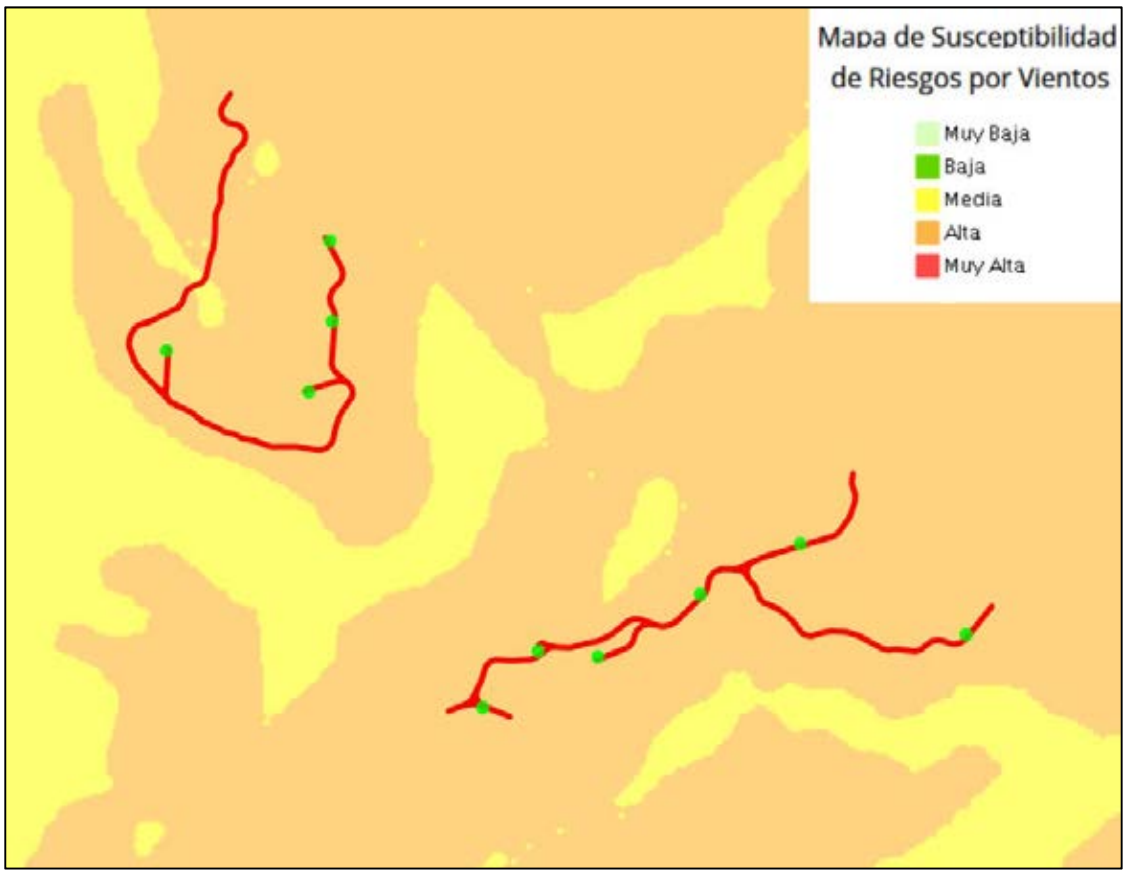



*Figura 41: Mapa riesgo de vientos en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Los círculos marcan la posición de los aerogeneradores. Fuente: Gobierno de Aragón.*

## 3.7.5. VULNERABILIDAD POR RIESGOS HUMANOS Y NATURALES

### 3.7.5.1. RIESGO DE INCENDIO

El incendio forestal de Aliaga – Ejulve, en el año 2009, fue un desastre natural que supuso el incendio forestal más extenso registrado en España en todo el año 2009, con 7.301,14 hectáreas quemadas.

Se produjo en julio en la Sierra de Majalinos, en el término municipal de Aliaga (Teruel), extendiéndose rápidamente al vecino municipio de Ejulve. Más tarde se trasladaría también a los términos de La Zoma, Cañizar del Olivar y Villarluengo. Se consideró extinguido 5 días después, tras largas y arduas tareas de los equipos de extinción.

El incendio se inició en un momento muy crítico en el que se produjeron otros incendios en la provincia de Teruel, que, en global, supusieron la peor catástrofe natural registrada en Aragón desde los incendios del Maestrazgo de 1994, en los que ardieron 30.000 hectáreas.

El incendio se consideró propiciado por la coincidencia de diversos factores de riesgo a la vez: Alerta naranja por altas temperaturas, fuertes rachas de viento registradas, humedad relativa baja, y la

caída de numerosos rayos en una tormenta seca horas atrás, que originaron diversos focos de fuego iniciales en el monte de Aliaga. Todas estas circunstancias naturales, añadidas a las causas humanas (el gran retraso con el que llegaron los primeros medios de extinción), explican la rapidez con la que el fuego arrasó 7.000 hectáreas durante las primeras 48 horas, y por lo tanto la dificultad de su extinción durante los primeros días de actividad del fuego.

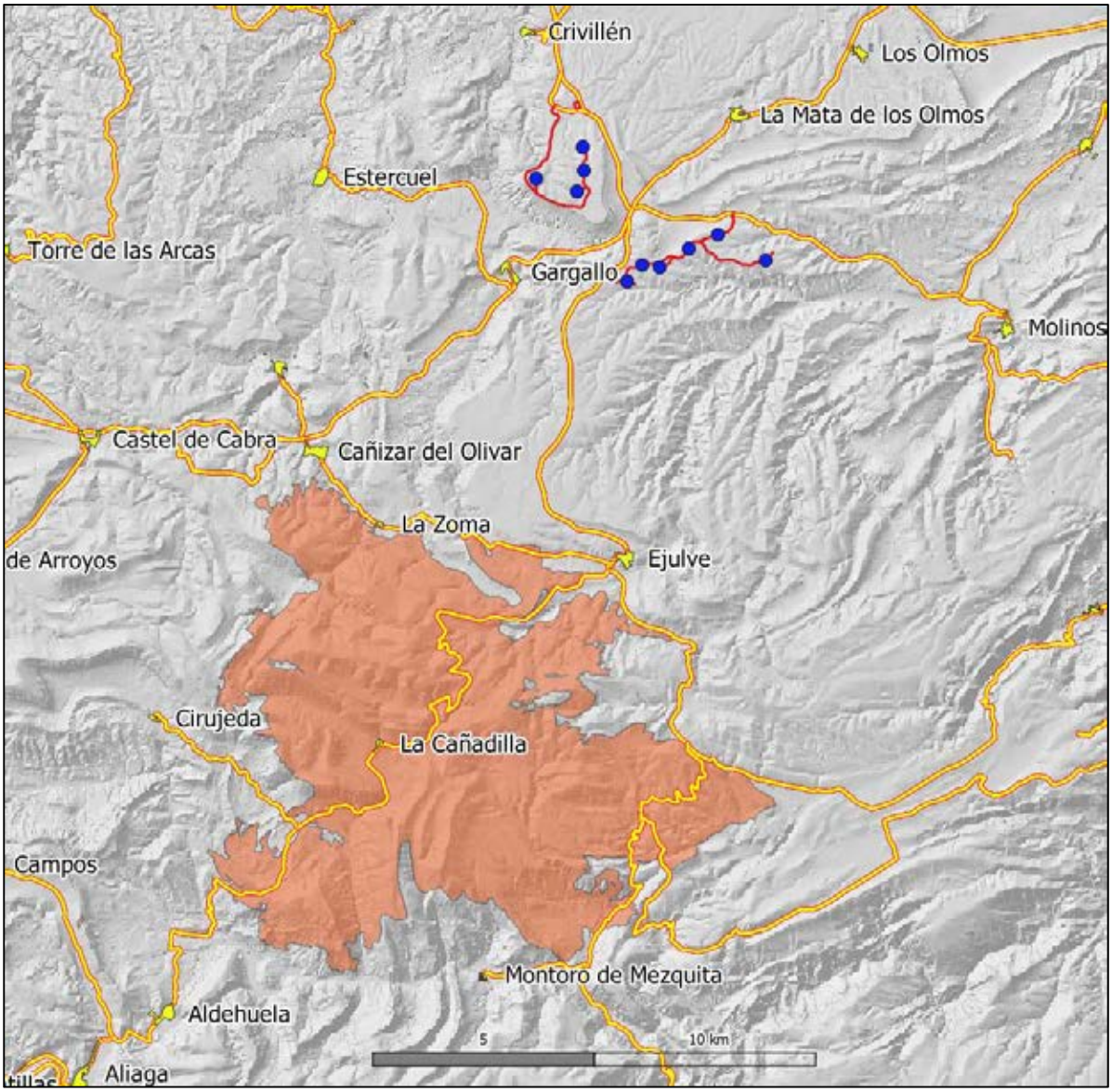



*Figura 42: Mapa de la zona afectada por el incendio forestal de Aliaga de 2009. Fuente: Elaboración propia.*

El Parque Eólico Guadalopillo I, se proyecta al norte el área quemada por el incendio de Aliaga de 2009. En esta zona, en las posiciones GU1-01 a GU1-05, existe una masa forestal arbórea media de *Quercus ilex* con masa arbustiva es de variable, de densa a clara. La cubierta herbácea es media a baja.



*Fotografía 5: Vista general del área quemada en el incendio de Aliga de 2009. Marzo de 2020. Fuente: Equipo redactor.*

El territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón está clasificado en función del riesgo de incendio forestal en base a la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 103.1 del Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, el departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o que por la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.

De esta forma, mediante la Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, se clasifica en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos (tabla 71):

- **Zonas de Tipo 1:** Aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- **Zonas de Tipo 2:** Caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- **Zonas de Tipo 3:** Caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- **Zonas de Tipo 4:** Caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- **Zonas de Tipo 5:** Caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.

- **Zonas de Tipo 6:** Caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- **Zonas de Tipo 7:** Caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

| IMPORTANCIA DE LA PROTECCION | PELIGROSIDAD | | |
|---|---|---|---|
| | BAJA | MEDIA | ALTA |
| Extremo | Tipo 1 | Tipo 1 | Tipo 1 |
| Alto | Tipo 4 | Tipo 3 | Tipo 2 |
| Medio | Tipo 5 | Tipo 3 | Tipo 3 |
| Bajo | Tipo 7 | Tipo 7 | Tipo 6 |

*Tabla 71: Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal. Fuente: Plan territorial de Protección Civil de Aragón, Gobierno de Aragón.*

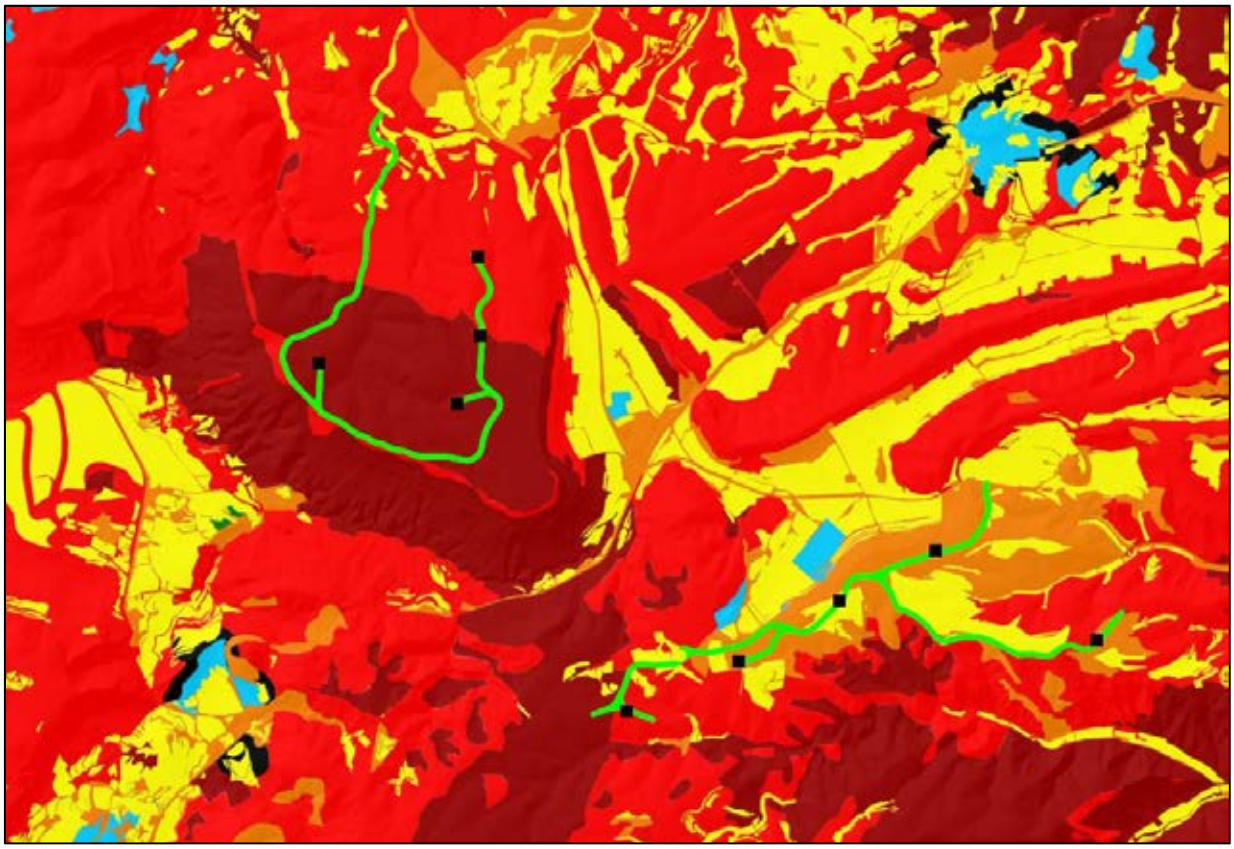


*Figura 43: Mapa riesgo de incendios en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I, zona Norte. Los círculos verdes marcan la posición de los aerogeneradores. En verde, accesos proyectados. Fuente: Plan territorial de Protección Civil de Aragón, Gobierno de Aragón.*

Existe riesgo alto y peligrosidad alta (Tipo 1) en las áreas ocupadas por masas forestales de encina, en el entono de los aerogeneradores GU1-01 a GU1-03. Las masas forestales más claras, en las posiciones GU1-04 y GU1-05, alcanzan riesgo alto y peligrosidad alta (Tipo 3). Las áreas de matorral claro a muy claro alcanzan riesgo medio con peligrosidad baja e importancia de la protección media

(Tipo 5), en los aerogeneradores GU1-06, GU1-08 y GU1-09. Los campos de cultivo alcanzan peligrosidad alta e importancia de la protección baja (GU1-07).

| AEROGENERADOR | RIESGO | AEROGENERADOR | RIESGO |
|---|---|---|---|
| GU1-01 | 2 | GU1-06 | 5 |
| GU1-02 | 2 | GU1-07 | 5 |
| GU1-03 | 2 | GU1-08 | 5 |
| GU1-04 | 3 | GU1-09 | 6 |
| GU1-05 | 3 | | |

*Tabla 72: Riesgo de incendio en la zona de estudio. Fuente: Plan territorial de Protección Civil de Aragón, Gobierno de Aragón.*

Durante la realización de los trabajos y explotación del parque eólico en todas sus fases, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Para prevenir y minimizar el riesgo de incendio se seguirán estrictamente las medidas incluidas en el apartado de Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental de este Estudio.

### 3.7.6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad del proyecto, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Para evaluar el riesgo del daño de cada accidente o catástrofe sobre el proyecto y consiguientemente sobre el medio ambiente circundante, consideraremos Vulnerabilidad = Probabilidad de ocurrencia x Perjuicio o magnitud del daño. Del análisis de cada uno de los factores descritos, se ha realizado una matriz para evaluar el riesgo que suponen para el medio ambiente, con indicación de los posibles efectos en caso de ocurrencia.

Se puede concluir que la vulnerabilidad del proyecto es baja en todos los casos, debido a que el perjuicio ambiental por ocurrencia de un suceso es bajo, aun presentando probabilidad media de ocurrencia, incluso alta en el caso del viento. Existe vulnerabilidad media en el caso de incendio forestal y/o incendio en algún generador, por la presencia de una masa forestal de *Quercus ilex* en las posiciones más occidentales del Parque Eólico Guadalopillo I. Los impactos resultantes son compatibles o no aplicables.

| | EVENTO | PROBABILIDAD | PERJUICIO | VULNERABILIDAD | IMPACTO | EFECTO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIDENTES | **Caída de rayos** | BAJA | MEDIO | MEDIA | *Compatible* | • Incendio del aerogenerador y propagación a campos de labor y masas forestales.<br>• Rotura y caída de material.<br>• Daños materiales y personales. |
| | **Incendio de la instalación** | BAJA | MEDIO | BAJA | *Compatible* | • Emisión de gases de combustión.<br>• Propagación de incendio a campos de labor y masas forestales.<br>• Daños materiales y personales. |
| | **Desprendimientos** | BAJA | BAJO | BAJA | *Compatible* | • Daños materiales y personales. |
| | **Contaminación de suelos agua superficial o subterránea por vertido accidental** | BAJA | BAJO | BAJA | *Compatible* | • Contaminación de aguas superficiales.<br>• Contaminación del suelo. |
| CATÁSTROFES | **Sismos** | MUY BAJA | BAJO | NO | *NO* | |
| | **Inestabilidad de laderas** | MUY BAJA | BAJO | NO | *NO* | |
| | **Inestabilidad del subsuelo** | MUY BAJO | BAJO | BAJA | *Compatible* | • Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria. |
| | **Avenidas e inundaciones** | BAJA | BAJO | BAJA | *Compatible* | • Descalce de cimentaciones.<br>• Daños en accesos, plataformas y zanjas de MT. |
| | **Viento** | ALTA | BAJO | BAJA | *Compatible* | • Caída de materiales y elementos constructivos.<br>• Rotura de palas y caída del aerogenerador. |
| | **Incendio** | BAJA | ALTO | MEDIO | *Compatible* | • Emisión de gases de combustión.<br>• Daños en el aerogenerador.<br>• Incendio en aerogenerador y propagación a campos de labor y masas forestales. |

*Tabla 73: Matriz de vulnerabilidad del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

# 4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez realizada la descripción del medio, a través de la cual se detectan los factores ambientales susceptibles de sufrir alteraciones significativas como consecuencia de la ejecución y funcionamiento de las actuaciones objeto del proyecto, se procede a la identificación y valoración de dichas alteraciones, teniendo en cuenta las acciones implicadas en el desarrollo del mismo.

## 4.1. METODOLOGÍA GENERAL

Según lo expuesto en apartados anteriores, tras la definición del entorno y de las actuaciones del proyecto, se realiza el diagnóstico de las repercusiones de dichas acciones sobre todos los aspectos del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico, mediante un sistema matricial causa-efecto. Posteriormente se describen las afecciones previstas y se caracterizan cualitativa y cuantitativamente tales impactos, obteniéndose con ello un valor global de impacto que determinará la compatibilidad del proyecto con la conservación del medio.

### 4.1.1. DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS: IDENTIFICACIÓN

El proceso de diagnóstico de los impactos generados por la actividad sobre el medio ambiente se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto que pueden ser causantes de impactos y los factores ambientales susceptibles de ser afectados, excluyendo los que no existen en el medio y aquellos sobre los que no se prevén efectos significativos.

Esta identificación se presenta en forma matricial de manera previa a la descripción de las afecciones previstas, mediante la "Matriz de identificación de impactos", diferenciando entre las afecciones producidas en la fase de obras, explotación y desmantelamiento.

### 4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquéllas, la matriz de importancia permite obtener una valoración cuantitativa de los impactos.

Este análisis se presenta de forma detallada en las diferentes matrices de importancia de cada impacto sobre cada factor del medio y posteriormente de forma sintética en la matriz presentada como resumen, diferenciando entre aquellas afecciones producidas en la fase de obras, durante la de explotación del proyecto y desmantelamiento.

El término *Importancia*, hace referencia a la ratio mediante el cual se medirá cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Para la valoración de la importancia de los impactos recogidos se recurre a la metodología de Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997), en "GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL", en la que la Importancia del impacto se define como:

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos anteriormente citados:

**IMPORTANCIA = +/ - (3 I + 2 EX + MO + PE + RE + RC+ SI + AC + EF + PR)**

Esta expresión toma valores entre 13 y 100.

- **SIGNO**

Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las acciones que van a interactuar con los distintos factores ambientales.

*+ Positivo*. Supone un beneficio ambiental

*- Negativo*. Supone un perjuicio ambiental

- **INTENSIDAD**

Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12; el valor 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

*Afección baja (1).*

*Afección media (2).*

*Afección alta (4)*

*Afección muy alta (8)*

*Afección total (12)*

- **EXTENSIÓN ESPACIAL**

Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, expresado en relación al porcentaje del área de influencia, en que se manifiesta el impacto.

*Puntual (1).* Afecta únicamente a un elemento, enclave o zona muy concreta.

*Localizado (2).* Afecta a determinados enclaves repetitivos a lo largo del trazado o zonas de poca extensión, pero no a gran parte ni a la totalidad del área afectada por el trazado.

*Extenso (4).* Más extenso que el anterior, pero sin afectar a toda la zona del trazado sino a una parte del mismo.

*Generalizado o total (8*). Se refiere a toda el área de afección del nuevo trazado ya sea durante las obras como en la explotación.

*Crítica (+4).* Aquél en que la situación en que se produce el impacto sea crítica.

- **MOMENTO**

Indica el tiempo que transcurre desde que se inicia la acción o aparece la causa, en obra o en explotación y la aparición del efecto o impacto descrito:

*Largo plazo (1).* Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es largo

*Medio plazo (2)*. Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es medio.

*Corto plazo (4).* Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es corto.

*Inmediato (4).* Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo

*Crítico (+4).* Aquél en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.

- **PERSISTENCIA**

Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor ambiental afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

*Fugaz (1).* Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal entre 1 y 3 años.

*Temporal (2).* Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal entre 4 y 10 años.

*Permanente (4).* Aquél cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores, relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

- **REVERSIBILIDAD**

Posibilidad de retorno en el tiempo del factor ambiental por medios naturales a las condiciones que tenía antes de la ocurrencia de la acción.

*Corto plazo (1).* Aquél cuyo efecto supone la posibilidad de retornar a la situación anterior en periodo de tiempo bajo.

*Medio plazo (2).* Aquél cuyo efecto supone la posibilidad de retornar a la situación anterior en periodo de tiempo medio.

*Irreversible (4).* Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce

• **RECUPERABILIDAD**

Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

*Recuperable de manera inmediata (1).* Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras. Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto

*Recuperable a medio plazo (2).* Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

*Mitigable (4).* Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras.

*Irrecuperable (8)*. Aquél en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana

• **SINERGIA**

Hace referencia al grado de reforzamiento del efecto de una acción sobre un factor debido a la presencia de otra acción. Se diferencia entre aquellos que individualmente considerados tienen efectos poco importantes, pero cuando actúan en conjunto pueden dar lugar a otros de mayor importancia.

*Sin sinergismo (1)*

*Sinérgico (2)*

*Muy sinérgico (4)*

• **ACUMULACIÓN**

Hace referencia al incremento progresivo de la manifestación del efecto. Se diferencia entre los impactos directos que no tienen carácter acumulativo y aquellos impactos que de prolongarse en el tiempo incrementan su gravedad.

*Simple (1).* Aquél cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado

*Acumulativo (4).* Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incremento progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto

- **EFECTO**

Hace referencia a la relación causa – efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

*Indirecto (1).* Aquél cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro

*Directo (4).* Es aquél cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental

- **PERIODICIDAD**

Regularidad de manifestación del impacto, bien sea de manera cíclica o recurrente (impacto periódico), de forma impredecible en el tiempo (impacto irregular), o constante (impacto continuo).

*Irregular o discontinuo (1).* Aquél cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia

*Periódico (2).* Aquél cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo

*Continuo (4).* Aquél cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

| NATURALEZA | | INTENSIDAD (I) | |
|---|---|---|---|
| Impacto beneficioso | + | Baja | 1 |
| | | Media | 2 |
| Impacto Perjudicial | - | Alta | 4 |
| | | Muy Alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| **EXTENSIÓN (EX)** | | **MOMENTO (MO)** | |
| Puntual | 1 | Largo Plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio Plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crítico | (+4) |
| Crítica | (+4) | | |
| **PERSISTENCIA (PE)** | | **REVERSIBILIDAD (RV)** | |
| Fugaz | 1 | Corto Plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio Plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| **SINERGIA (SI)** | | **ACUMULACIÓN (AC)** | |
| Sin Sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy Sinérgico | 4 | | |
| **EFECTO (EF)** | | **PERIODICIDAD (PR)** | |
| Indirecto | 1 | Irregular o discontinuo | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| **RECUPERABILIDAD (RB)** | | | |
| De manera inmediata | 1 | Si I ≥025; impacto irrelevante<br>Si I ≥25<50; impacto Moderado<br>Si I ≥50<75; impacto Severo<br>Si I ≥75; impacto Crítico | |
| A medio plazo | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

*Tabla 74: Valores de los aspectos de importancia del impacto. Fuente: Vicente Conesa Fernandez-Vitora (1997), "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental".*

**VALOR DEL IMPACTO**

La importancia del impacto se calcula mediante el siguiente modelo, donde aparecen en abreviatura los atributos anteriormente citados:

**IMPORTANCIA = +/- (3IN + 2EXT + MO + PE + RE + RC + SI + AC + EF + PR)**

Esta expresión toma valores entre 13 y 100.

- **CLASIFICACIÓN**

  Los resultados de la evaluación de impacto ambiental clasifican los impactos según las siguientes categorías:

- Co. Compatible. Recuperación inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas correctoras o protectoras.
- M. Moderado. Recuperación sin prácticas preventivas o correctoras intensivas que requieren cierto tiempo.
- S. Severo. Requiere medidas protectoras o correctoras y precisa un tiempo dilatado para recuperarse.
- Cr. Crítico. Superior al umbral aceptable. Sin posible recuperación. Pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales iniciales.

  La expresión numérica del valor del impacto se hace corresponder con la categorización de los impactos:

| VALOR | CATEGORÍA |
|---|---|
| <25 | Compatible |
| 25 ≤ I ≤ 50 | Moderado |
| 50 ≤ I ≤ 75 | Severo |
| > 75 | Crítico |

*Tabla 75: Clasificación de los impactos (metodología). Fuente: Equipo redactor.*

## 4.2. IDENTIFICACIÓN GENERAL DE ACCIONES E IMPACTOS

En esta fase del estudio se definen los impactos generados por las distintas acciones del proyecto sobre los factores del medio que se pueden ver potencialmente afectados. Se trata, por tanto, de identificar las interacciones del proyecto con el entorno en el que se localiza.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las actuaciones susceptibles de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

Por lo tanto, para la evaluación ambiental de un proyecto de generación de energía eólica, los elementos susceptibles de producir impactos a evaluar deberían ser los siguientes:

- ✓ Aerogeneradores y sus plataformas de montaje.
- ✓ Red subterránea de interconexión entre los aerogeneradores y la SET.

- ✓ Caminos de accesos y viales.
- ✓ Campa e instalaciones auxiliares.

La posible afección derivada de la apertura de caminos y/o adecuación de los existentes, parte de la necesidad de acceder a la zona de implantación de los aerogeneradores y a la subestación, así como de evacuar la energía producida.

Por un lado, los caminos de acceso al emplazamiento escogido para la instalación de los aerogeneradores, transcurre en la mayor parte del trazado por otros preexistentes. Dado el tamaño de las palas de los aerogeneradores y la fragilidad de los materiales a transportar, la anchura del camino de acceso debe ser de 4,5 m como mínimo, las curvas deben ser lo suficientemente abiertas, las pendientes no deben ser demasiado pronunciadas y el firme no debe presentar baches ni socavones importantes. En consecuencia, será necesario modificar la traza de algunos tramos de los caminos, que en general, supondrá una importante mejora de los mismos.

Por otro lado, el soterramiento de la línea de evacuación se realizará junto o bajo la cuneta de caminos ya existentes, de modo que se prevé una alteración física de los mismos. Tras la finalización de las obras, se restaurarán los tramos afectados.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto del presente proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento; marcadamente diferentes en la tipología y las magnitudes de los impactos, por lo que se analizan a continuación por separado.

### 4.2.1. FASE DE OBRA

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, concentra en ella gran parte de los impactos que genera un proyecto. Viene caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y a la consecuente ocupación de áreas auxiliares y por ejemplo de maquinaria diversa.

**IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio se especifican seguidamente.

- <u>Construcción de estructuras, plataformas e instalación aerogeneradores:</u>

- Apertura caminos y viales de acceso (excavación, movimientos de tierra y afirmado)
- Desbroces y despeje.
- Construcción de las zapatas (excavación, movimientos de tierra, encofrado, hormigonado y tapado).

- Preparación y posterior eliminación de las plataformas de montaje con material sobrante de la excavación de las zapatas y montaje de los aerogeneradores.
- Acopio de materiales.
- Tráfico de vehículos y maquinaria.

**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Estas acciones provocarán previsiblemente una serie de afecciones sobre el medio como:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Ocupación temporal del suelo.
- Ocupación permanente del suelo.
- Incremento de procesos erosivos.
- Emisiones de polvo y gases
- Generación de residuos.
- Generación de ruido con las siguientes molestias a la población y a la fauna.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de hábitats por efecto barrera.
- Riesgo de atropello o ahuyentamiento de la fauna.
- Afección sobre la calidad de las aguas por arrastres de sedimentos, vertidos adicionales, etc.
- Riesgo de contaminación del suelo por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.

+ Incremento mano de obra.

### 4.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor incidencia temporal, lo que les dota, en principio, de mayor relevancia ambiental.

Los impactos directos que el proyecto generará son fundamentalmente los derivados de la presencia física de los aerogeneradores siendo los impactos sobre la fauna como el riesgo de colisiones, molestias y desplazamiento, el efecto barrera y la destrucción del hábitat, los más significativos y en menor medida, aunque no menos importantes, la ocupación y degradación del terreno, el impacto paisajístico y el nivel esperable de ruido.

Por otro lado, cabe destacar el significado netamente positivo de los factores relacionados con la actividad socioeconómica, que justifica la ejecución del presente proyecto como el incremento de la mano de obra y la generación de electricidad con energías renovables.

**IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES EN FASE DE EXPLOTACIÓN**

- Presencia del parque eólico.
- Operaciones de mantenimiento de las infraestructuras del parque eólico.
- Funcionamiento del parque eólico.

**IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN**

- Afecciones a la fauna, en especial a la avifauna y quirópteros.
- Modificación del paisaje.
- Ocupación del suelo.
- Afecciones a la salud ambiental (ruido, vibraciones y electromagnetismo).
- + Incremento mano de obra

### 4.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

En general, las plantas basadas en fuentes renovables suelen ser instalaciones más fácilmente reversibles, de mayor simplicidad y con menor afección de terrenos que otras centrales térmicas, nucleares o incluso hidráulicas.

En la fase de desmantelamiento, las acciones previstas son:

- Retirada de infraestructuras (aerogeneradores, plataformas y conducciones subterráneas) que implicará la generación de residuos de demolición, posible contaminación del suelo por derrames, etc.
- Se desmantelará la torre de medición existente anclada mediante vientos, retirando del campo todos sus elementos incluidas las cimentaciones.
- Restauración del medio que podrá suponer un beneficio ambiental en la zona de estudio ya que incluye la descompactación de suelos mediante labores superficiales y un plan de revegetación.

### 4.2.4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se sintetizan en este apartado los posibles impactos identificados en una matriz en la que se han cruzado las acciones del proyecto y las repercusiones de las mismas sobre los factores del medio diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | | | MEDIO BIÓTICO | | |
| | ATMÓSFERA | | GEOLOGÍA | SUELOS | | AGUA | | FLORA | FAUNA | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Calidad aire | Nivel sonoro | Cambio del relieve | Alteración calidad suelo | Incremento erosión | Calidad aguas superficiales | Afección acuíferos | Cubierta vegetal | Avifauna / quirópteros | Fauna general |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | * | * | | * | * | * | | * | * | * |
| Movimiento de tierras | * | * | * | * | * | * | | * | * | * |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | * | * | | | | | | * | * | * |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | * | | | | | | |
| Obra Civil: cimentaciones | | * | | * | | | | | * | * |
| Generación de residuos | | | | | | * | * | | * | * |
| Montaje del Parque Eólico | | * | | | | | | | * | * |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | | | | | | | | | * | * |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | * | | * | * | | * | * |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | * | | | | | | | | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | | * | | | | | | | * | * |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | * | | | | | | | * | * | * |
| Generación de residuos | | | | * | | * | * | | | |
| Restauración del medio | * | | * | | * | | | * | * | * |

*Tabla 76a: Matriz de impactos cualitativa del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia.*

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCION | | MEDIO PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO. CULTURAL Y TERRITORIAL | | | | |
| | | | PAISAJE | SOCIOECONÓMICO | | | CULTURAL Y TERRITORIAL | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Planes de protección de especies | Destrucción de hábitats | Modificación del paisaje | Usos del territorio | Molestias Población | Dinamización económica | Patrimonio arqueológico | Montes de Utilidad Pública |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | * | * | * | | | * | -- | * |
| Movimiento de tierras | * | * | * | * | | * | -- | * |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | * | * | | * | * | | -- | |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | | | | -- | |
| Obra Civil: cimentaciones | * | | | * | | * | -- | |
| Generación de residuos | * | * | | | | | -- | |
| Montaje del Parque Eólico | * | * | * | * | | * | -- | |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | * | | * | * | | | -- | * |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | | | * | -- | |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | | | | | * | -- | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | * | * | * | * | * | * | -- | |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | | | | | | | -- | |
| Generación de residuos | * | * | | | | * | -- | |
| Restauración del medio | * | * | * | * | | | -- | * |

*Tabla 76b: Matriz de impactos cualitativa del P.E. Guadaoipillo I. Fuente: Elaboración propia.*

# 4.3. CARACTERIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

## 4.3.1. MEDIO FISICO

### 4.3.1.1. ATMÓSFERA

#### ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

Los movimientos de tierra generados por la apertura de caminos de acceso, ejecución y adecuación de los caminos de servicio e instalación de apoyos, así como las operaciones de la maquinaria pueden suponer la generación de cantidades apreciables de polvo y emisiones atmosféricas, especialmente si los trabajos se realizan en tiempo seco. A ello hay que añadir la elevada incidencia de los vientos en la zona que supone un factor suplementario que incrementa el riesgo de dispersión del polvo generado en las operaciones descritas.

Como consecuencia, se puede producir una disminución de la calidad del aire por la emisión de partículas sólidas y gases, que previsiblemente se manifestará mediante una disminución de la visibilidad y de la radiación solar a nivel del suelo y el depósito de partículas finas sobre la vegetación circundante y cultivos, con la consecuente disminución en la producción agrícola y en el desarrollo del ciclo vital de las comunidades vegetales naturales de los campos adyacentes.

Las principales operaciones productoras de polvo y gases durante la ejecución de la obra que afecta a este proyecto son:

- Operaciones de desbroce, consistentes en la eliminación de la cubierta vegetal que supone recirculación de pequeñas partículas secas de vegetación, así como partículas finas de polvo del sustrato sobre el que se asienta la vegetación.
- Excavación por medios mecánicos, que genera la suspensión de partículas de polvo por el movimiento de tierras durante las operaciones de excavación y por la erosión del suelo producida por el tránsito de maquinaria y vehículos al trasladarse sobre la zona de trabajo.
- Carga/descarga y transporte de materiales, traducidos en el transporte de tierras durante el vertido de éstas que da lugar a la suspensión de las partículas más finas que se encuentran en estos materiales.
- Tráfico de camiones y maquinaria por caminos sin asfaltar: la circulación de los vehículos y otras máquinas a través de los caminos sin asfaltar ponen en recirculación las partículas de polvo. De igual modo, los neumáticos llevan frecuentemente adheridos pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, generan polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, el funcionamiento de estos vehículos y máquinas genera gases de la combustión de los carburantes tales como CO, NOx y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo.

Por otra parte, la distribución de las obras es de carácter lineal, no estando por tanto concentrada en un área concreta y la mayor parte del trazado discurre entre campos agrícolas y vegetación natural a bastante distancia de los dos núcleos de población afectado. Las emisiones de polvo podrían ser perceptibles solamente en el tramo más cercano al núcleo de Gargallo y Ejulve. Para evitar estas molestias, el proyecto señala que reducirá la formación de polvo en las zonas de obra mediante el riego periódico de superficies donde habitualmente se trabaja o se circula.

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

Durante la fase de explotación no se esperan impactos sobre la calidad del aire.

La fase de desmantelamiento lleva asociada el tránsito de maquinaria y vehículos vinculados a las labores de retirada de las infraestructuras y restauración del medio, por lo que se producirá un incremento de las partículas en suspensión, polvo principalmente. Por su parte, los movimientos de tierras en esta fase serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno. Al igual que en el resto de fases del proyecto, la cantidad de polvo generado será mayor cuanto menor

sea la humedad del suelo y aumentará de forma directamente proporcional a la velocidad de circulación de los vehículos.

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. CALIDAD DEL AIRE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **POSITIVO** | | |

En su conjunto, los impactos sobre la atmósfera por producción de polvo y emisión de gases en las actividades constructivas y fase de desmantelamiento son de carácter COMPATIBLE. No es previsible efecto ninguno una vez finalizadas las obras.

### INCREMENTO DEL NIVEL SONORO

Como en el caso de las emisiones de polvo, el ruido generado por las diferentes actividades a realizar durante las obras tiene una distribución lineal a lo largo del recorrido de la traza. El período de generación de ruidos será estrictamente diurno, a tenor de lo estipulado en el proyecto. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a una distancia mínima de 3,3 km del núcleo urbano de La Mata de los Olmos (GU1-04), a 2,7 km de Gargallo y a 2,8 km de Crivillén.

Por su parte en la fase de funcionamiento, tal y como queda reflejado en el estudio acústico realizado específicamente para el Parque Eólico Guadalopillo I (Anejo 5 del presente documento), todas las áreas acústicas residenciales que se encuentren a una distancia superior a 1,5 km, estarán expuestas a niveles de ruido inferiores al valor límite aplicable a áreas residenciales en periodo noche recogidos en la legislación 7/2010, 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

| NÚCLEO DE POBLACIÓN | NIVEL DE RUIDO ESPERADO | VALOR LÍMITE | CUMPLIMIENTO |
|---|---|---|---|
| Residencial Gargallo | ≤ 40 dB(A) | ≤ 48 dB(A) | CUMPLE |
| Residencial Crivillén | ≤ 30 dB (A) | ≤48 dB (A) | CUMPLE |
| Residencial Molinos | < 25 dB (A) | ≤48 dB (A) | CUMPLE |
| Residencial La Mata de los Olmos | ≤ 40 dB (A) | ≤48 dB (A) | CUMPLE |
| Residencial Los Olmos | < 25 dB (A) | ≤48 dB (A) | CUMPLE |
| Residencial Estercuel | < 25 dB (A) | ≤48 dB (A) | CUMPLE |
| Turístico Cuevas de Cristal | < 25 dB (A) | ≤48 dB (A) | CUMPLE |

*Tabla 77: Principales conclusiones del estudio acústico realizado en las zonas más próximas Fuente: Estudio acústico del Parque Eólico Guadalopillo I.*

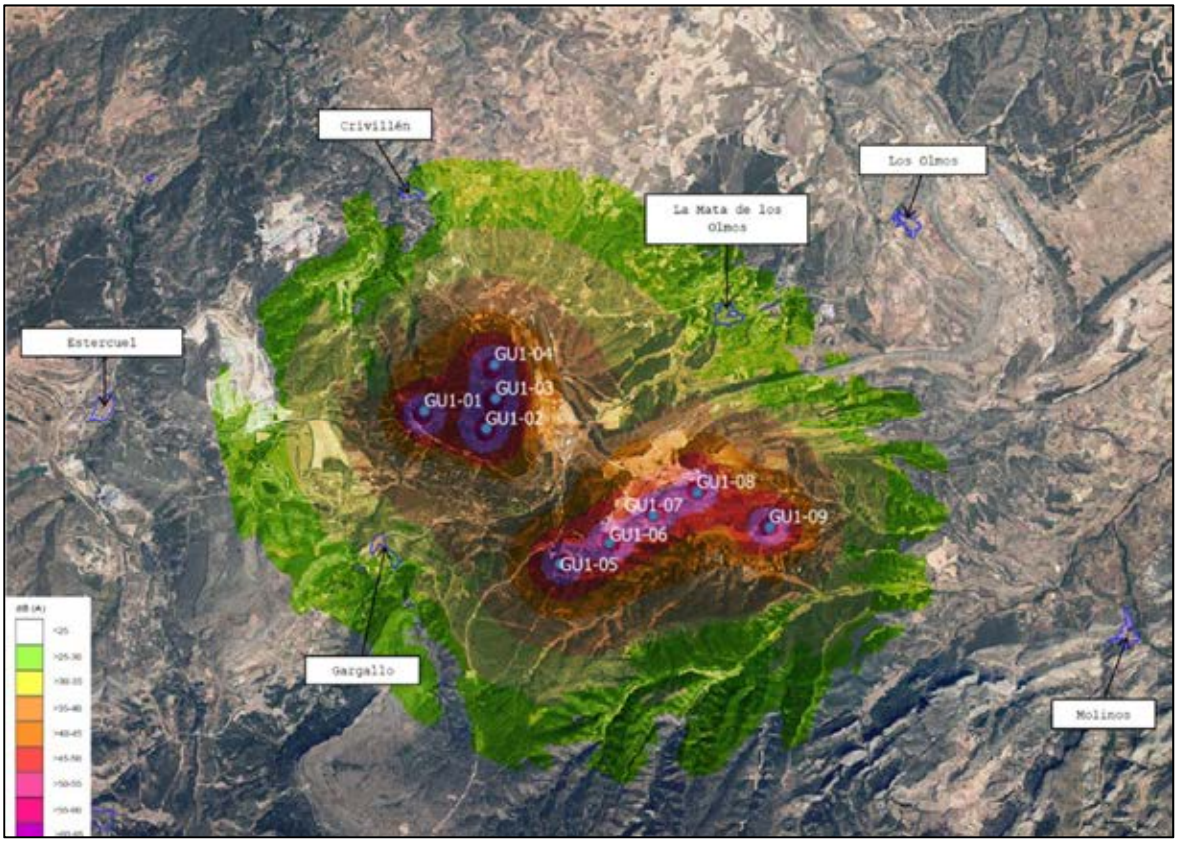



*Figura 44: Representación gráfica del nivel de afección del ruido en las zonas urbanas más próximas al Parque Eólico Guadalopillo I, en el periodo noche (periodo más desfavorable). Fuente: Estudio acústico del Parque Eólico Guadalopillo I.*

Atendiendo a los resultados obtenidos en el Estudio de Impacto Acústico de referencia, se puede concluir que el efecto sonoro previsiblemente generado por el parque eólico en funcionamiento sobre las poblaciones cercanas es COMPATIBLE.

Como en el caso de las emisiones de polvo, el ruido generado por las diferentes actividades a realizar durante las obras será estrictamente diurno, a tenor de lo estipulado en el proyecto. Por otra parte, no es previsible que las emisiones sonoras alcancen niveles que puedan generar molestias significativas en la población, ya que los trabajos previstos se sitúan a 2,7 km del núcleo urbano más póximo.

El proyecto no contempla la realización de voladuras para las excavaciones de las cimentaciones.

Las máquinas que serán utilizadas en la fase de las obras son excavadoras, camiones, otros vehículos de transporte, grúas, etc. No se conocen las características técnicas de todas ellas, pero son esperables los siguientes niveles de emisión de ruido:

| MÁQUINA | dB(A) |
|---|---|
| Grúa | 99 |
| Grupo electrógeno | 96 |
| Camión Tolva | 104 |
| Camión hormigón | 108 |
| Camión apoyo | 97 |
| Excavadora | 110 |
| Camión | 104 |

*Tabla 78: Niveles de emisión sonora de las distintas máquinas probablemente implicadas en la obra. Fuente: Departament for Environment, Food and Rural Affairs (UK) 2005. Update of Noise database for prediction of noise on construction and open sites.*

Puntualmente el nivel sonoro puede alcanzar valores de hasta 130 dB(A), resultado de los trabajos de excavación de un martillo rompedor sobre retroexcavadora.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en las zonas de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq medio de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de inmisión de ruido por atenuación con la distancia serán inferiores a los 55dB(A) y a 1.000 m serán inferiores a 50 dB(A).

Los límites niveles de presión sonora de aplicación a la zona de obras los define la Ley 7/2010, de protección contra la contaminación acústica en Aragón, que transcribe los niveles admisibles según el ordenamiento estatal y europeo al ámbito aragonés.

Según el artículo 14 y el anexo III de la Ley 7/2010 de protección contra la contaminación acústica en Aragón, a la superficie analizada le corresponde los siguientes valores límite de inmisión de ruido:

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido (dB) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $L_d$ | $L_e$ | $L_n$ |
| a | Áreas naturales | Sin valores límite específicos. Anexo III 1f de la ley | | |
| b | Áreas de alta sensibilidad acústica | 60 | 60 | 50 |
| c | Áreas de uso residencial | 65 | 65 | 55 |
| d | Áreas de uso terciario | 70 | 70 | 65 |
| e | Áreas de usos recreativos y espectáculos | 73 | 73 | 63 |
| f | Áreas de usos industriales | 75 | 75 | 65 |
| g | Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos | Sin valores límite específicos. Anexo III 1e de la ley | | |

*Tabla 79: Objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes. Anexo III 1a de la ley 7/2010 de protección contra la contaminación acústica en Aragón).*

El impacto se considera compatible debido a la distancia a los núcleos de población, superior a los 2.500 m, a la escasa magnitud de las obras y a la temporalidad de las mismas. A ello se suman otros factores como el relieve, lo que ayudará a disminuir aún más su intensidad.

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

Se consideran impactos **compatibles** sobre los niveles sonoros, en fase de construcción.

En la fase de explotación, el funcionamiento del parque eólico supondrá un nivel sonoro, que según el estudio de ruido se ha estimado en ≤ 40 dB(A), para el núcleo de Gargallo, que corresponde con la ubicación más desfavorable.

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA DE LA INFRAESTRUCTURA | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de desmantelamiento, la retirada de los elementos del parque, generarán niveles sonoros similares a los registrados en la fase de construcción, ya que la maquinaria implicada en el desmontaje es similar a la de la fase de construcción.

| FACTOR AMBIENTAL: ATMÓSFERA. NIVEL SONORO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

### 4.3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### CAMBIO EN EL RELIEVE

Desde el punto de vista de la geología y geomorfología y durante el periodo de obras, las afecciones se localizan en el ámbito de la instalación de los aerogeneradores, las zanjas para la evacuación de la energía producida y sus viales de acceso.

Las mayores afecciones derivan de la necesidad de instalar los aerogeneradores, así como de llevar a cabo las zanjas subterráneas desde los aerogeneradores al centro de transformación.

Se prevé un volumen total de excavación de 191.637 $m^3$. Se prevé abrir una longitud total de 15.405 m.l. de zanjas, para la línea eléctrica de evacauación, las cuales tendrán una anchura entre 0,60 m y 1,20 m y una profundidad de 1,20 m. Por ello, el volumen de tierras a excavar por este concepto se estima en unos 15.153 $m^3$, los cuales se devuelven para el tapado de las propias zanjas abiertas al finalizar la instalación de las conducciones, incluidos los 4.268 $m^3$ de tierra vegetal previamente retirada y convenientemente acopiada.

Se prevé una construcción de 12.758 m de viales de acceso. Sin embargo, los accesos al parque se realizarán por caminos existentes, siempre que sea posible, por lo que los viales de nueva apertura se extienden por 7.873 m, mientras que la longitud de los viales existentes que serán adecuados a los requerimientos del tranporte de los elementos de los aerogeneradores, es de 4.885 m.

El balance de tierras del proyecto, incluidos los viales, es de 191.637 $m^3$ en excavación y 143.088 $m^3$ en terraplén, por lo que se genera un excedente de tierras de 18550 $m^3$.

| FACTOR AMBIENTAL: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 28 | **MODERADO** | | |

Tras las obras, entendiendo ello como la finalización de las actuaciones del proyecto, los procesos de erosión previsiblemente volverán a su dinámica original. En su conjunto, los impactos sobre la geomorfología en las actividades constructivas son muy puntuales, mostrando en cualquier caso una entidad menor, asimilable a la de carácter **moderado**.

Durante la fase de explotación no se prevén impactos sobre el relieve.

La fase de desmantelamiento supone la retirada de los elementos productivos de energía y su evacuación. Se restaurarán las superficies a su estado original, por lo que las afecciones están en el

mismo camino que en la fase de construcción. La restauración de superficies implica el uso de maquinaria pesada para la reversión de la topografía original.

| FACTOR AMBIENTAL: GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

#### 4.3.1.3. SUELOS

##### ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL SUELO

Los impactos que se pueden producir sobre el suelo se analizan bajo la perspectiva de la ocupación del mismo, destrucción de la capa edáfica por retirada, alteraciones por compactación, erosión y alteración por contaminación. En este sentido, lo expuesto como riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, descrito en los apartados correspondientes, es aplicable al caso de los suelos, aunque la extensión espacial de la contaminación suele ser menor que en agua.

La acentuación de los procesos erosivos tiene lugar como consecuencia de la retirada de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de mayor pendiente. Puede resultar significativa de no adoptarse las medidas preventivas y correctoras necesarias en los tramos más erosionables por sus características geológicas y topográficas.

La compactación del terreno se ceñirá a las áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria. En este sentido, el proyecto contempla la restricción de la circulación de vehículos, fomentando el tránsito por caminos rurales y accesos existentes.

En este sentido el proyecto prevé que se ocupen de forma permanente 18,21 ha, debidas a la disposición de 10,04 ha de caminos, 7,50 ha de plataformas de aerogeneradores y 0,6 ha de instalaciones auxiliares y varios.

Para las canalizaciones subterráneas, se retirará la capa de suelo vegetal y se conservará hasta su utilización posterior en la fase de restauración. El acumulo se realizará en zonas de topografía llana y en capas con una altura máxima entre 1 y 1,5 metros. Se proporcionará un tratamiento adecuado al suelo acopiado y se procederá a la restauración de la cobertura edáfica tan pronto como resulte posible en cada superficie.

El tránsito de vehículos y la operación y mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras suponen cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos que resultará mínimo si se extreman las medidas de seguridad habituales en este

tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia. En este sentido, el proyecto contempla la disposición, durante la fase de obras, de un sistema de recogida de aceites, grasas y lubricantes prohibiendo el vertido de sustancias no autorizadas y disponiendo de gestores autorizados para todos los productos señalados.

La ruptura del equilibrio de las pendientes, la eliminación de la cobertura vegetal que deja superficies de tierra desnudas y los peligros de inestabilidad derivados de los movimientos de tierra, son las principales alteraciones directas relacionadas con los sistemas de erosión.

En la fase de construcción, el tránsito de maquinaria, especialmente la maquinaria pesada, y el acopio de material y maquinaria sobre el terreno de forma temporal durante la construcción del parque eólico, generarán cierta compactación del suelo.

Estas acciones son negativas para el suelo debido a que provocan que éste pierda porosidad y se compacte y destruya su estructura, disminuyendo su permeabilidad y oxigenación, lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal.

Asimismo, al disminuir la porosidad del suelo, desciende la capacidad de infiltración del agua de lluvia, aumentando el riesgo de que se generen escorrentías que provoquen pérdidas de suelo.

La compactación del terreno se ceñirá a las áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria y a las zonas de acopios e implantación de instalaciones auxiliares.

Las operaciones de desbroce y despeje de la vegetación y los movimientos de tierras que puedan derivarse, suponen la retirada del suelo edáfico y el afloramiento del suelo sustrato, cuyas propiedades edáficas son muy distintas y menos aptas para el desarrollo vegetal.

La alteración de la calidad del suelo puede ser ocasionada por una mala gestión de los materiales y productos usados, y de los residuos generados durante las obras, así como por vertidos accidentales sobre el suelo.

Los materiales empleados y los residuos generados en este tipo de proyectos, que por vertido accidental o incorrecto almacenamiento pueden provocar la contaminación de los suelos, son los típicos de la construcción urbana, esto es, hormigón, áridos, aceites, lubricantes, disolventes, combustibles de la maquinaria, etc. El resumen de los residuos generados en fase de obras puede verse en el subapartado "Generación de residuos y emisiones" del presente estudio. Así mismo, pueden producirse vertidos accidentales por posibles fugas puntuales de la maquinaria, así como por una incorrecta gestión de las aguas residuales o accidentes de los wc químicos de obra que se instalen.

Por otro lado, los trabajos de obra civil pueden suponer un riesgo de contaminación de los suelos por vertidos accidentales de hormigón, acontecidos por las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras en zonas no habilitadas para ello, con la consiguiente alteración de las características fisicoquímicas del suelo.

**FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO**

| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIÓN O IMPACTO: DESPEJE Y DESBROCE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: ACOPIO MATERIAL Y MAQUINARIA | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

En su conjunto, el análisis de los impactos sobre los suelos de las actividades constructivas presenta un carácter COMPATIBLE.

Durante la fase de explotación del proyecto, los impactos sobre el suelo derivan de su ocupación permanente por las infraestructuras previstas como los aerogeneradores, los viales de acceso y las acometidas subterráneas.

En la fase de explotación, el proyecto prevé la restauración de los caminos de accesos abiertos que resulten innecesarios en fase de funcionamiento dejando solamente los accesos necesarios para las labores de mantenimiento del parque.

La alteración de la calidad del suelo en fase de explotación puede ser ocasionada, también, por vertidos accidentales sobre el suelo, procedentes de maquinaria empleada en el mantenimiento del parque que pueden provocar la contaminación del suelo.

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de desmantelamiento, la alteración de la calidad del suelo puede ser ocasionada por una mala gestión de los residuos generados, los cuales se detallarán en un Plan de Gestión de Residuos a aprobar previamente a las labores de desmantelamiento de las instalaciones.

Tanto el incorrecto almacenamiento de los residuos que se generen como los vertidos accidentales, que en esta fase pueden producirse fundamentalmente en las labores de desmontaje de los aerogeneradores que pueden provocar la contaminación de los suelos. No obstante, en esta fase el riesgo de contaminación es menor que en la de construcción puesto que no existe el riesgo de vertidos de hormigón asociado a la limpieza incontrolada de cubas. Por otro lado, la ocurrencia de vertidos es accidental y en general este riesgo se minimiza si se aplican las medidas preventivas y correctoras enumeradas más adelante.

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACION DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

### INCREMENTO DE LA EROSIÓN

La erosión de suelos puede ser desencadenada por el despeje y desbroce y los movimientos de tierras, los cuales tendrán lugar principalmente en la fase de construcción del proyecto y consisten en la adecuación de superficies, la apertura y adecuación de accesos y la apertura de zanjas para instalar el cableado.

Otro de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos es la desaparición de la cubierta vegetal, cual sufrirá cambios de cierta importancia puesto que se ocupan terrenos de matorral y masa forestal clara.

Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente del terreno, a mayor pendiente más velocidad alcanza el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene. No obstante, en este caso las pendientes de la zona de implantación son suaves.

| **FACTOR AMBIENTAL: INCREMENTO EROSIÓN** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: INCREMENTO EROSIÓN** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

Se considera este impacto como **compatible**, en fase de construcción.

Durante la fase de explotación no es previsible la aparición de fenómenos de erosión, ya que estos se habrán detectado y corregido en la fase de construcción. La revegetación o colonización vegetal del suelo parque eólico son factores que ayudarán a la retención del suelo.

Las labores de restauración del medio durante la fase de desmantelamiento de la instalación revertirán el terreno a su estado original, descompactando el suelo y evitando fenómenos erosivos.

| FACTOR AMBIENTAL: INCREMENTO EROSIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

Se considera este impacto como **compatible**, en fase de desmantelamiento.

#### 4.3.1.4. HIDROLOGÍA

##### CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

En la descripción del proyecto y la caracterización ambiental se ha puesto de manifiesto el escenario principal de las actuaciones, que a nivel hidrológico se caracteriza por la presencia de barrancos y ramblas de poca importancia con régimen temporal y además de la existencia de pequeñas balsas de agua de uso principalmente ganadero dispersas a lo largo de la zona de estudio. Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de contaminación por vertido accidentales.

Para dar continuidad a los cursos de agua intermitentes, se han diseñado un total de cinco vados y ocho obras de drenaje transversal, según se recoge en el apartado 2.3.2. Red de accesos del parque eólico.

Se trata en todos los casos de cauces no permanentes, con aportes exclusivamente asociados a periodos de lluvias. Se considera, por tanto, un impacto de carácter compatible ya que las posibles afecciones sobre las aguas se limitarían a un leve incremento temporal en el nivel de sólidos en suspensión durante la fase de construcción, causando un ligero aumento de la turbidez de las aguas. Además, dada la reducida entidad de las aportaciones fluviales puede concluirse que la pérdida de la calidad de las aguas derivada del incremento de sólidos en suspensión tendrá un efecto temporal, de reducida intensidad y extensión reversible a corto plazo en caso de que se produjese afección.

El tránsito de vehículos y la operación y mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras supone cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos que resultará mínimo si se extreman las medidas de seguridad habituales en este tipo de operaciones y las indicaciones expuestas en los apartados dedicados a medidas preventivas y correctoras y Plan de Vigilancia. En este sentido, el proyecto contempla la disposición, durante la fase de obras, de un sistema de recogida de aceites, grasas y lubricantes prohibiendo el vertido de sustancias no autorizadas y disponiendo de gestores autorizados para todos los productos señalados.

Con respecto a la posible contaminación de aguas por el vertido de las aguas residuales sanitarias de los trabajadores, se instalarán en la zona de obras sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador sin vertidos directos a ningún cauce y firmemente anclados al suelo para evitar vuelcos por el viento.

La eliminación de vegetación para la ejecución de las acometidas subterráneas, como consecuencia de la preparación del terreno y acumulación del suelo pueden ocasionar alteraciones en la red de drenaje al modificar los cursos naturales de escorrentía. En cuanto a la red de drenaje superficial, se tendrán en cuenta medidas cautelares de obra para no alterarlo. Entre ellas se pueden señalar la ubicación de los acopios temporales de estériles fuera de las vías naturales de drenaje, la instalación de drenajes provisionales, etc. En caso de alterarlo temporalmente, al acabar las obras se restituirá el drenaje natural.

Teniendo en cuenta la escasa magnitud del proyecto analizado y tomando todas estas precauciones se considera el impacto como COMPATIBLE.

En cualquier caso, se solicitará autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro para realizar obras en Dominio Público Hidráulico y zona de policía de cauces o se presentará una Declaración Responsable de Actuaciones Menores de mantenimiento y/o conservación del Dominio Público Hidráulico según establezca el organismo de Cuenca.

| **FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO:DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

Se considera este impacto como **compatible** en fase de construcción.

En la fase de explotación del Parque Eólico Guadalopillo I, la calidad de las aguas podría verse afectada por la contaminación como consecuencia del arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados por algún tipo de fuga o derrame accidental durante el mantenimiento de los aerogenaradores o por fugas en vehículos asociados el mantenimiento o por la presencia de residuos en las proximidades de los cauces de la zona que podrían verse arrastrados al propio cauce en momentos en los que exista escorrentía.

Se trata por lo tanto de un impacto cuya entidad le confiere un carácter **compatible** en fase de explotación respecto a la calidad de las aguas superficiales.

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de desmantelamiento, la calidad de las aguas superficiales podría verse afectada por su contaminación derivada del arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados por algún tipo de fuga o derrame accidental durante el desmontaje de los aerogeneradores o por la acumulación de tierras, escombros o residuos líquidos en las proximidades de los cauces de la zona que podrían verse arrastrados al propio curso en momentos en los que existan escorrentías. Asimismo, la caída accidental de tierras, escombros o residuos a los cauces, podría producir la contaminación de sus aguas. Se trataría siempre de una afección de carácter puntual y localizado y la ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

| FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

### AFECCIÓN A ACUÍFEROS

Dentro del ámbito de la hidrología subterránea se analizan los efectos o impactos sobre los caudales de recarga y los efectos en la calidad de agua. Como se ha expuesto en la caracterización del medio, el ámbito de estudio se encuentra situado sobre la Masa de agua subterránea 09.92 Aliaga-Calanda.

Por otra parte, la baja vulnerabilidad de contaminación, baja a media permeabilidad y baja infiltración de los materiales cretácicos y miocenos sobre los que se localiza el Parque y la no interferencia con manantiales, hace improbable la afección de las aguas subterráneas, de forma que puede considerarse la afección como no significativa. Por lo tanto, los impactos derivados de las actividades constructivas sobre la hidrología subterránea serán de carácter COMPATIBLE.

| FACTOR AMBIENTAL: ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

En fase de explotación, los impactos, de la misma forma, proceden de la posibilidad de que residuos o vertidos accidentales lleguen, por infiltración, a alcanzar los flujos subsuperficiales.

| FACTOR AMBIENTAL: ACUIFEROS SUBTERRÁNEOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MANTENIMIENTO INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

En fase de desmantelamiento de las instalaciones del parque eólico Guadalopillo I, los impactos proceden de la posibilidad de que residuos o vertidos accidentales lleguen, por infiltración, a alcanzar los flujos subsuperficiales en las labores de desmontaje.

| FACTOR AMBIENTAL: ACUÍFEROS SUBTERRÁNEOS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

## 4.3.2. MEDIO BIÓTICO

### 4.3.2.1. FLORA

#### CUBIERTA VEGETAL

Durante la fase de obra se pueden prever tanto impactos directos como indirectos sobre la vegetación. Los impactos directos sobre la vegetación vendrán derivados de la necesidad de desbroces y excavaciones previstas para la instalación de los apoyos de los aerogeneradores, así como por la apertura de caminos de accesos y de servicio y ejecución de las acometidas subterráneas.

Durante la fase de obras tendrá lugar un impacto directo sobre la vegetación derivado de la necesidad de llevar a cabo desbroces y despejes de vegetación en varias zonas, lo que implica la eliminación de la cubierta vegetal tanto en los terrenos con cobertura natural como en las zonas de cultivo.

Estas actuaciones se llevarán a cabo en las zonas donde situar las plataformas de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores y las zapatas de estos, en los viales de acceso y zanjas.

Una gran parte de las plataformas y cimentaciones de aerogeneradores, acopios, otras superficies de ocupación como taludes y de la plataforma de la torre de medición afecta a manchas de masa forestal media de *Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* (GU1-01 a GU1-05), formaciones de pastizal – matorral (GU1-06 y GU1-08), y campos de cultivo en secano (GU1-07 y GU1-09).

La campa donde situar las instalaciones auxiliares se sitúa íntegramente sobre campos de cultivo.

La red de viales se ha diseñado de forma que se aprovechan al máximo posible los caminos existentes, los cuales no obstante requieren obras de adecuación a las necesidades constructivas del parque eólico, lo que implica en muchos casos el ensanche de la calzada y corrección de curvas. Dichas

labores de ensanche y adecuación de trazado, así como la necesidad de apertura de nuevos caminos en ciertos lugares, implica en muchos casos, la eliminación de vegetación natural colindante.

La apertura de zanjas para instalar los tendidos eléctricos de media tensión afecta se ha incluído siempre que ha sido posible, por los caminos existenes o de nueva traza. Se afecta, de igual forma a masa forestal media de *Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea*, formaciones de pastizal – matorral y campos de cultivo en secano.

Se estima que la afección debida a estos trabajos se produzca en una banda de 6 m de anchura (la cual incluye la anchura de la zanja, la banda de acopio de tierras en cordones paralelos a las mismas y la franja de trabajo de las máquinas), no obstante en este caso se trata de una afección temporal puesto que la vegetación irá colonizando de nuevo dicha superficie afectada una vez se cierren las zanjas y se restituya la capa de tierra vegetal en la parte superior de las mismas.

Tanto las plataformas de montaje, como la superficie ocupada por las zapatas de los aerogeneradores, plataforma de la torre de medición y los viales de acceso al parque suponen ocupaciones de superficie de carácter permanente, puesto que van a albergar instalaciones necesarias durante la vida útil del parque eólico, y suponen un total de 18,21 ha, no obstante la mayor parte de dicha superficie está vinculada a accesos (10,04 ha) los cuales en parte son preexistentes y simplemente deben acondicionarse para permitir la construcción y explotación del parque.

En el plano 7 "Unidades de vegetación" se muestran las formaciones vegetales existentes en el ámbito de los proyectos de estudio.

Los desbroces a realizar suponen la afección a formaciónes vegetales naturales de masa forestal media de *Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* y formaciones de pastizal – matorral.

En los casos en los que la vegetación a desbrozar, estas acciones no implicarán impactos significativos sobre el funcionamiento del ecosistema, acarreando exclusivamente, la pérdida de algunos ejemplares localizados en las inmediaciones del acceso.

Por otro lado, durante la fase de obra, se prevé la emisión de partículas de polvo originadas por los movimientos de tierras y el paso de la maquinaria, acción que puede provocar el deterioro de la vegetación circundante por el depósito de polvo sobre los estomas de las plantas. Sin embargo, se trata de un efecto temporal en una zona localizada. Para evitar y/o disminuir este tipo de afección, el proyecto incluye una serie de medidas preventivas y correctoras para controlar las emisiones de polvo en suspensión.

La tabla adjunta resume las afecciones a las diferentes formaciones vegetales por parte de los viales de acceso, de las diferentes plataformas de apoyo de los aerogeneradores y de las canalizaciones subterráneas.

| PARQUE EÓLICO E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS |
|---|

| Infraestructura | Actuación | Formación vegetal afectada |
|---|---|---|
| **Camino de accesos y viales** | | |
| EJE GD_CA-00 | Adecuación camino existente con ampliación de plataforma y corrección de curvas (129 m) y nuevo trazado (866 m) | • 8.574 $m^2$ de matorral claro a muy claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 1.532 $m^2$ de campos de labor secano. |
| EJE GD_CA-01 | Adecuación de camino existente y de nuevo trazado de acceso a GD1-05, GD1-06 Y GD-07 | • 9.022 $m^2$ matorral muy claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 3.327 $m^2$ matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 2.803 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*.<br>• 616 $m^2$ de campos de labor secano. |
| EJE GD_CA-02 + EJE GD_CA-02a | Adecuación camino existente y de nuevo trazado de acceso a GD1-09 | • 5.806 $m^2$ matorral muy claro de de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 10.683 $m^2$ de campos de labor secano. |
| AREJE GD_CA-03 | Camino de nuevo trazado de acceso a GD1-06 | • 3.290 $m^2$ matorral muy claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 386 $m^2$ de campos de cultivo de cereal secano. |
| EJE GD_CA-04 | Camino de nuevo trazado de acceso a GD1-05 | • 797 $m^2$ *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| EJE GD_CA-04a | Camino de nuevo trazado de acceso a GD1-05 | • 626 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria,* |

| PARQUE EÓLICO E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS | | |
|---|---|---|
| **Infraestructura** | **Actuación** | **Formación vegetal afectada** |
| | | *Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| EJE GD_CA-05 | Adecuación de camino de acceso a GD1-01, GD1-02,GD1-03 y GD1-04 | • 11.772 $m^2$ matorral muy claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 14.046 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*.<br>• 1.946 $m^2$ de campos de cultivo de cereal secano. |
| EJE GD_CA-06 | Camino de nuevo trazado de acceso a GD1-01 | • 6.355 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| EJE GD_CA-07 | Camino de nuevo trazado de acceso a GD1-02 | • 844 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| EJE GD_CA-08 | Camino de nuevo trazado de acceso a GD1-02, GD1-03 y GD1-04 | • 16.001 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| **Plataformas de Aerogeneradores** | | |
| GU1-01 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 8.028 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| GU1-02 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 9.346 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula* |

| PARQUE EÓLICO E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS | | |
|---|---|---|
| **Infraestructura** | **Actuación** | **Formación vegetal afectada** |
| | | *latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| GU1-03 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 7.135 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| GU1-04 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 9.043 $m^2$ de masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| GU1-05 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 9.091 $m^2$ de masa forestal clara de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. |
| GU1-06 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 5.527 $m^2$ de matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus*<br>• 4.096 $m^2$ de terreno de cultivo en secano. |
| GU1-07 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 11.273 $m^2$ de matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.* |
| GU1-08 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 8.802 $m^2$ de matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.* |
| GU1-09 | Construcción de la plataforma y del apoyo | • 204 $m^2$ de matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*<br>• 11.191 $m^2$ de terreno de cultivo en secano. |
| **Canalizaciones subterráneas** | | |

| PARQUE EÓLICO E INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS | | |
|---|---|---|
| **Infraestructura** | **Actuación** | **Formación vegetal afectada** |
| CANALIZACIÓN 1T<br>EJE GD-01: (DESDE EJE GD1-09 A A GD1-06) | Conducciones eléctricas subterráneas | • 11.066 $m^2$ de matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*5.646 $m^2$ campos de cultivo en secano. |
| CANALIZACIÓN 2T<br>EJE GD_CA05 A EJE GD-CA-01 | Conducciones eléctricas subterráneas | • 4.392 $m^2$ masa forestal muy clara de Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea, |
| CANALIZACIÓN 2T<br>EJE GD-CA-03 A EJE GD-CA-04 | Conducciones eléctricas subterráneas | • 675 $m^2$ matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*2.495 $m^2$ campos de cultivo en secano. |
| CANALIZACIÓN 4T<br>EJE GD-07 (DESDE EJE GD-CA01 A SET GUADALOPILLO) | Conducciones eléctricas subterráneas | • 9.146 $m^2$ matorral medio de matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.*2.495 $m^2$ campos de cultivo en secano. |
| **Instalaciones Auxiliares, acopios, parque de maquinaria** | | |
| Instalaciones auxiliares | Campa | • 18.899 $m^2$ de campos de labor en secano. |

*Tabla 80: Impacto del Parque Eólico Guadalopillo I e infraestructuras asociadas sobre la vegetación.*

A continuación, se completa la información recogida en la tabla anterior con una descripción gráfica realizada durante las visitas de campo del equipo redactor. En las fotos adjuntas se puede apreciar el tipo de vegetación natural existente en cada caso.



*Fotografía 6: Situación prevista para el aerogenerador GU1-01. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 7: Situación prevista para el aerogenerador GU1-02. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 8: Situación prevista para el aerogenerador GU1-03. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 9: Situación prevista para el aerogenerador GU1-04. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 10: Situación prevista aerogenerador GU1-05. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 11: Situación prevista aerogenerador GU1-06. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 12: Situación prevista aerogenerador GU1-07. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 13: Situación prevista aerogenerador GU1-08. Marzo de 2021. Fuente: equipo redactor.*



*Fotografía 14: Situación prevista aerogenerador GU1-09. Marzo de 2020. Fuente: equipo redactor.*

Impacto sobre unidad de masa forestal de *Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea*

Se trata de masas forestales medias de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea,* con ejemplares de Pinus halepensis aislados con estrato arbustivo compuesto por matorral medio a claro de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Cistus clusii, Sideritis spinulosa y Brachypodium retusum* fundamentalmente.

La masa forestal de esta unidad de vegetación se presenta desde masas muy claras en la zona este del parque Guadalopillo I (GD1-05) hasta masa forestal densa en la zona oeste de implantación del Parque Eólico Guadallopillo I (GD1-01 a GD1-04). El estrato herbáceo es en general poco denso.

Las afecciones a esta unidad de vegetación, por parte de las distintas plataformas de aerogeneradores, son:

| AEROGENERADOR | VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|---|
| GU1-01 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus* | 8.028 |

| AEROGENERADOR | VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|---|
| | *oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* muy disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Brachypodium retusum*. | |
| GU1-02 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* muy disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 9.346 |
| GU1-03 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 7.135 |
| GU1-04 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 9.043 |
| GU1-05 | Masa forestal media de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* muy disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 9.091 |

*Tabla 81: Afecciones de las plataformas de los aerogeneradores del P.E Guadalopillo I a unidad de vegetación masa forestal de Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea. Fuente: Equipo redactor.*

En cuanto los viales y conducciones subterráneas, el área afectada es de 45.864 $m^2$ desglosadas de la siguiente forma:

| VIAL | VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|---|
| EJE GD_CA-01 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus* | 2.803 |

| VIAL | VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|---|
| | *oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | |
| EJE GD-CA-04 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 797 |
| EJE GD-CA-04a | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 626 |
| EJE GD-CA-05 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 14.046 |
| EJE GD-CA-06 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 6.355 |
| EJE GD-CA-07 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria,* | 844 |

| VIAL | VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|---|
| | *Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | |
| EJE GD-CA-08 | Masa forestal de *Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea* de porte métrico con *Pinus halepensis* disperso. Matorral medio de *Rosmarinus officinalis, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Arctostaphylos uva-ursi, Cistus clusii, Satureja montana, Brachypodium retusum*. | 16.001 |

*Tabla 82: Afecciones de los viales del P.E Guadalopillo I a unidad de vegetación masa forestal de Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea. Fuente: Equipo redactor.*

| VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|
| **CANALIZACIONES** | 4.392 |

*Tabla 83: Afección de las canalizaciones a unidad de vegetación masa forestal de Quercus ilex con Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea. Fuente: Equipo redactor.*

Las afecciones sobre la masa forestal de encina se centran fundamentalmente en la zona de La Muela de Gargallo, en la que la masa de encinar se extiende por un área continua de 404 ha de masa forestal media a clara. La superficie afectada a esta unidad de vegetación de 8,85 ha supone el 2,20 % de su superficie y la posibilidad de acceso a zonas actualmente inaccesibles con vehículos.

Impactos sobre las comunidades de matorral

La plataforma y cimentación de los aerogeneradores que se ubican sobre áreas de matorral presentan las siguientes afecciones sobre esta formación:

| AEROGENERADOR | VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|---|
| GU1-06 | Matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.* | 5.527 |
| GU1-08 | Matorral claro de *Rosmarinus officinalis, Genista scorpius, Lavandula latifolia, Thymus vulgaris, Thymelaea tinctoria, Brachypodium retusum* y *Juniperus oxycedrus.* | 8.802 |

*Tabla 84: Afección de los aerogeneradores a las formaciones de matorral. Fuente: Equipo redactor.*

En cuanto los viales y conducciones subterráneas, el área afectada es de 163.388 $m^2$ desglosadas de la siguiente forma:

| VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|

| VEGETACIÓN | AFECCIÓN ($m^2$) |
|---|---|
| **ACCESOS** | 41.791 |
| **CANALIZACIONES** | 20.887 |

*Tabla 85: Afección de los viales y canalizaciones subterráneas a la vegetación de matorral. Fuente: Equipo redactor.*

Por otra parte, el proyecto contempla la retirada de la tierra vegetal y su empleo para la restitución de las canalizaciones subterráneas, lo que conllevará la recolonización de estas superficies dada su naturaleza arbustiva. El resumen de superficie afectada por el conjunto de las obras proyectadas, desglosada en sus distintos elementos, sobre las unidades de vegetación, es el siguiente:

| VEGETACIÓN | CAMINOS DE ACCESO ($m^2$) | PLATAFORMAS AEROGENERADORES ($m^2$) | CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS ($m^2$) | INSTALCIONES AUXILIARES ($m^2$) | TOTAL ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| MASA FORESTAL DE QUERCUS ILEX CON JUNIPERUS OXYCEDRUS Y JUNIPERUS PHOENICEA. | 41.472 | 42.643 | 4.392 | 0 | 88.507 |
| MATORRAL CLARO A MEDIO | 41.791 | 14.329 | 20.887 | 0 | 77.007 |
| CAMPOS DE LABOR SECANO | 15.163 | 15.287 | 8.141 | 18.899 | 57.490 |
| **TOTALES** | **98.426** | **72.259** | **33.420** | **18.899** | **223.004** |
| **TOTAL** | **223.004 $m^2$** | | | | |

*Tabla 86: Resumen de superficie afectada por el conjunto de las obras proyectadas en el P.E. Guadalopillo I. Fuente: Equipo redactor.*

En base a lo anteriormente expuesto, la importancia de los impactos será la siguiente:

| **FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 34 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN** |
|---|

| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 31 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

La valoración del impacto ambiental efectuada sobre las unidades de vegetación arroja un valor de **moderado**.

En la fase de explotación, la cubierta vegetal no se verá sustancialmente alterada, pues tras la conclusión de las obras los impactos sobre la vegetación se limitan a la ocupación de las infraestructuras (aerogeneradores, conducciones subterráneas – ya restauradas - y caminos de acceso).

El accidente por incendios en aerogeneradores puede provocar un incendio forestal de riesgo alto. Las principales características del riesgo de incendio pueden ser: una elevada concentración de calor en la góndola, potenciales fuentes de ignición en el interior de la góndola, caída de un rayo, trabajos de mantenimiento en caliente como labores de soldadura, pruebas eléctricas, etc. En este caso cada uno de los aerogeneradores cuenta con dos extintores portátiles como medida contra incendios además de todas las medidas preventivas contempladas en el proyecto que se especifican en el apartado siguiente de Medidas Preventivas. El riesgo de propagación del incendio se considera alto dada la orografía compleja, la masa forestal densa circundante a los aerogeneradores y la limitada accesibilidad de la zona, que dificulta la intervención de los equipos de extinción.

En la fase de desmantelamiento, aunque en menor medida que en la fase de obras, la vegetación circundante a las zonas donde realizar labores de desmantelamiento del parque eólico se verá indirectamente afectada por la emisión de partículas de polvo originadas principalmente por el tránsito de maquinaria y vehículos así como por posibles acopios indebidos de residuos o tierras sobre terrenos con cobertura vegetal o por el tránsito de maquinaria fuera de las zonas de actuación y accesos previstos.

Dichas acciones pueden provocar el deterioro de dicha vegetación presente en los alrededores inmediatos de las obras, especialmente la adyacente a los viales de acceso a los aerogeneradores. No obstante, se trata de un efecto temporal en zonas localizadas.

Asimismo, un posible incendio debido a malas prácticas en la obra, como la quema de residuos o materiales sobrantes u otras actuaciones no previstas por el proyecto que conlleven riesgo de incendio, puede afectar a la vegetación del entorno de las obras.

| FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 34 | **POSITIVO** | | |

Se considera este **impacto** como **compatible**.

#### 4.3.2.2. FAUNA

##### AFECCIÓN A AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Durante la fase de construcción del parque eólico se producirán movimientos de tierra, incremento del tránsito de maquinaria y vehículos, y una serie de acciones (obra civil, como cimentaciones de aerogeneradores y montaje de los mismos) que producirán molestias a la fauna derivadas la presencia de personal y maquinaria operando y del aumento del tráfico rodado en la zona, incrementándose los niveles de ruido. Dichas molestias se limitan al periodo de las obras.

Como consecuencia, la avifauna presente en el área de estudio puede variar sus pautas de comportamiento, lo que puede provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies, por lo que se trata de un impacto que cobra especial relevancia durante la época de reproductiva, así como la huida de las especies más sensibles de la zona donde se estén realizando las acciones de obra,

desplazándose a otras áreas con hábitats similares, colindantes con la zona de estudio, lo cual reducirá el impacto.

Por otra parte, es previsible que la fauna actual se acomode a la nueva situación en breve espacio de tiempo y vuelva a ocupar la zona de obras tras las mismas.

La fauna presente en el ámbito de estudio destaca por la presencia de abundante avifauna catalogada en Aragón. Este impacto puede cobrar especial relevancia durante la época de reproducción de especies asociadas a este tipo de hábitats, como las aves esteparias (alondra ricotí, ganga ibérica, ganga ortega, sisón común), varias de las cuales hacen sus nidos en el cereal. Por tanto, el proyecto supondrá una afección a áreas potenciales para la nidificación de algunas de ellas y son posibles las interferencias en la reproducción de dichas especies.

Los principales impactos derivados del proyecto sobre la avifauna son la generación de molestias y desplazamientos en fase de construcción y la alteración del hábitat y el riesgo de colisiones por la presencia de las infraestructuras aéreas sobre la avifauna y comunidad de quirópteros en fase de explotación.

Teniendo en cuenta que las molestias ocasionadas en la fase de construcción sobre la avifauna son de tipo localizado, reversible y recuperable, la valoración del impacto es COMPATIBLE. Sin embargo, el efecto de la presencia de los aerogeneradores en la fase de funcionamiento, representa un impacto negativo, que la valoración realizada arroja un efecto MODERADO sobre la avifauna y comunidad de quirópteros.

Este impacto puede tener relevancia sobre varias especies de avifauna, fundamentalmente:

- *Aquila chrysaetos* – Águila real: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial. (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas).
- *Alauda arvensis* – Alondra común: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Chersophilus duponti* – Alondra ricotí: SENSIBLE A LA ALTERACION DE SU HABITAT: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Carduelis cannabina* - Pardillo común: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Carduelis carduelis* - Jilguero europeo: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Carduelis chloris* – Verderón común: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Corvus corax* – Cuervo grande: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

- *Gyps fulvus* – Buitre leonado: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial. (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas).
- *Hieraaetus fasciatus - Águila perdicera: EN PELIGRO DE EXTINCION: (*Decreto *181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).*
- *Miliaria calandra* – Triguero: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Neophron percnopterus* – Alimoche: VULNERABLE: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Chova piquirroja: VULNERABLE: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).
- Serinus serinus – Verdecillo: DE INTERES ESPECIAL: (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón).

***Hieraaetus fasciatus* - Águila perdicera:**

Una de las mayores afecciones potenciales se produce sobre el Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como "EN PELIGRO DE EXTINCION" (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón)" y cuyo Plan de Conservación fue aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, modificado por la Orden de 16 de diciembre de 2013, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*.

Dicho plan determina que los principales factores de riesgo para *Hieraaetus fasciatus* se agrupan en dos grandes grupos:

- Amenazas directas sobre la especie.
- Amenazas sobre el hábitat.

Los principales factores conocidos con incidencia negativa sobre la especie son:

- Accidentes con tendidos eléctricos.
- Expolios y caza ilegal.
- Intoxicación.
- Molestias durante el periodo de reproducción.
- Escasez de presas.
- 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.

El ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, definida en la Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se localiza a 1.434 m al E del aerogenerador del aerogenerador más próximo (GU1-03).

Las áreas críticas para esta especie más cercanas se localizan a una distancia mínima de:

| AREA CRÍTICA DE HIERAAETUS FASCIATUS | AEROGENERADOR | DISTANCIA (km) |
|---|---|---|
| ACHIEFAS/013 | GU1-04 | 5,7 |
| ACHIEFAS/015 | GU1-09 | 11,3 |
| ACHIEFAS/025 | GU1-01 | 12,4 |
| ACHIEFAS/018 | GU1-09 | 13,9 |

*Tabla 87: Áreas críticas para Hieraaetus fasciatus más cercanas al Parque Eólico Guadalopillo I Fuente: Elaboración propia*

Ninguno de los aerogeneradores y accesos al Parque Eólico Guadalopillo I se localiza en el ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, si bien el aerogenerador más próximo (GU1-04), se localiza a 785 m de dicha zona.

Todos los caminos de acceso al parque eólico se localizan fuera del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, si bien el inicio del eje GD-CA-05 tiene su P.K. 0+000 en el límite de este ámbito.

En esta zona no se disponen conducciones eléctricas subterráneas ni plataformas de aerogeneradores.

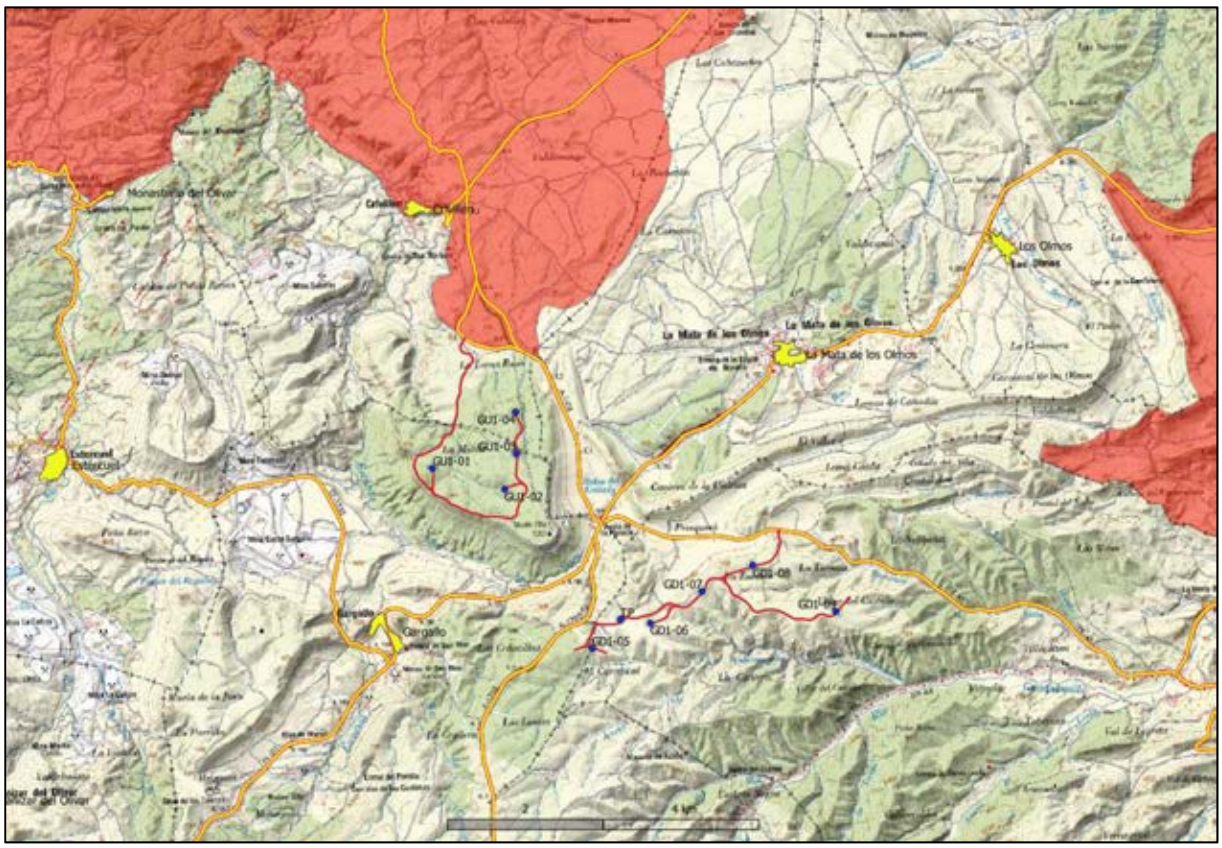



*Figura 45: Límites del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera (en rojo) en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Gobierno de Aragón. Los círculos azules marcan las posiciones de los aerogeneradores Parque Eólico Guadalopillo I.*

Consultada al Gobierno de Aragón la presencia conocida de *Hieraaetus fasciatus* en la zona de proyecto, se comunica su presencia en las siguientes cuadrículas:




*Figura 46: Cuadrículas 1x1 de distribución de Hieraaetus fasciatus al este del proyectado parque eólico Guadalopillo 1. Fuente: Gobierno de Aragón.*

Se localiza una cuadrícula 1x1 de *Hieraaetus fasciatus* a unos 1.000 m al sur de la localidad de Molinos, en el denominado Cabezo de Valillas. Esta ubicación se dispone a una distancia mínima del parque eólico, de 5.943 m (aerogenerador GU1-09).

Según los datos publicados por SEO/BirdLife en su Informe "Seguimiento de Aves Rupícolas" Comarca del Maestrazgo, Teruel, del año 2018, el área de nidificación identificada para *Hieraaetus fasciatus* en el entorno se localiza a una distancia de 16,6 km al SE del Parque Eólico Guadalopillo I.

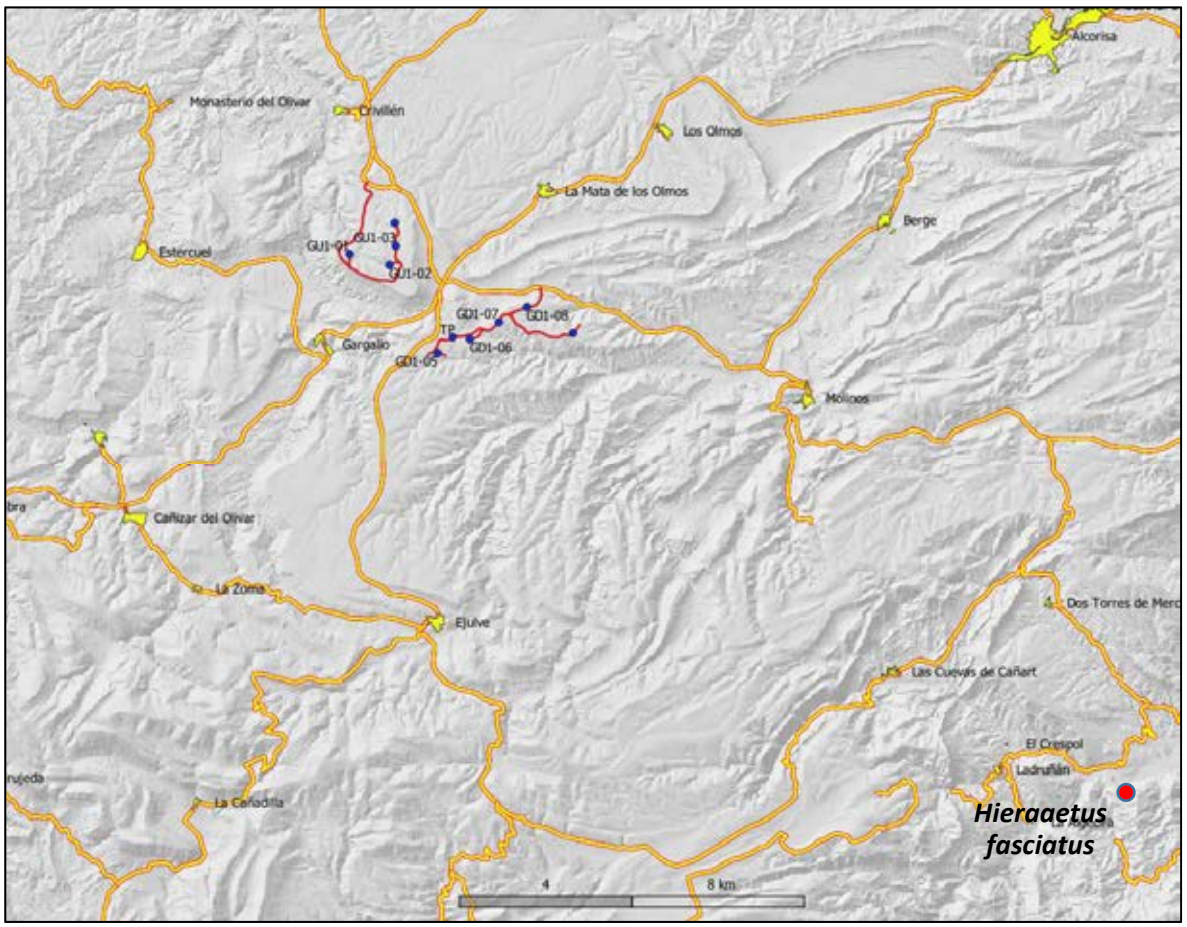



*Figura 47: Área de nidificación de la pareja de ejemplares de Águila-azor perdicera (en rojo) en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I.*

Del total de los tres ejemplares identificados en la zona durante los trabajos de campo del "Seguimiento de Aves Rupícolas" Comarca del Maestrazgo, Teruel, del año 2018, se ha identificado una pareja reproductora. Esta pareja se localizó sobre el embalse de Santolea, en un área de nidificación ya identificada anteriormente en los estudios bibliográficos.

Por otro lado, es de importancia comentar, la identificación de un ejemplar subadulto sobrevolando los Órganos de Montoro. No se observaron, sin embargo, indicios de nidificación y el ejemplar se observó a gran altura, en dirección SE, por lo que es probable que éste se encontrara en dispersión.

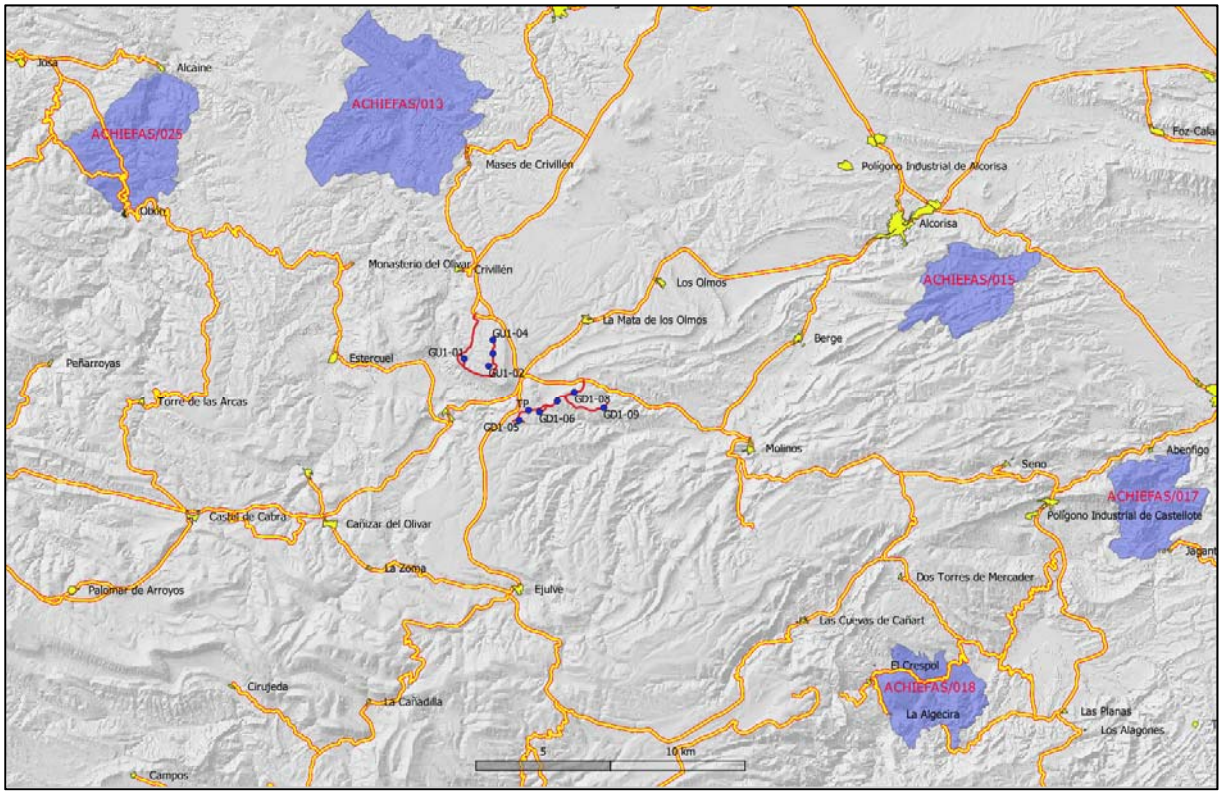



*Figura 48: Áreas críticas del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, Hieraaetus fasciatus. Fuente: Gobierno de Aragón. Los círculos azules marcan la posición de los aerogeneradores del Parque Eólico Guadalopillo I.*

## ***Quebrantahuesos - Gypaetus barbatus***

Desde el Gobierno de Aragón se ha legislado su protección y recuperación por el Decreto 184/1994, de 31 de agosto, de la Diputación General de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación, actualizado por el 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.

Desde otras instancias también se han promovido planes para la protección de la especie, como la Estrategia para la Conservación del Quebrantahuesos en España, aprobada por la comisión Nacional de Protección de la Naturaleza en 2000, y el Plan de Acción de Especies de la Unión Europea para el Quebrantahuesos de 1997 e integrado en los Planes de Acción de la Unión Europea para las ocho especies prioritarias de aves.

La población de quebrantahuesos en Aragón se está recuperando sensiblemente en los últimos años, pasando de las 36 unidades reproductoras en 1994 a las 57 censadas en 2003 y las 88 unidades reproductoras (UR) compuestas por 57 parejas y 31 tríos. Esta situación puede ocasionar la ampliación

de las actuales zonas de nidificación a otras colindantes, por lo que conviene estar atento a su evolución futura.

La distribución de *Gypaetus barbatus* en la zona de estudio se limita al ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón, coincidente con la ZEPA ES0000306 RÍO GUADALOPE – MAESTRAZGO y dentro de esta su presencia se centra en las Gargantas del río Guadalope, localizadas a unos 3,5 km al S-SE del aerogenerador mas próximo (GU1-02). El Camino de acceso EJE GD-01, se dispone a 250 m al norte del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos.

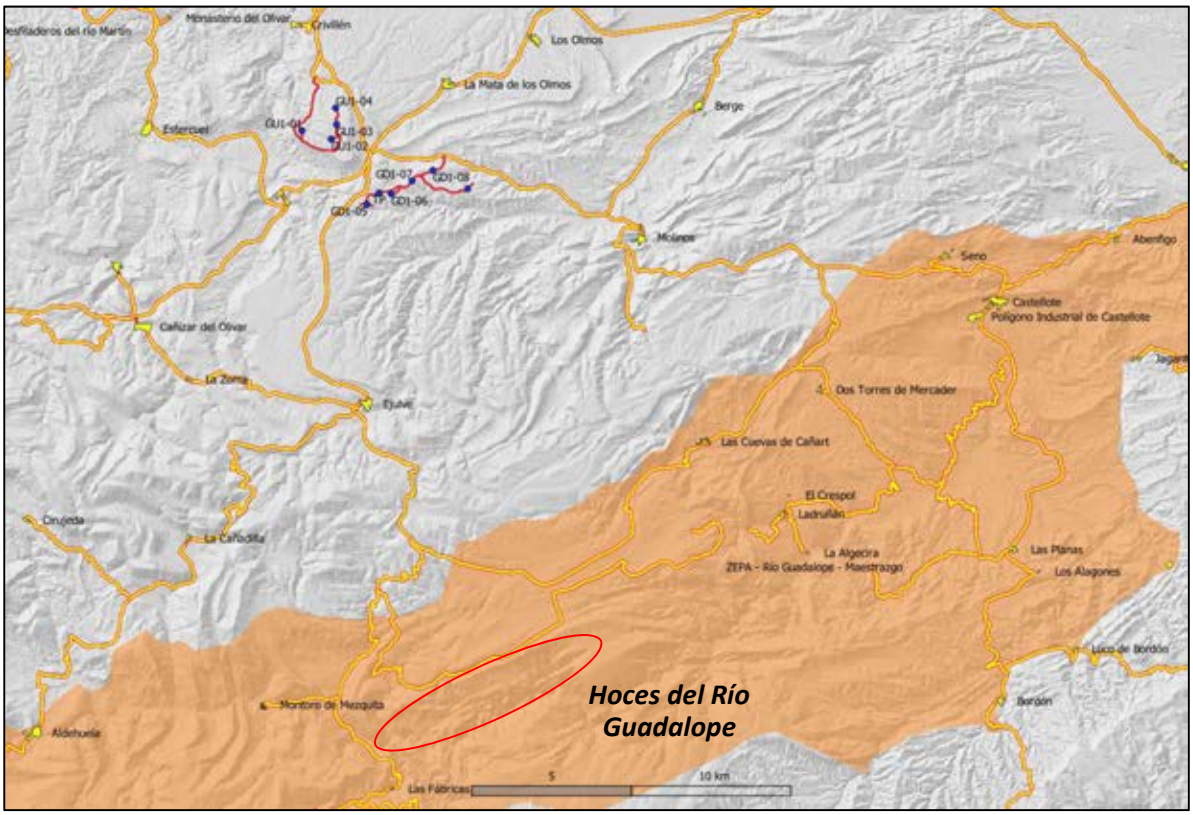



*Figura 49: Ámbito de aplicación del plan de recuperación del Quebrantahuesos y área de campeo observada en el entorno de las Hoces del Río Guadalope. Fuente: Gobierno de Aragón. Los círculos azules marcan la posición de los aerogeneradores del Parque Eólico Guadalopillo I.*

A lo largo de la primavera de 2019 han sido reportados varios registros de al menos cuatro diferentes ejemplares de *Gypaetus barbatus*, que se vienen observando en la comarca del Maestrazgo y zona oriental de la provincia de Teruel.

Tres de estos ejemplares "Alòs", "Amic" y "Otal", pertenecen al programa de reintroducción de la especie en el Maestrazgo (provincia de Castellón). Este proyecto se encuentra liderado por la Generalitat Valenciana en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente, el Gobierno de Aragón, la Generalitat de Cataluña y la Vulture Conservation Foundation (VCF).

"Alòs", "Amic" han venido realizando frecuentes incursiones en territorio aragonés llegando incluso a ser avistados a escasos 15 km de la ciudad de Zaragoza, en Villanueva de Huerva.

Buena parte de sus registros en Aragón corresponden a la zona oriental de la provincia de Teruel, cabecera del río Guadalope, Beceite, Sierra de Cucalón o Rubielos de Mora, y son varios los datos obtenidos en comederos de aves necrófagas gestionados por el Gobierno de Aragón (Valderrobres, Ejulve, La Mata y Hoces del Guadalope).

A estos dos ejemplares se suman otros dos individuos adultos "Esera" y "Otal", liberados en el marco de proyecto para el mes de noviembre de 2018 en el P.N. de la Tinença de Benifassà y que habían sido previamente capturados y marcados en uno de los puntos de alimentación específica que el Gobierno de Aragón gestiona en el Pirineo.

En la primavera de 2019 se ha detectado, además, la presencia de otro ejemplar procedente del Pirineo y ajeno al programa de reintroducción, que pudo ser visto en la comarca turolense del Matarraña.

Al respecto de "Esera" y "Otal", parece que el primero ha regresado a la zona pirenaica, desplazándose a ambos lados de la frontera con Francia y sobrevolando desde Cataluña hasta Navarra. "Otal" parece que continúa en la zona de su liberación en la Tinença, moviéndose desde el norte de Reus en Tarragona hasta la zona de Culla en Castellón.

"Amic" ha centrado su actividad por la zona del Guadalope en Teruel, haciendo incursiones en el Penyagolosa (Castellón) y en la zona del Bergantes en Zorita, y llegando por el norte hasta los alrededores de Fuentes de Ebro en Zaragoza.

Por tanto, la actividad del Quebrantahuesos en la zona puede circunscribirse a la zona de los Estrechos del Rio Guadalope.

***Aguila real - Aguila chrysaetos***

La real es la más poderosa de nuestras águilas y una de las aves de presa más extendidas a escala mundial. En España está extendida únicamente por la Península, donde ocupa la mayor parte de las áreas montañosas o de relieve quebrado y montuoso. Es una rapaz esencialmente rupícola, que instala casi siempre sus nidos en cantiles rocosos, aunque en ocasiones también lo hace en árboles. Su dieta es muy variada, e incluye una gran variedad de mamíferos, aves e incluso reptiles, y también carroña.

El Águila real se encuentra incluida en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En la zona de estudio, según datos aportados por el Gobierno de Aragón, el águila real se localiza en el Cabezo de Valdemar, localizándose los aerogeneradores GU1-01, GU1-02 y GU1-03 en el búfer de 2 km de presencia de esta especie.

Las distancias de los aerogeneradores al centro del buffer 2 km para Aguila real, son:

| AEROGENERADOR | DISTANCIA (m) |
|---|---|
| GU1-01 | 1.378 |
| GU1-02 | 2.005 |
| GU1-03 | 1.767 |
| GU1-04 | 1.462 |

*Tabla 88: Distancias del centro del Búfer de 2 km de distribución de Aquila chrysaetos a los aerogeneradores más próximos del proyectado parque eólico Guadalopillo 1. Fuente Gobierno de Aragón.*

La campa para instalaciones auxiliares se localiza también en este búfer de 2 km, a una distancia de 1.168 m al este. Por su parte el vial GD-CA-05, se localiza en el interior de este búfer de 2 km, entre su p.k. 0+000 y el 2+973, discurriendo en este tramo, sobre un camino existente. Por su parte, el vial GD-CA-08 dispone en el interior de este búfer de 2 km de águila real, entre su P.K. 0+124 y el P.K. 1+049.

Existen, además, otros tres puntos de presencia de Aguila real, a una distancia de unos 1,3 km al S del aerogenerador GU1-09, a unos 4 km al NE de GU1-09 y a unos 5,3 km al SW de GU1-01.

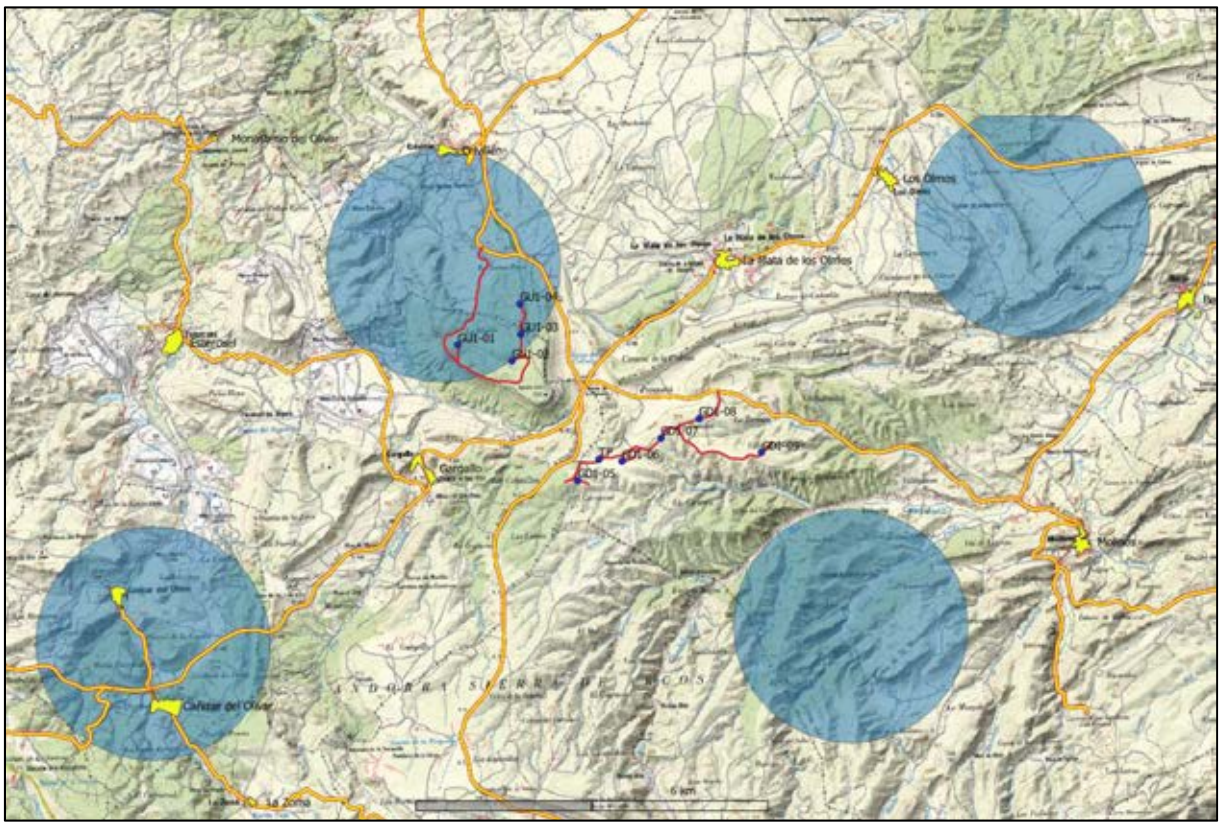



*Figura 50: Búfer de 2 km de distribución de Aquila chrysaetos en el entorno del proyectado parque eólico Guadalopillo 1. Fuente Gobierno de Aragón.*

***Buitre leonado – Gyps fulvus***

Consultada al Gobierno de Aragón la presencia conocida de *Gyps fulvus* en la zona de proyecto, se comunica su pesencia en las siguientes cuadrículas:

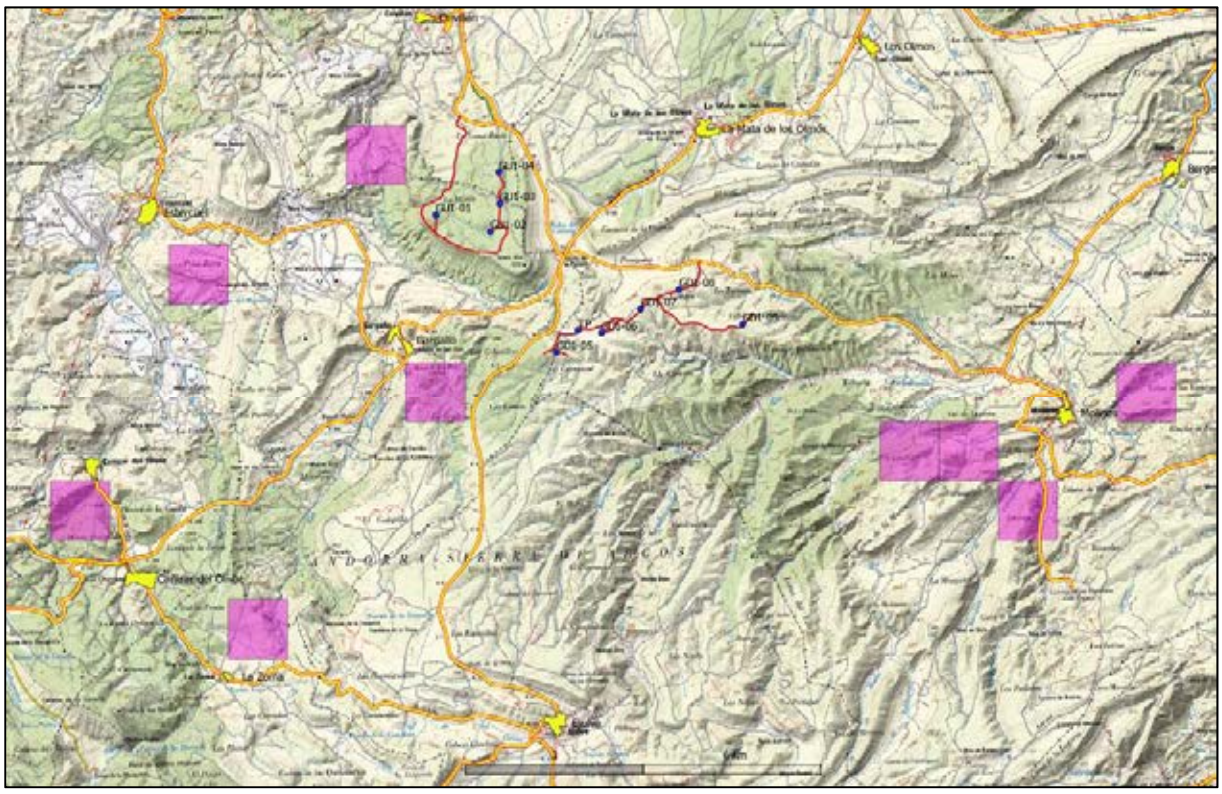


*Figura 51: Cuadrículas 1x1 de distribución de Gyps fulvus en el entorno del parque eólico Guadalopillo 1. Fuente Gobierno de Aragón.*

Se localizan varias cuadrículas 1x1 de fulvus, coincidentes con cortados que rodean la zona de estudio. La buitrera más cercana se localiza en los escarpes del río Escuriza, a 1.390 m al NW del aerogenerador GU1-01. Existe otra colonia cercana, en los escarpes de San Blas, en Gargallo, a una distancia de unos 2.350 m del aerogenerador GU1-05.

***Alimoche - Neophron percnopterus***

Catalogada como VULNERABLE por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se tiene constancia de la presencia de esta especie en las siguientes cuadrículas 1x1:

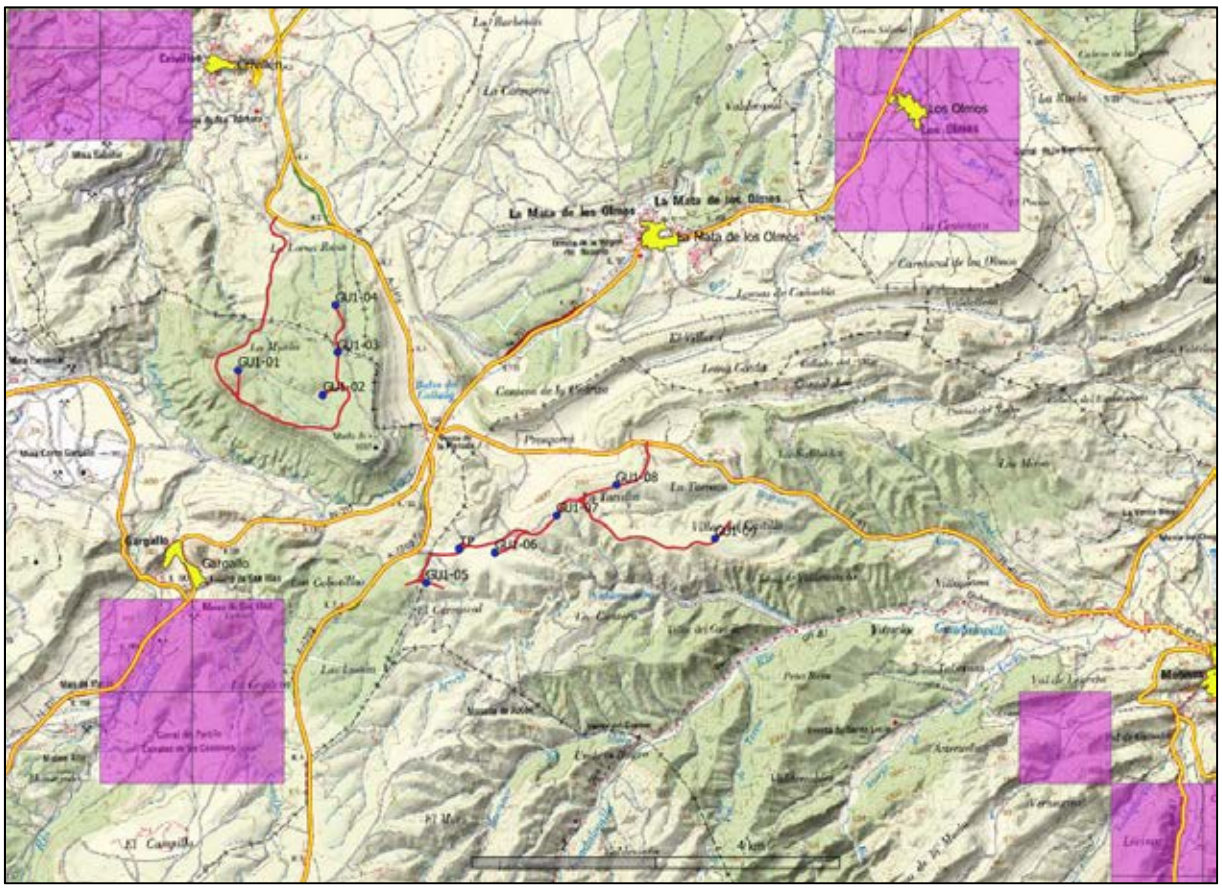



*Figura 52: Cuadrículas 1x1 de distribución de Neophron percnopterus en el entorno del proyectado parque eólico Guadalopillo 1. Fuente Gobierno de Aragón.*

Se tiene constancia de la presencia de *Neophron percnopterus* en los relieves al oeste de Crivillén, con una distancia mínima de 2.345 m (GU1-04) al parque eólico. También al sur de la localidad de gargallo, en la misma zona de los escarpes de San Blas donde hay presencia de *Gyps fulvus.* Esta zona dista un mínimo de 2.350 m del parque eólico (GU1-05).

***Alondra ricotí - Rocín - (Chersophilus duponti)***

Consultada al Gobierno de Aragón la presencia conocida de especies de avifauna en la zona de proyecto, se comunica la pesencia de avifauna en las siguientes cuadrículas:

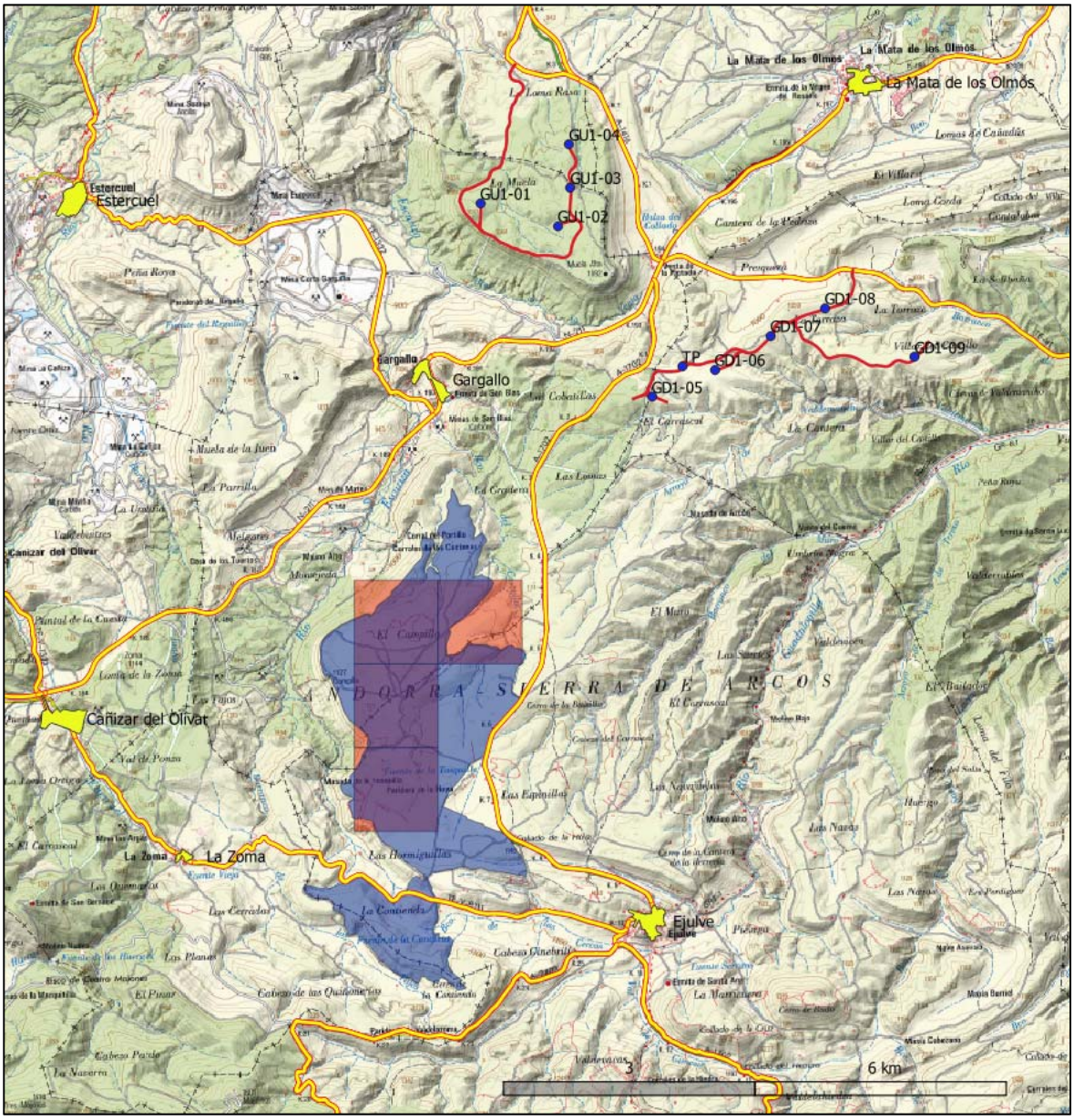



*Figura 53: Cuadrículas 1x1 de distribución de Chersophilus duponti (rojo) y área crítica de la misma especie (azul) al sur del proyectado parque eólico Guadalopillo 1. Fuente Gobierno de Aragón.*

Se localizan cuatro cuadrículas de *Chersophilus duponti* al sur del Parque Eólico Guadalopillo 1, a una distancia mínima de 2.681 m (GU1-05). Esta disposición es coincidente con el área crítica de Rocín, denominada "El Campillo".

Según se desprende de la información bibliográfica recopilada no hay constancia de la presencia de especies de quirópteros próximas a la zona de actuación ni en la cuadrícula 10 x10 km en la que se encuentra el proyecto.

De esta forma, los impactos previsibles y su importancia, son los siguientes, en fase de construcción:

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 31 | MODERADO | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | MODERADO | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL:AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | COMPATIBLE | | |
| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

Durante la fase de explotación, los impactos directos sobre la avifauna se relacionan con el riesgo de colisión con los aerogeneradores y de forma indirecta por el efecto barrera y la pérdida de hábitats derivados de la implantación del parque eólico.

Los accidentes por colisión afectan principalmente a los grupos de aves migratorias o de comportamiento gregario.

Las molestias que puede causar la presencia de los aerogeneradores en la fase de funcionamiento (ruido, electromagnetismo y vibraciones) así como el tránsito de personas o vehículos durante las tareas de mantenimiento suponen unas molestias para la avifauna que pueden llevar a que éstas eviten las zonas donde están emplazadas, viéndose obligadas a desplazarse a otros hábitats. El problema surge cuando estas áreas alternativas no tienen la suficiente extensión o se encuentran demasiado lejos, en cuyo caso el éxito reproductivo y supervivencia de la especie puede llegar a disminuir. Por otra parte, durante la fase de funcionamiento la apertura de pistas facilita el acceso de personas y vehículos a zonas que antes permanecían inaccesibles y de las que pueden hacer uso para desarrollar actividades al aire libre.

Pero el principal impacto asociado a la existencia de un parque eólico es la posibilidad de que la avifauna y quirópteros del entorno colisionen con las aspas de los aerogeneradores.

En general, contarán con mayor probabilidad de colisión las especies que comparten el uso del espacio aéreo con el área de barrido de las palas de los aerogeneradores.

Los accidentes por colisión afectan principalmente a los grupos de aves de gran tamaño fundamentalmente planeadores o veleras así como a quirópteros habituados a cazar a alturas relativamente grandes.

Además, las aves necrófagas o carroñeras que campeen por la zona de influencia del parque, como puede ser el alimoche, buitre, podrían sufrir accidentes por colisión con los aerogeneradores cuando fueran a alimentarse de cadáveres de animales que se encuentren en el entorno de los aerogeneradores.

Cabe reseñar que en el proceso de selección y estudio de alternativas, se ha buscado retirar las posiciones de los aerogeneradores emplazados en las zonas más sensibles para la avifauna, como

puntos de nidificación habitual de la misma, según los datos facilitados por el Gobierno de Aragón y los datos obtenidos del estudio de avifauna "Informe de seguimiento de avifauna y quirópteros parques eólicos de Majalinos. Comarcas de Andorra - Sierra de Arcos, Maestrazgo, Cuencas Mineras y Bajo Aragón. (Provincia de Teruel)", entre abril y septiembre de 2020.

En general, los parques eólicos pueden suponer una obstrucción al movimiento de las aves, ya sea en las rutas de migración o entre las áreas que utilizan para la alimentación y descanso. Este efecto barrera puede tener efectos significativos para el éxito reproductor y supervivencia de la especie ya que las aves, al intentar esquivar los parques eólicos, sufren un mayor gasto energético que puede llegar a debilitarlas.

En cuanto a la destrucción del hábitat, se produce porque la ocupación de zonas de terreno por los parques eólicos supone que dichas áreas ya no estén disponibles para las aves, o que sufren una degradación importante en sus valores naturales y sistémicos.

Las especies esteparias presentan una intensidad y altura de vuelo más bien baja, por lo que dado el extenso hábitat no son esperables afecciones significativas.

Las especies migratorias citadas como presentes en el ámbito de estudio son:

- *Pernis apivorus* (Abejero europeo)
- *Milvus migrans* (Milano negro)
- *Milvus milvus* (Milano real)
- *Circus cyaneus* (Aguilucho pálido)
- *Circus pygargus* (Aguilucho cenizo)
- *Pandion haliaetus* (Águila pescadora)
- *Nycticorax nycticorax* (Martinete común)
- *Ciconia nigra* (Cigüeña negra)
- *Hieraaetus pennatus* (Águila calzada)
- *Falco columbarius* (Esmerejón)
- *Grus grus* (Grulla común)

Asimismo, cabe destacar que no se han detectado afecciones a los muladares presentes en la zona de estudio: el comedero de aves necrófagas más cercano es "La Mata de los Olmos", que se localiza aproximadamente a 3.156 m al E de la zona de actuación (GU1-09), en las Lomas de Cañadús - Valdellera, 2,2 km al sur de la localidad de La Mata de los Olmos.

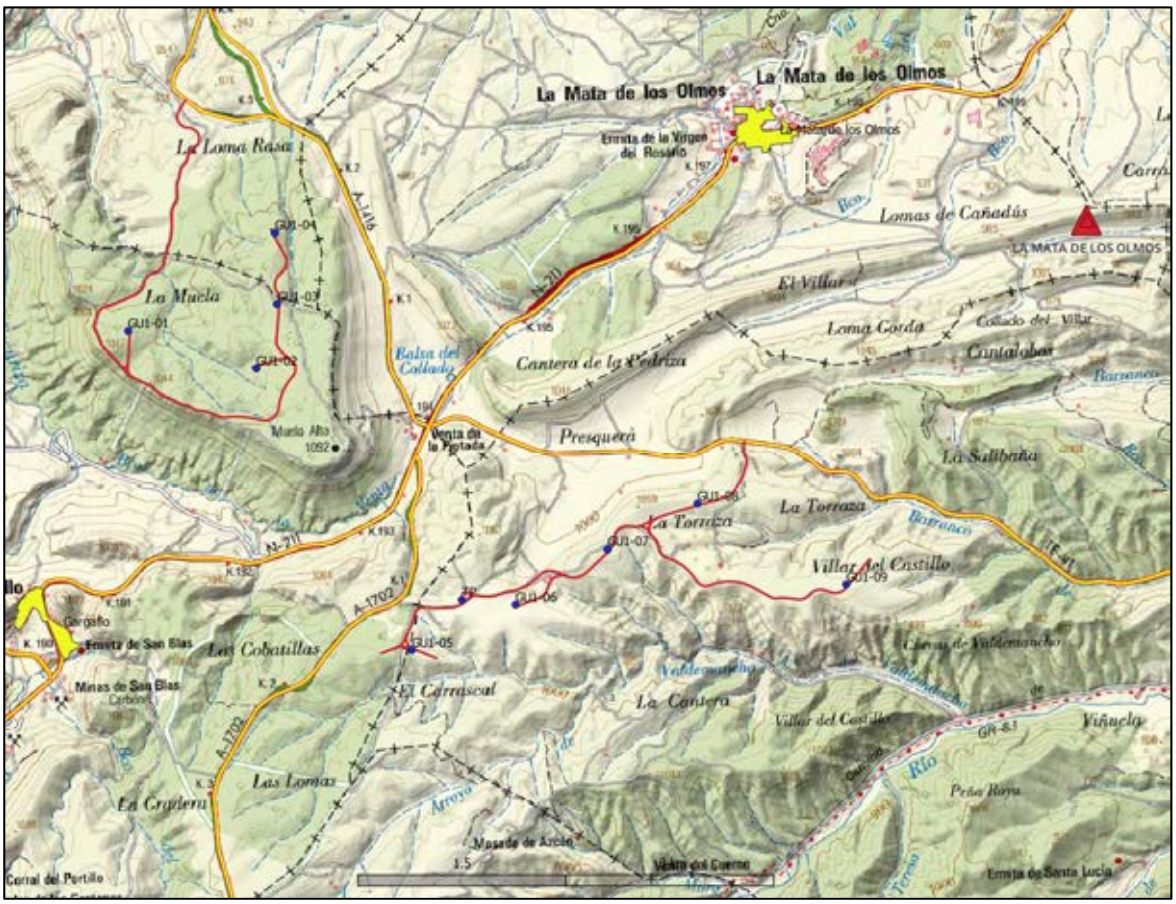



*Figura 54: Muladares de la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Fuente: Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), en triángulos rojos verdes. Los círculos azules marcan la posición de los aerogeneradores de Guadalopillo I.*

Los generadores de la zona Este del Parque Eólico Guadalopillo I, se localizan en la zona ZPAEN1 Ejulve, cuya regulación de actividades para la alimentación de aves necrófagas se regula en 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.

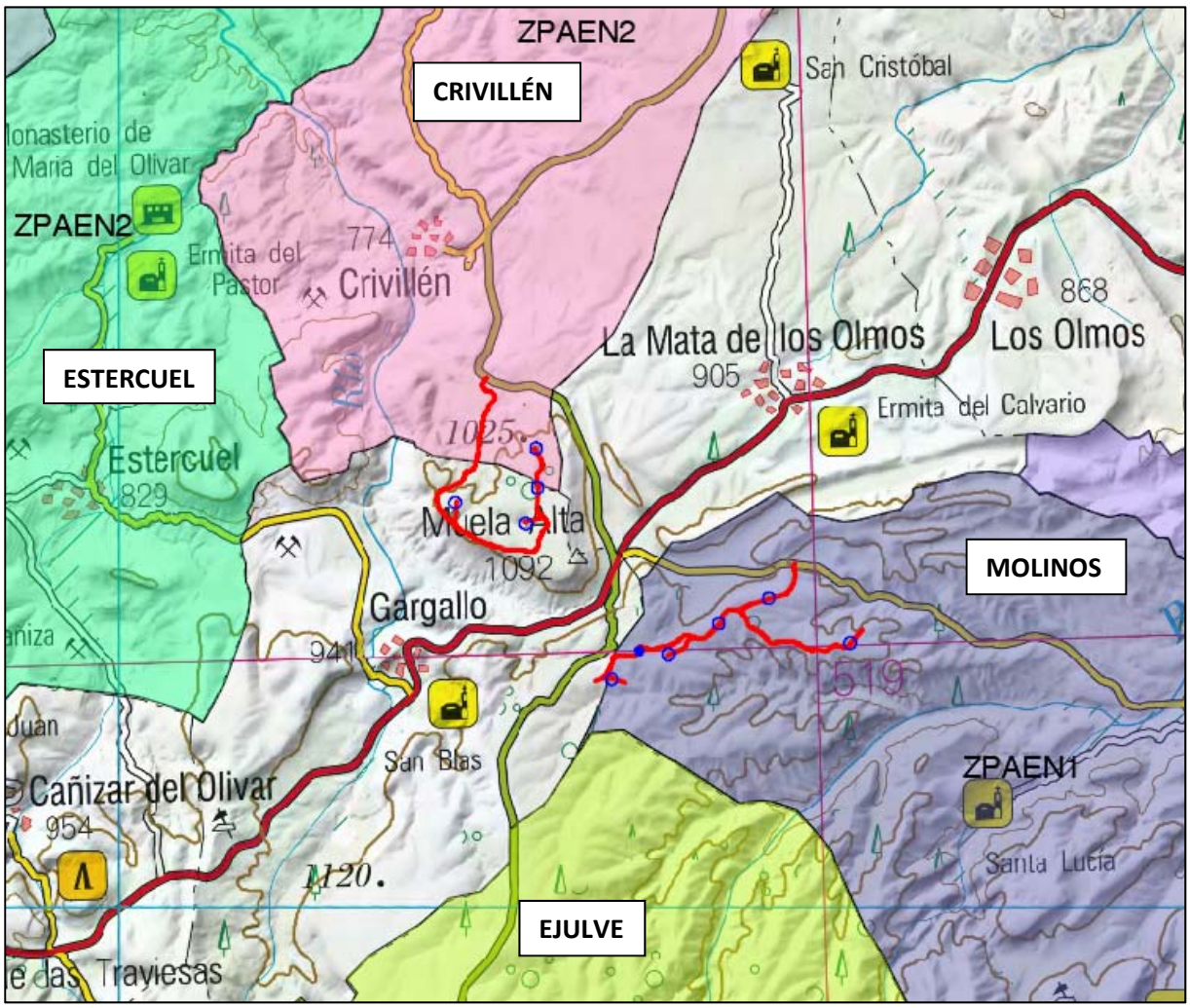



*Figura 55: Delimitación de zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón. Fuente: Gobierno de Aragón. Los círculos azules marcan las posiciones de los aerogeneradores de Guadalopillo I.*

Según el artículo 5 del Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano, los comederos de aves necrófagas pueden verse afectados por la presencia de parques eólicos ya que suponen un riesgo potencial de accidente en los desplazamientos de dichas aves desde las zonas de nidificación o reposo hacia el punto de alimentación.

En conclusión, el impacto por molestias a la avifauna y quirópteros en la fase de construcción es **compatible**, mientras que, durante la fase de explotación, tiene una consideración global de **moderado**, debido al riesgo de colisión y alteración del hábitat.

**FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA**

| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 40 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MANTENIMIENTO INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

Por todo ello, se considera este **impacto** como **moderado**.

Durante la fase de desmantelamiento los trabajos de retirada de infraestructuras del parque eólico y el tránsito de maquinaria y vehículos en la zona generarán un incremento de los niveles de ruido y de la presencia de personal en la zona.

Como consecuencia, la fauna presente en el área de estudio puede variar sus pautas de comportamiento, lo que puede provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies, por lo que se trata de un impacto que cobra especial relevancia durante la época de reproductiva, así como la huida de las especies más sensibles de la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares, las cuales colindan con la zona de estudio, lo cual minimiza el impacto.

La fauna presente en el ámbito de estudio destaca por la presencia de abundante avifauna catalogada en Aragón. Este impacto puede cobrar especial relevancia durante la época de reproducción de especies asociadas a este tipo de hábitats. Por tanto, el proyecto supondrá una afección a áreas potenciales para la nidificación de algunas de ellas y son posibles las interferencias en la reproducción de dichas especies.

No obstante, las labores que producen el impacto se limitan al periodo de desmontaje del parque eólico, de menor duración que en el caso de la fase de obras, y se considera un impacto de media intensidad.

Puesto que trabnscurrirá un prolongado espacio de tiempo de explotación de las instalaciones, deberá realizarse un estudio concreto de avifauna para conocer el estado y presencia de las poblaciones de aves antes del desmontaje de las instalaciones para valorar de forma más precisa, el impacto sobre las mismas.

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 30 | **POSITIVO** | | |

Por todo ello, se considera este **impacto** como **moderado**.

### FAUNA GENERAL

Los principales impactos sobre la fauna son la alteración o la pérdida de hábitats, debido a la eliminación de la vegetación del área a ocupar.

Las molestias a la fauna, derivadas de un incremento del ruido en el entorno, debido al aumento del tránsito de maquinaria, vehículos y personas principalmente durante la fase de obras, seguida de la fase de desmantelamiento y en menor medida en la de explotación; y la mortalidad de la fauna por atropello (fauna terrestre) debido al incremento del tráfico en la zona, son otros impactos sobre la fauna.

Las molestias a la fauna tienen lugar durante las tres fases del proyecto, cobrando especial significación en la fase de obras y en menor medida en la de desmantelamiento, seguida de la de explotación.

Por último, en la fase de desmantelamiento, la restauración del medio incidirá positivamente sobre la fauna al retirar las infraestructuras instaladas y restaurar el terreno afectado.

Durante la fase de obras, la construcción del parque eólico lleva asociados el despeje y desbroce vegetal, movimiento de tierras, tránsito de maquinaria y vehículos, y una serie de acciones (obra civil, montaje de los aerogeneradores) que producirán molestias a la fauna derivadas la presencia de personal y maquinaria operando y del aumento del tráfico rodado en la zona, incrementándose los niveles de ruido y partículas. Dichas molestias se limitan al periodo diurno de la duración de las obras.

Como consecuencia, la fauna presente en el área de estudio puede variar sus pautas de comportamiento, lo que puede provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies (reptiles y mamíferos), por lo que se trata de un impacto que cobra especial relevancia durante la época de reproductiva, así como la huida de las especies más sensibles de la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares, las cuales colindan con la zona de estudio, lo cual minimiza el impacto. Otras especies de vertebrados que se encuentren habituadas a una parte de los ruidos regulares derivados de la construcción del proyecto, debido a la actividad agrícola en algunas posiciones de aerogeneradores, permanecerán en la zona de actuación.

En fase de construcción, el aumento del tránsito de maquinaria y vehículos producirá un incremento de la probabilidad de atropello de fauna terrestre, especialmente de reptiles, anfibios y pequeños mamíferos, los cuales son menos visibles. No obstante, la probabilidad de ocurrencia es baja.

La alteración o pérdida de hábitats en la fase de obras es una de las principales amenazas para la fauna. Los movimientos de tierras necesarios para la adecuación de superficies donde posteriormente instalar los aerogeneradores, la apertura y adecuación de viales, así como la apertura de zanjas para el cableado, suponen la eliminación de la cobertura vegetal de los terrenos sobre los que se actúa. Dicha vegetación se constituye como soporte de los hábitats para el desarrollo, cobijo, nidificación o alimentación de las distintas comunidades animales características de los ecosistemas atravesados.

La siguiente tabla muestra la estimación de superficie, en hectáreas, afectada de cada biotopo presente dentro del parque eólico.

| VEGETACIÓN | CAMINOS DE ACCESO | PLATAFORMAS AEROGENERADORES | CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS | INSTALACIONES AUXILIARES | TOTAL ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|

| VEGETACIÓN | CAMINOS DE ACCESO | PLATAFORMAS AEROGENERADORES | CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS | INSTALACIONES AUXILIARES | TOTAL ($m^2$) |
|---|---|---|---|---|---|
| MASA FORESTAL DE *QUERCUS ILEX* CON *JUNIPERUS OXYCEDRUS* Y *JUNIPERUS PHOENICEA*. | 41.472 | 42.643 | 4.392 | 0 | **88.507** |
| MATORRAL CLARO A MEDIO | 41791 | 14.329 | 20887 | 0 | **77.007** |
| CAMPOS DE LABOR SECANO | 15.163 | 15.287 | 8.141 | 18.899 | **57.490** |
| **TOTALES ($m^2$)** | **98.426** | **72.259** | **33.420** | **18.899** | **223.004** |
| **TOTAL ($m^2$)** | **223.004 $m^2$ = 22,3 ha** | | | | |

*Tabla 89: Superficie afectada de cada biotopo dentro del Parque Eólico Guadalopillo 1. Fuente: Elaboración propia.*

El proyecto supone la afección a 8,8 ha correspondientes al biotopo "Masa forestal de *Quercus ilex* con *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*" definido en el inventario del presente estudio. Se afectan también un total de 7,7 ha de matorral claro a medio y 5,75 ha de cultivos agrícolas en secano.

Además, dichos movimientos de tierras, así como la propia presencia del parque eólico generan discontinuidades en el medio, provocando la fragmentación de hábitats y consecuentemente cambios en el comportamiento de las especies.

Por tanto, tendrá lugar un cambio en el uso del territorio por las especies. Las que poseen mayor capacidad de desplazamiento, como aves y mamíferos de tamaño medio, establecerán en otros lugares las zonas funcionales perdidas por la destrucción de la cubierta vegetal, mientras las que cuentan con menor movilidad, como pequeños mamíferos, anfibios y reptiles, se verán afectadas en mayor medida si no son capaces de restablecer sus zonas de alimentación, cría o cobijo en áreas relativamente cercanas a de la actuación.

Como especie de fauna protegida, destaca, aparte de la avifauna descrita en el apartado anterior, el cangrejo de río europeo (*Austropotamobius pallipes*).

***Austropotamobius pallipes - Cangrejo de río europeo***

En mayo de 2006 el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón aprobó el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación.

Mediante la Orden de 10 septiembre de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, aprobado por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, se modifica su ámbito de aplicación del plan de recuperación.

Catalogada como EN PELIGRO DE EXTINCIÓN en el Catálogo de Especies amenazadas de Aragón (Orden de 4 de marzo de 2004) y como VULNERABLE en el Catálogo Nacional de Especies amenazadas (Orden 2734/2002, de 21 de octubre).

Las actuaciones del Plan de Recuperación tendrán lugar dentro de un ámbito que incluye los cauces de ríos y barrancos aragoneses de las subcuencas donde hay presencia constatada en la actualidad de cangrejo de río común y registros recientes o históricos, así como las masas de agua artificiales consideradas apropiadas para la recuperación de la especie.

En el ámbito se distinguen dos tipos de zonas:

• Áreas Críticas: Son las vitales para la persistencia y recuperación de la especie que incluyen las áreas donde se ha constatado la presencia actual de la especie más las incluidas en la Red de Áreas de Reintroducción (todas las masas acuáticas adecuadas para la creación de nuevas poblaciones viables mediante su reintroducción).

• Áreas Sensibles: Son aquellas zonas que contaban históricamente con la presencia de la especie, en las que se ha extinguido, pero que aún conservan hábitats potenciales.

En virtud del Art. 1 de la Orden de 10 septiembre de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, se establece el ámbito de aplicación del plan de recuperación de *Austropotamobius pallipes* en la Zona 7. Teruel y Sur de Zaragoza, que incluye las cuencas de los Ríos Guadalopillo (afluente del Guadalope) y Escuriza (afluente del Río Martín), cuencas en las que localiza el Parque Eólico Guadalopillo I.

Los aerogeneradores del P.E. Guadalopillo I se localizan en todos los casos en divisorias de cuencas hidrográficas de barrancos de menor entidad, sin cursos de agua continuos, que solo aportan caudales en épocas de alta pluviosidad o episodios tormentosos intensos.

Esta especie selecciona ríos y arroyos de corriente suave con aguas limpias, no muy frías y que posean un elevado contenido en calcio, necesario para la formación de su exoesqueleto, por lo que es muy poco probable su presencia en los barrancos temporales que rodean el parque eólico.

A continuación, se valoran de forma específica los siguientes impactos debido a la puesta en funcionamiento del parque eólico:

En la fase de construcción, la ejecución de las obras de acceso conlleva una serie de labores (desbroces, movimientos de tierras, excavaciones, tránsito de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que previsiblemente inducirán una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Asimismo, una vez terminada la fase de obras, se llevará a cabo la restauración de los terrenos mediante siembra o plantación de especies de interés ecológico, con objeto de mantener la biodiversidad.

Todas las medidas aquí recogidas se incluyen en el Plan de Vigilancia Ambiental para su control y seguimiento.

De forma general para el conjunto de la fauna y especialmente para las especies señaladas, los impactos pueden producirse por molestias y desplazamientos de las especies sensibles durante la fase de obra, por lo que puede considerarse como una afección de tipo puntual y reversible.

| **FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES Y CERRAMIENTOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

En fase de funcionamiento, no se prevé que el paerque eólico provoque un efecto de barrera para la fauna terrestre del entorno, más concretamente para reptiles, anfibios y pequeños mamíferos y mesomamíferos.

En la fase de funcionamiento, las labores de mantenimiento de las infraestructuras previsiblemente inducirán una serie de molestias para la fauna derivadas del tránsito de operarios y vehículos en la zona, provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles a otras áreas con hábitats similares y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

No obstante, las labores que generan el impacto son muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia, las cuales supondrán un impacto similar al producido por el tránsito y presencia de vehículos de agricultores y ganaderos de la zona.

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL |
|---|

| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | MODERADO | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MANTENIMIENTO INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | COMPATIBLE | | |

Durante la fase de desmantelamiento los trabajos de retirada de infraestructuras del parque eólico y el tránsito de maquinaria y vehículos en la zona generarán un incremento de los niveles de ruido y de la presencia de personal en la zona.

Como consecuencia, la fauna presente en el área de estudio puede variar sus pautas de comportamiento, lo que puede provocar el abandono de los lugares de cría de determinadas especies (reptiles y mamíferos), por lo que se trata de un impacto que cobra especial relevancia durante la época de reproductiva, así como la huida de las especies más sensibles de la zona donde se estén realizando los trabajos, desplazándose a otras áreas con hábitats similares, las cuales colindan con la zona de estudio, lo cual minimiza el impacto. Otras especies de vertebrados que se encuentren habituadas a una parte de los ruidos regulares derivados de los trabajos de desmantelamiento, debido a la actividad agrícola actual, permanecerán en la zona de actuación.

No obstante, las labores que producen el impacto se limitan al periodo de desmontaje de los aerogeneradores y cableado en zanjas, de menor duración que en el caso de la fase de obras, y se considera un impacto de baja intensidad.

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL |
|---|

| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 30 | **POSITIVO** | | |

### 4.3.3. ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCIÓN

#### PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES

Según se ha puesto de manifiesto en el apartado de Calificaciones Territoriales, no se afectan espacios de la Red Natural de Aragón, ni de la Red Natura 2000. Las distancias a estos espacios, se considera que son lo suficientemente amplias como para provocar afecciones indirectas sobre ellos.

Respecto a los planes de recuperación y conservación de especies, el proyecto se encuentra en la siguiente situación respecto:

Según los datos proporcionados por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, el parque eólico se encuentra íntegramente sobre el área definida por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación.

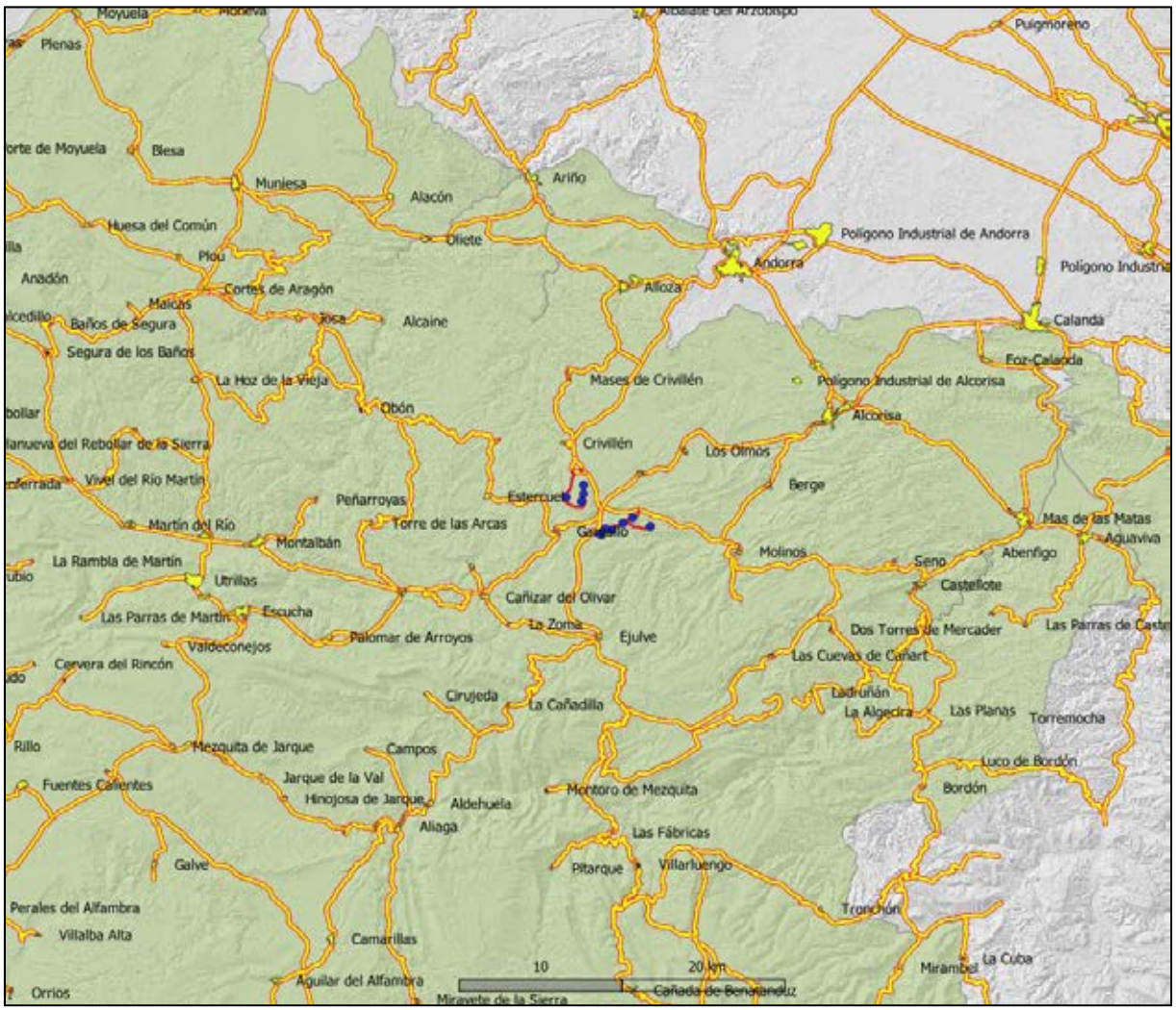



*Figura 56: Ámbito del Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, Austropotamobius pallipes, y se aprueba el Plan de Recuperación en relación al P.E. Guadalopillo I.*

Como se ha expuesto en el apartado anterior, los aerogeneradores del P.E. Guadalopillo I se localizan en todos los casos en divisorias de cuencas hidrográficas de barrancos de menor entidad, sin cursos de agua continuos, que solo aportan caudales en épocas de alta pluviosidad o episodios tormentosos intensos.

El cangrejo de río europeo, selecciona ríos y arroyos de corriente suave con aguas limpias, no muy frías y que posean un elevado contenido en calcio, necesario para la formación de su exoesqueleto, por lo que es muy poco probable su presencia en los barrancos temporales que rodean el parque eólico.

Su presencia está citada en las siguientes cuadrículas 1x1 km, coincidentes con el curso de los ríos Estercuel, al Norte de Cañizar del Olivar y en el río Santa Lucía y sus barrancos de cabecera al Este de la localidad de Molinos.

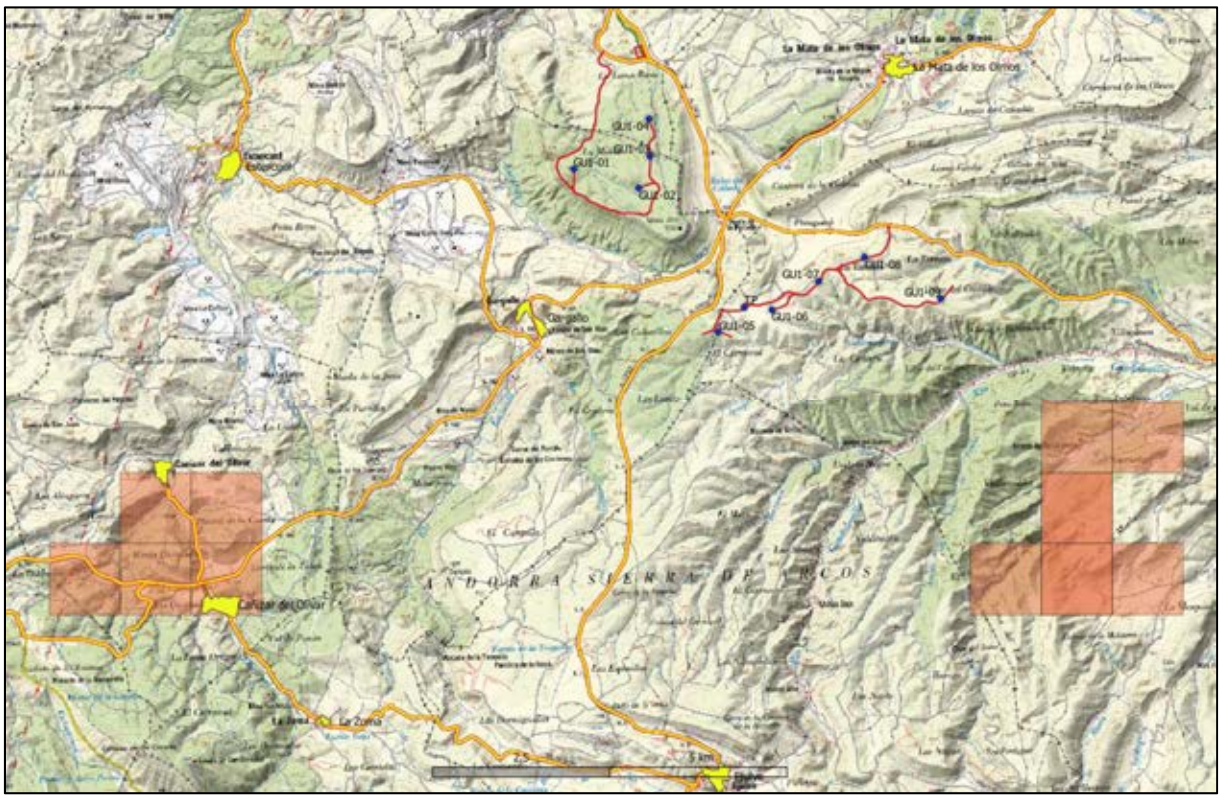



*Figura 57: Cuadrículas 1x1 km con presencia de Austropotamobius pallipes. Fuente: Gobierno de Aragón.*

La distancia mínima a estas cuadrículas es de 2.035 m. En ningún caso, las cuencas vertientes de las laderas en las que se ubica el parque eólico Guadalopillo i, están comunicadas con los cursos fluviales en los que está citada la presenvia del cangrejo de río europeo, por lo que no existe afección a los valores y objetivos de conservación del ámbito recogido en el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plande Recuperación.

Rodeando el Parque Eólico Guadalopillo I, se localiza el 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.

Esta especie esá incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como "EN PELIGRO DE EXTINCION" (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón)" y su Plan de Conservación fue aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, modificado por la Orden de 16 de diciembre de 2013, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*.

Dicho plan determina que los principales factores de riesgo para *Hieraaetus fasciatus* se agrupan en dos grandes grupos:

- Amenazas directas sobre la especie.
- Amenazas sobre el hábitat.

Los principales factores conocidos con incidencia negativa sobre la especie son:

- Accidentes con tendidos eléctricos.
- Expolios y caza ilegal.
- Intoxicación.
- Molestias durante el periodo de reproducción.
- Escasez de presas.
- 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.

El ámbito de aplicación del Plan de recuperación del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, definida en la Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se localiza a 1.434 m al E del aerogenerador del aerogenerador más próximo (GU1-03).

Las áreas críticas para esta especie más cercanas se localizan a una distancia mínima de:

| AREA CRÍTICA DE HIERAAETUS FASCIATUS | AEROGENERADOR | DISTANCIA (km) |
|---|---|---|
| ACHIEFAS/013 | GU1-04 | 5,7 |
| ACHIEFAS/015 | GU1-09 | 11,3 |
| ACHIEFAS/025 | GU1-01 | 12,4 |
| ACHIEFAS/018 | GU1-09 | 13,9 |

*Tabla 90: Áreas críticas para Hieraaetus fasciatus más cercanas al Parque Eólico Guadalopillo I Fuente: Elaboración propia.*

Ninguno de los aerogeneradores y accesos al Parque Eólico Guadalopillo I se localiza en el ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, si bien el aerogenerador más próximo (GU1-04), se localiza a 785 m de dicha zona.

Todos los caminos de acceso al parque eólico se localizan fuera del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera, si bien el inicio del eje GD-CA-05 stiene su P.K. 0+000 en el límite de este ámbito.

En esta zona no se disponen conducciones eléctricas subterráneas ni plataformas de aerogeneradores.

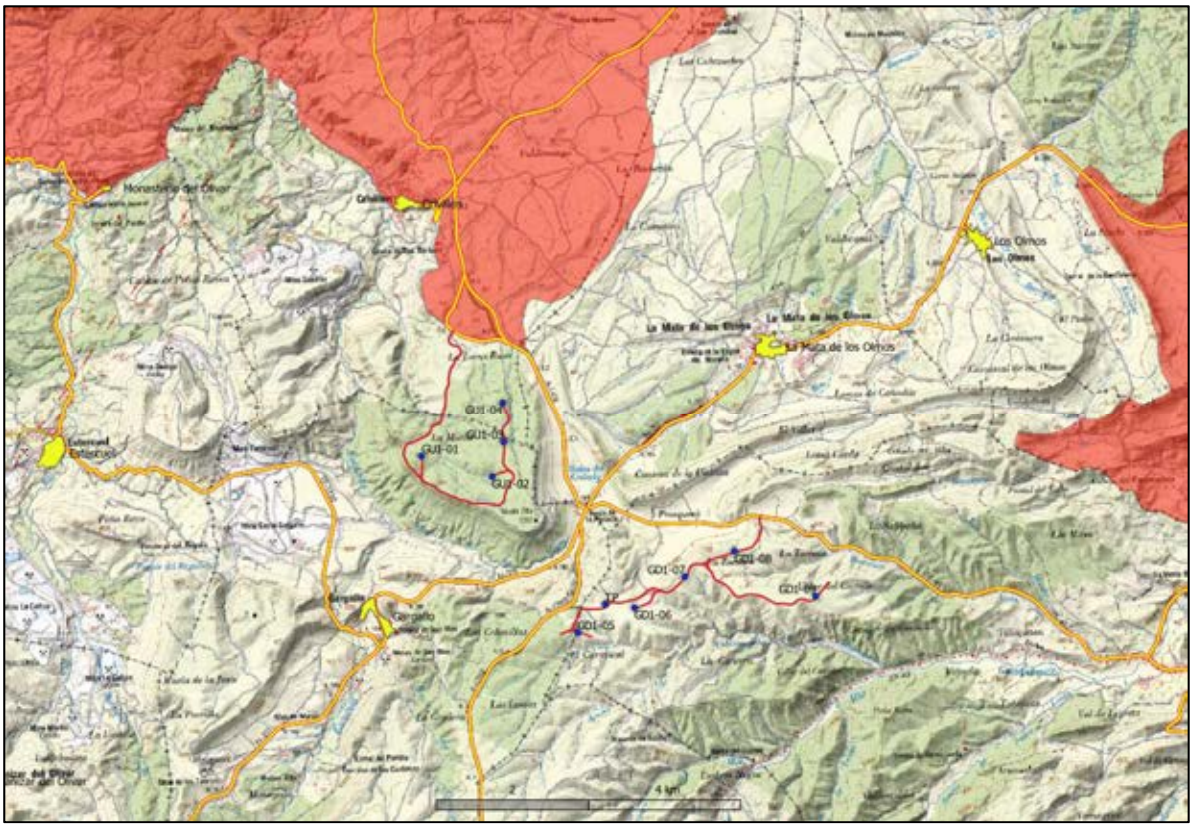



*Figura 58: Límites del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Águila-azor perdicera (en rojo) en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Gobierno de Aragón. Los círculos azules marcan las posiciones de los aerogeneradores Parque Eólico Guadalopillo I.*

Como se ha expuesto en el apartado anterior de afecciones a avifauna, se localiza una cuadrícula 1x1 km de *Hieraaetus fasciatus* a unos 1.000 m al sur de la localidad de Molinos, en el denominado Cabezo de Valillas. Esta ubicación se dispone a una distancia mínima del parque eólico, de 5.943 m (aerogenerador GU1-09).

La importancia de los impactos sobre espacios naturales con figuras de protección para especies amenazadas puede considerarse:

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | COMPATIBLE | | |

| FACTOR AMBIENTAL:PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

Durante la fase de explotación del parque eólico Guadalopillo I, los impactos procederán de la presencia misma de la instalación, que previsiblemente no supondrá un peligro potencial para los objetivos de conservación de los ámbitos y objetivos de conservación definidos por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación y por la Orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

Durante la fase de desmantelamiento de la instalación, de la misma forma que durante la fase de construcción, se infiere que los impactos procederán de las labores de desmontaje del parque EÓLICO Plantas. Todo ello se transforma en molestias y riesgo de accidentes de las aves esteparias objeto de protección del anteriormente citado Proyecto de Decreto.

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **POSITIVO** | | |

### DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los principales impactos sobre la alteración o pérdida de hábitats, son debidos a la eliminación de la vegetación del área a ocupar, viéndose reducida la superficie disponible para la fauna (como zona de campeo, alimentación y nidificación).

La zona occidental del Parque Eólico, que integra los aerogeneradores GU1-01 a GU1-04, así como la práctica totalidad de los viales en esta zona y las conducciones subterráneas de evacuación, se disponen en el Hábitat de Interés Comunitario 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

En la parte oriental del parque eólico, generadores GU1-05 a GU1-09 y sus viales y conduciones asociados, la afección se limita a la plataforma del aerogenerador GU1-05 (9.091 m2), al vial GD-CA-01 entre sus P.K. 1+900 al 2+432 (2.803 $m^2$), y a los viales GD-CA -04 (797 $m^2$) y GD-CA -04a (626 $m^2$).

De esta forma el total de superficie afectada por el Parque Eólico Guadaopillo I sobre el Hábitat de Interés Comunitario 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, es:

| HÁBITAT | SUPERFICIE AFECTADA |
|---|---|
| 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. | 88.507 $m^2$ |

*Tabla 91: Superficie de Hábitat de Interés Comunitario 9340 - Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia, afectado por el Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente: Mediciones propias.*

Las afecciones que puedan darse proceden, en fase de construcción, de las labores de despeje y desbroce del terreno, del movimiento de tierras derivado de la implantación de las plataformas de montaje, apertura y adecuación de accesos y ejecución de la conducción subterránea de evacuación.

A este respecto, señalar que las plataformas de los aerogeneradores GU1-01 a GU1-05 son de tipo "*just in time*", reduciéndose significaticamente la ocupación, pasando, por ejemplo, de los 11.190 $m^2$ de la plataforma del aerogenerador GU1-09, en un campo de labor secano, a los 7.135 $m^2$ de la plataforma del aerogenerador GU1-03, en HIC 9340 (las mediciones incluyen vial en plataforma).

En la fase de construcción, la generación de residuos procedentes de los embalajes de cartón y plástico de las partes de los aerogeneradores es un aspecto con incidencia indirecta en estas zonas de HIC. El viento dispersa los plásticos que quedan atrapados en las ramas de las plantas y árboles, provocando un fuerte impacto puntual.

Las oportunas medidas, de inmediata retirada de embalajes, contribuye sin duda, a evitar mayores afecciones.

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 31 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 29 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** |
|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** |
| **ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS** |

| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de explotación no se esperan impactos. En la fase de desmantelamiento, al igual que en la de construcción, las labores de desmontaje pueden provocar invasiones no deseadas en los hábitats y zonas asimilables a hábitats por parte de maquinaria.

Las labores de restauración del medio, que incluyen limpieza de residuos que hayan podido ser dispersados hacia zonas con HIC o asimilables, es un impacto positivo para los hábitats de interés comunitario.

| **FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: PLANES DE PROTECCIÓN DE ESPECIES** |
|---|
| **FASE DE DESMANTELAMIENTO** |

| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 31 | **POSITIVO** | | |

### 4.3.4. MEDIO PERCEPTUAL

#### MODIFICACIÓN DEL PAISAJE

La incidencia del proyecto sobre el fenosistema es función de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y también de la amplitud de la cuenca visual resultante. En función de estos factores se ha procedido a evaluar el impacto que sobre el paisaje puedan ejercer las actuaciones proyectadas.

En los apartados precedentes se ha puesto de manifiesto que el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes tipos de paisaje con calidad comprendida entre valores de calidad y fragilidad baja a media.

Los impactos producidos sobre el paisaje durante la fase de construcción son la pérdida de calidad del paisaje debido a un cambio en la estructura del mismo. Todas las obras de instalación traerán consigo una afección directa al paisaje, reversible y localizada, que se considera moderada, requiriendo de un estricto control de obra que garantice una mínima ocupación de espacios, y de medidas de restauración de los espacios afectados.

Durante la fase de obras, los movimientos de tierra y desbroce de vegetación, vinculados a la adecuación de superficies para instalar las cimentaciones de los aerogeneradores, plataformas de montaje, instalaciones auxiliares, apertura y adecuación de accesos y apertura de zanjas para el cableado de media tensión, supondrán una modificación del paisaje puesto que los terrenos presentarán un aspecto diferente, que será percibido de manera negativa por posibles observadores.

Asimismo, la instalación de los aerogeneradores, infraestructuras de grandes dimensiones que poseen alturas de buje de 120,90 m a la que hay que añadir 78 m de altura de pala, con lo cual la punta de la pala superior alcanza los 198,90 m de altura, requiere del empleo de grúas que superan las dimensiones de los aerogeneradores, lo que supondrá una incidencia visual de mayor magnitud.

Se considera que la incidencia visual durante las obras es de carácter temporal, puesto que son de corta duración, y se da de forma discontinua a lo largo del territorio.

Tanto la instalación de los aerogeneradores y tendido de conductores, como la adecuación y apertura de viales y zona de instalaciones auxiliares supondrán una alteración de la calidad del paisaje debida a la introducción en el paisaje de elementos extraños, de origen antrópico.

En general, la presencia de personal, vehículos y maquinaria vinculada a las obras, en algunos casos de gran tamaño como en el caso de las grúas de gran tonelaje, supondrá una alteración de la calidad paisajística.

No obstante la alteración de la calidad paisajística se considera una afección temporal, vinculada a la duración de las obras.

| **FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de explotación, afectarán al paisaje la presencia de las nuevas infraestructuras, principalmente los 9 aerogeneradores a instalar (que poseen alturas de buje de 120,90 m a la que hay

que añadir 78 m de altura de pala, con lo cual la punta de la pala superior alcanza los 198,90 m de altura). Además, aparecen asociadas a los aerogeneradores, los viales de acceso y plataformas de montaje, que suponen la aparición de elementos antrópicos que alteran la naturaleza visual y percepción del medio.

En los apartados precedentes se ha puesto de manifiesto que el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes tipos de paisaje con calidad comprendida entre valores de calidad y fragilidad baja a media.

Por otro lado, la intrusión visual está causada por la introducción de elementos artificiales como es la propia presencia de las infraestructuras, principalmente de los aerogeneradores visibles a mayores distancias y, en menor medida, los accesos y plataformas de montaje, aunque se considera un número de observadores relativamente bajo.

De forma general se puede considerar que:

- El impacto visual será tanto mayor cuanto mayor sea el número de aerogeneradores, especialmente en una zona donde por las condiciones topográficas del terreno van a ser visibles, aunque el número de observadores de la zona va a ser mínimo. En este sentido, el Parque Eólico Guadalopillo I contará con 9 aerogeneradores de 120 metros de altura separados entre sí (entre contiguso), un mínimo de 483 m (GU1-02 y GU1-03) y un máximo de 2.330 m (GU1-02 y GU1-05).

- El impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador. La visión de los aerogeneradores será neta a menos de 3 km de distancia, desde donde se distingue claramente el tamaño y forma de las máquinas siempre y cuando no existan pantallas visuales naturales. El parque se localiza en una zona de relieves alomados entremezclados con vegetación natural de tipo matorral y arbóreo-arbustivo. Entre los 3 y 5 km, el impacto visual directo se reduce considerablemente, difuminándose el contorno de los aerogeneradores con el fondo, excepto en días muy nítidos, donde la visibilidad del parque alcanza los 10 km. No existen núcleos de población incluidos dentro del área de 0-5 km. La población más cercana es Gargallo, que dista 1.980 m del aerogenerador más cercano (GU1-01).

Las distancias de los núcleos de población más próximos a los aerogeneradores del PE Guadalopillo I, se recogen en la siguiente tabla:

| AEROGENERADOR | CRIVILLÉN | LA MATA DE LOS OLMOS | GARGALLO |
|---|---|---|---|

| AEROGENERADOR | CRIVILLÉN | LA MATA DE LOS OLMOS | GARGALLO |
|---|---|---|---|
| **GU1 - 01** | 3.234 | 4.601 | 1.969 |
| **GU1 - 02** | 3.658 | 3.823 | 2.218 |
| **GU1 - 03** | 3.271 | 3.508 | 2.663 |
| **GU1 - 04** | 3.071 | 3.390 | 2.780 |
| **GU1 - 05** | 5.940 | 4.349 | 2.384 |
| **GU1 - 06** | 5.949 | 3.726 | 3.146 |
| **GU1 - 07** | 5.955 | 3.078 | 3.860 |
| **GU1 - 08** | 6.105 | 2.580 | 4.563 |
| **GU1 - 09** | 7.272 | 3.148 | 5.537 |

*Tabla 92: Distancia en metros de los aerogeneradores a los núcleos de población más cercanos. Fuente: elaboración propia.*

- El impacto visual será mayor cuanto mayor sea la cuenca visible. En este caso, la zona se configura en un relieve alomado con elementos relevantes que ejercen de pantalla visual, lo que hace que el Parque Eólico Guadalopillo I sea visible fundamentalmente desde crestas, altos y divisorias, quedando los núcleos de Crivillén, La mata de los Olmos, Gargallo y Molinos, en zona de sombra visual. (Plano 13 – Cuencas visuales).

- Los elementos singulares del paisaje más cercanos al parque eólico, fundamentalmente los localizados al norte de la localidad de Gargallo, tienen una visibilidad media de los aerogeneradores, siendo visibles 4 de ellos (Plano 12.6 – Paisaje. Catalogo de elementos singulares de paisaje, recorridos y senderos turísticos y Plano 13 – Cuencas visuales).

- La visibilidad desde el Mirador es elevadA, siendo visibles y audibles los cuatro aerogeneradores del sector occidental del parque eólico Guadalopillo I.

Como ya se ha puesto de manifiesto, el paisaje de la zona se caracteriza por la confluencia de diferentes tipos de paisaje con calidad comprendida entre valores de calidad y fragilidad baja a media.

| **FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA DE LA INSTALACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 32 | **MODERADO** | | |

Por último, en la fase de desmantelamiento la retirada de las instalaciones supondrá que desaparezcan los elementos antrópicos instalados y la reversión del paisaje a la situación original, previa al inicio de las obras, mediante las labores de restauración de las zonas afectadas, lo cual incide de forma **positiva** sobre el paisaje.

| FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 34 | **POSITIVO** | | |

### 4.3.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En lo que respecta al medio socioeconómico, los impactos más significativos serán de signo positivo puesto que este tipo de proyectos suponen la creación de empleo, principalmente en fase de construcción y desmantelamiento, y en menor medida, también en las fases de explotación. Favorecen el desarrollo socioeconómico de la región en la que se implantan y el crecimiento de las energías renovables como recurso energético de carácter sostenible.

En cuanto a los efectos de signo negativo destaca la aparición de incompatibilidades con los usos actuales del territorio (productivo y recreativo) o infraestructuras, servicios y servidumbres existentes (necesidad de respetar distancias de seguridad a carreteras, poblaciones, líneas eléctricas etc.), así como el cambio del uso del suelo de los terrenos donde se instalarán los aerogeneradores y la afección a infraestructuras existentes (como posibles caminos de acceso que queden interrumpidos por el parque eólico) y las molestias a la población principalmente derivadas del aumento del tráfico de maquinaria y vehículos en la zona.

En cuanto a aceptación social del proyecto, conviene mencionar que en la actualidad se observa una mejoría generalizada en la valoración de la población respecto a la energía eólica. La sociedad actual parece más receptiva ante la idea de la instalación de nuevos parques eólicos en su territorio debido fundamentalmente a la opinión de que la energía producida proviene de fuentes energéticas más respetuosas con el medio ambiente.

Por otro lado, el presente Estudio de Impacto Ambiental, tal y como estipula la legislación vigente y en aras de garantizar el proceso de participación social, será sometido al trámite de información pública para que cualquier agente o persona interesada pueda consultar el proyecto y aportar sus alegaciones si lo considera oportuno.

### AFECCIÓN A LOS USOS DEL TERRRITORIO

Las acciones del proyecto que pueden afectar a los usos del territorio en la fase de construcción son la obra civil en sí, y el montaje de los aerogeneradores.

Estas acciones de proyecto tendrán lugar sobre terrenos actualmente dedicados al cultivo en secano, los cuales, a raíz de la ocupación del suelo derivada de la construcción del parque eólico, no podrán seguir siendo cultivados. Dicho cambio de uso agrícola supone una pérdida económica para los propietarios que será compensada mediante contrato de arrendamiento con el promotor. No obstante, dicho uso podrá seguir desarrollándose en los terrenos colindantes con los aerogeneradores, puesto que no se trata de una actividad incompatible con el mismo.

En cuanto a la actividad cinegética, se verá temporalmente interrumpida durante las obras en los terrenos de construcción del parque eólico Guadalopillo 1, en los cotos: San Martín (TE-10320), Coto Sociedad cazadores de San Blas (T10224) y Ambasaguas (T10054).

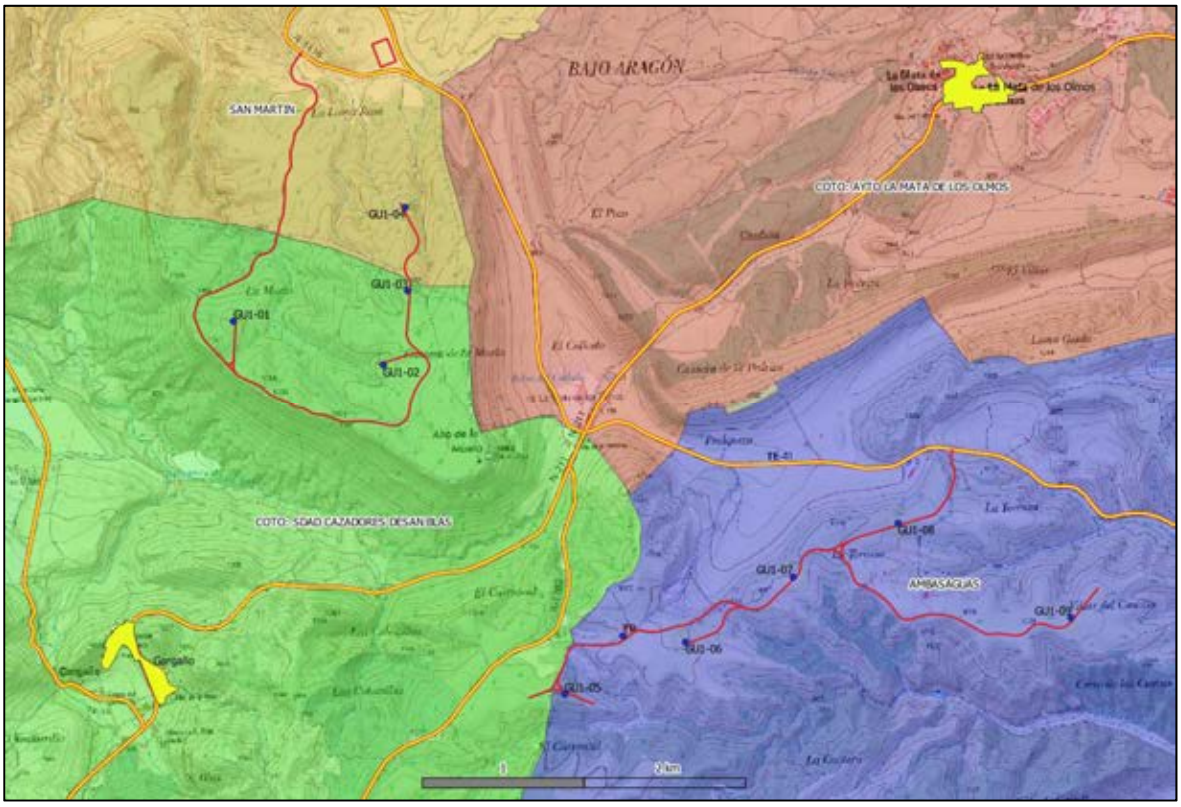



*Figura 59: Terrenos cinegéticos en el entorno del Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente Gobierno de Aragón.*

Por otro lado, existen varias rutas BTT por la zona occidental del apqrque eólico, en La Muela, donde se instalan los aerogeneradores GU1-01 a GU1-04. No obstante, se prevé habilitar nuevos

pasos, de forma que se dará continuidad a los caminos, cuyo uso puede verse restringido temporalmente durante las obras del parque eólico.

Como consecuencia de las obras, pueden producirse restricciones a la circulación de personas y vehículos por los caminos del entorno que se empleen para acceder a las obras, o incluso ser necesario realizar cortes puntuales al tránsito por dichos caminos.

| FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de explotación, la presencia de infraestructuras afectará negativamente a los usos del territorio, tanto productivos como recreativos.

El principal impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación de los aerogeneradores, plataformas de montaje y viales (los cuales no obstante se sitúan mayoritariamente sobre caminos existentes) y la consiguiente pérdida de terreno dedicado a cultivos y superficie del coto de caza. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por dichas instalaciones.

En este sentido, se ocuparán 5,75 ha de cultivo: 15,3 ha debidas a las plataformas de los aerogeneradores, 0,8 a canalizaciones subterráneas, 1,89 a la campa y 1,51 ha a viales.

No obstante, aunque la actividad agrícola no podrá seguir desarrollándose en los terrenos ocupados de forma permanente, sí que podrá seguir realizándose bajo la superficie de vuelo de los aerogeneradores y en los terrenos del entorno.

El pastoreo y los cultivos seguirán siendo posible bajo el vuelo de los aerogeneradores y no se verán perjudicados por la los mismos.

La actividad cinegética actualmente existente en el entorno del parque eólico también podrá seguir desarrollándose.

Así pues, el parque eólico se implantará sobre terrenos con unos usos definidos, por lo que se producirán unos perjuicios leves, pero evidentes, a los propietarios y usuarios, principalmente derivados de la incompatibilidad del uso agrícola de los terrenos donde se producen ocupaciones permanentes del suelo (aerogeneradores, plataformas y viales), los cuales sin embargo podrá seguir desarrollándose sin inconveniente alguno en el entorno y bajo el vuelo de los aerogeneradores.

| **FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: PRESENCIA INSTALACIONES** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

Se considera este **impacto** como **compatible**.

Por último, en la fase de desmantelamiento los trabajos de retirada de la infraestructura del parque afectarán de manera similar a los usos del territorio a como lo hacía la fase de obras.

La actividad cinegética, se verá temporalmente interrumpida durante las obras en los terrenos de construcción del parque eólico Guadalopillo 1, en los cotos: San Martín (TE-10320), Coto Sociedad cazadores de San Blas (T10224) y Ambasaguas (T10054).

Las rutas excursionistas y rutas BTT por la zona occidental del parque eólico, en La Muela, donde se instalan los aerogeneradores GU1-01 a GU1-04, se verán afectadas. No obstante, se prevé habilitar

nuevos pasos, de forma que se dará continuidad a los caminos, cuyo uso puede verse restringido temporalmente durante las obras del parque eólico.

Como consecuencia de las operaciones de desmantelamiento, pueden producirse restricciones a la circulación de personas y vehículos por los caminos del entorno que se empleen para acceder a la zona de trabajo, o incluso ser necesario realizar cortes puntuales al tránsito por dichos caminos.

Los lugares donde tendrán lugar dichas labores de retirada de instalaciones y restauración de terrenos, con el fin de devolver a su estado original las superficies afectadas para recuperar en la medida de lo posible los usos actuales, son las zonas de plataformas de montaje, cimentaciones de aerogeneradores y viales de acceso a los mismos.

| FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 21 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: USOS DEL TERRITORIO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: RESTAURACIÓN DEL MEDIO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

### MOLESTIAS A LA POBLACIÓN

Durante las obras, las principales molestias sobre la población se producirán como consecuencia de la circulación de maquinaria pesada, incremento de humos, polvo y ruidos, etc. Básicamente, la afección se producirá en torno a los núcleos urbanos de Crivillén, La Mata de los Olmos, Gargallo, ejulve y Molinos, que son los puntos de acceso a las obras del parque y a los campos de labor en el entorno próximo a los viales de acceso, no debiendo repercutir en forma alguna en la productividad de las cosechas, si se respetan las medidas protectoras oportunas.

Se ha previsto como medida preventiva durante esta fase, evitar siempre que sea posible el paso por núcleos urbanos con el fin de minimizar las afecciones sobre la población.

En cualquier caso, se trata de afecciones temporales que terminarán a la vez que las obras. Las labores de construcción del Parque se llevan a cabo sobre terrenos sin usos o explotación definidos, por lo que se producen unos perjuicios económicos leves.

El funcionamiento de las instalaciones implica un incremento en los niveles de ruido en el entorno más próximo, muy variable en función del viento presente, que en ocasiones es más ruidoso que la propia instalación.

Para analizar el impacto sonoro del parque eólico sobre las poblaciones más próximas, se realizó un estudio del impacto acústico según la metodología establecida en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. (Este estudio se adjunta como Anejo 5 al presente documento).

Tal y como queda reflejado en el estudio acústico realizado específicamente para el Parque Eólico Guadalopillo I:

- El periodo de evaluación más desfavorable es el nocturno debido a una mayor concurrencia de las condiciones favorables de propagación del sonido y a que los valores límite son 10 dB inferiores respecto a los periodos día y tarde.
- Teniendo en cuenta que el valor límite aplicable a áreas residenciales en periodo noche corresponde a 48 dB(A) y a áreas industriales en periodo noche corresponde a 58 dB(A), se resuelve que todas áreas acústicas próximas, estarán expuestas a niveles de ruido inferiores a dichos valores límite.
- Teniendo en cuenta que el suelo urbano o urbanizable (y por lo tanto susceptible de que se zonifiquen las áreas acústicas donde aplican los valores límite) más próximos se ubican en Gargallo (zona residencial), Crivillén (zona residencial), Molinos (Zona residencial), La Mata de los Olmos (Zona residencial), Los Olmos (Zona residencial) y Estercuel (Zona residencial) se resuelve que el parque eólico cumplirá los valores límite en el ambiente exterior:
    - En la zona residencial de Gargallo, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 40 dB(A).
    - En la zona residencial de Crivillén, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 30 dB(A).
    - En la zona residencial de Molinos, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A).
    - En la zona residencial de La Mata de los Olmos, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 30 dB(A).
    - En la zona residencial de Los Olmos, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A).
    - En la zona residencial de Estercuel, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A).
    - En la zona turística de las Grutas de Cristal, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A).
- La puesta en funcionamiento del parque eólico supondrá que únicamente en el entorno del mismo, el nivel de ruido generado será el único perceptible. En las zonas urbanas o urbanizables apenas habrá percepción del mismo.

En lo referente a vibraciones, la obra civil prevista requiere labores de excavación para la adecuación de caminos, la instalación de plataformas y cimentaciones, que por las características litológicas del terreno es realizable por medios mecánicos convencionales, con retroexcavadora complementada necesario, con martillo perforador, por lo que no se prevén voladuras ni otras acciones susceptibles de producir vibraciones.

| FACTOR AMBIENTAL: MOLESTIAS A LA POBLACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

Posteriormente, en la fase de funcionamiento ni los aerogeneradores, ni ninguna de las infraestructuras previstas, producen vibraciones apreciables en el entorno.

En cuanto a los campos electromagnéticos generados por el funcionamiento de los aerogeneradores, hay que indicar que se trata de una disciplina mínimamente estudiada en la actualidad. En principio cabe pensar que al generarse y conducirse mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV, se generarán campos electromagnéticos, comparativamente bajos, similares a los de otras conducciones eléctricas. Por otra parte, debe tenerse en cuenta, que al utilizar los aerogeneradores sistemas electrónicos muy sensibles, las protecciones y limitaciones a la emisión instaladas son máximas. Parecido es el caso de las conducciones enterradas, en el que el soterramiento atenúa la emisión de manera importante, más todavía en el caso de líneas bajo hormigón, comunes en núcleos de población incluso.

Es posible que se produzcan perturbaciones en la trasmisión de las señales de televisión, por ejemplo, por el efecto "sombra" de las palas sobre la propagación de ondas electromagnéticas, por lo que se establece como medida correctora verificar la nitidez de la percepción de las correspondientes señales en las entidades de población que se encuentren en la zona de afección.

Por lo tanto, se puede concluir que las vibraciones serán inexistentes y los campos electromagnéticos generados insignificantes. Por todo ello, se considera que la afección del funcionamiento del Parque Eólico Guadalopillo I al sosiego público es COMPATIBLE.

| FACTOR AMBIENTAL: POBLACIÓN |
|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO |

| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 23 | **COMPATIBLE** | | |

**DINAMIZACIÓN ECONÓMICA (EMPLEO, MEJORA DE LA RENTA LOCAL Y PAGO A PROPIETARIOS Y AYUNTAMIENTO)**

La implantación de la energía eólica tiene también evidentes ventajas en lo que se refiere a creación de riqueza y de empleo, y ello supone un estímulo para su desarrollo. Estamos ante un sector emergente, que moviliza muchas inversiones, posibilita el crecimiento de un sector industrial nuevo y crea puestos de trabajo.

En las tres fases del proyecto se incrementará la mano de obra, con el consecuente impacto positivo sobre la población, siendo especialmente importante en la fase de construcción debido al mayor número de empleos que genera.

Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de los aerogeneradores, instalación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de forma indirecta como son consultorías, gabinetes jurídicos, investigación, finanzas, ventas, etc.

Durante la fase de construcción, las labores de construcción del parque eólico implicarán la generación de puestos de trabajo de personal de la zona que, en periodos puntuales, como el del montaje de aerogeneradores, puede llegar a 50 personas y la contratación de maquinaria local por resultar más rentable que contar con personal o maquinaria de zonas más lejanas, con el consiguiente efecto positivo en el ámbito socioeconómico del entorno.

Además, la presencia de numeroso personal trabajando en la obra generará un nuevo flujo de ingresos en el sector servicios de las poblaciones más cercanas, principalmente en establecimientos relacionados con la hostelería (como restaurantes, bares) que se beneficiarán de las dietas de los trabajadores.

| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESPEJE Y DESBROCE DE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** |
|---|

| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |
| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** | | | | | | | | | | |
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

Durante la fase de explotación de la instalación, el proyecto implicará la creación de 2-3 puestos de trabajo directos vinculados en este caso a las labores de mantenimiento y operación de los aerogeneradores, además del empleo generado de forma indirecta debido a trabajo de consultorías, gabinetes jurídicos, investigación, finanzas, ventas, etc.

La presencia de personal en labores de mantenimiento generará ingresos en el sector servicios de las localidades más cercanas.

Los propietarios de los terrenos donde se instala los aerogeneradores recibirán una compensación económica por el arrendamiento de sus tierras para la instalación del parque, diversificando el origen de los ingresos municipales, lo cual repercute en el beneficio del conjunto de habitantes del municipio.

Además, la construcción del parque eólico reportará ingresos en las arcas del municipio de Castejón de Valdejasa debidos a la instalación de una nueva actividad en el municipio. Se estima que los ingresos para el consistorio, en lo referente a impuestos y licencias municipales suelen alcanzar, en total, 2-4 % del presupuesto de ejecución material del proyecto.

| FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

Igual que ocurría en la fase de obras, en la fase de desmantelamiento, las labores de desmontaje de los aerogeneradores y de transporte de materiales y residuos generarán una serie de puestos de trabajo durante la duración de las mismas, pudiendo ser necesaria la contratación de mano de obra y maquinaria local por resultar más rentable que contar con personal o maquinaria de zonas más lejanas.

Además, la presencia de personal trabajando en las labores de desmantelamiento generará un nuevo flujo de ingresos en el sector servicios de las poblaciones más cercanas, principalmente en establecimientos relacionados con la hostelería (como restaurantes, bares) que se beneficiarán de las dietas de los trabajadores.

Un aspecto a considerar en el desmantelamiento de la instalación, es el de la generación de residuos que se generan. En las labores de desmantelamiento se retiran toneladas de metales de las torres y cableado. Actualmente en torno al 85-90% de los materiales de una turbina eólica se pueden reciclar. Se fabrican principalmente a partir de solo seis materias primas básicas: acero, hierro fundido, fibra de vidrio (y materiales compuestos relacionados), cobre, aluminio y el hormigón utilizado en las cimentaciones.

En estas labores, las empresas de reciclaje de aeerogeneradores serán grandes beneficiarias del negocio de su retirada, más con el avance de la tecnología que está por desarrollar en los próximos 25 años.

| FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA |
|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO |

| ACCIÓN O IMPACTO: DESMONTAJE DEL PARQUE EÓLICO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

### 4.3.6. PATRIMONIO CULTURAL

Se llevará a cabo la redacción de los informes de prospección arqueológica y paleontológica, por técnicos especialistas en la materia, con el fin de analizar posibles afecciones al patrimonio arqueológico y paleontológico derivadas del proyecto de estudio y, en su caso, proponer las medidas preventivas y correctoras que se estimen oportunas para evitar o mitigar dichas afecciones.

Una vez concluya la redacción de dichos informes se presentarán ante el órgano competente. Los posibles impactos sobre el patrimonio, así como medidas a adoptar serán las que se reflejen en dichos informes de prospección arqueológica y paleontológica.

La valoración final de la afección sobre este factor quedará entonces, a expensas del informe de afección sobre el patrimonio arqueológico que el órgano competente deberá remitir previamente a la construcción del parque.

### 4.3.7. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

Ninguna de las vías pecuarias del ámbito de estudio se verá afectada por las obras de implantación del parque eólico.

### 4.3.8. AFECCIÓN A MONTES

En la zona de estudio, se localizan varios montes de utilidad pública, los cuales no son afectados por el parque eólico. Sólo se afecta al Monte consorciado "Peñas Sadellas y Otros", de matrícula T-3140 y titularidad del Ayuntamiento de Gargallo.

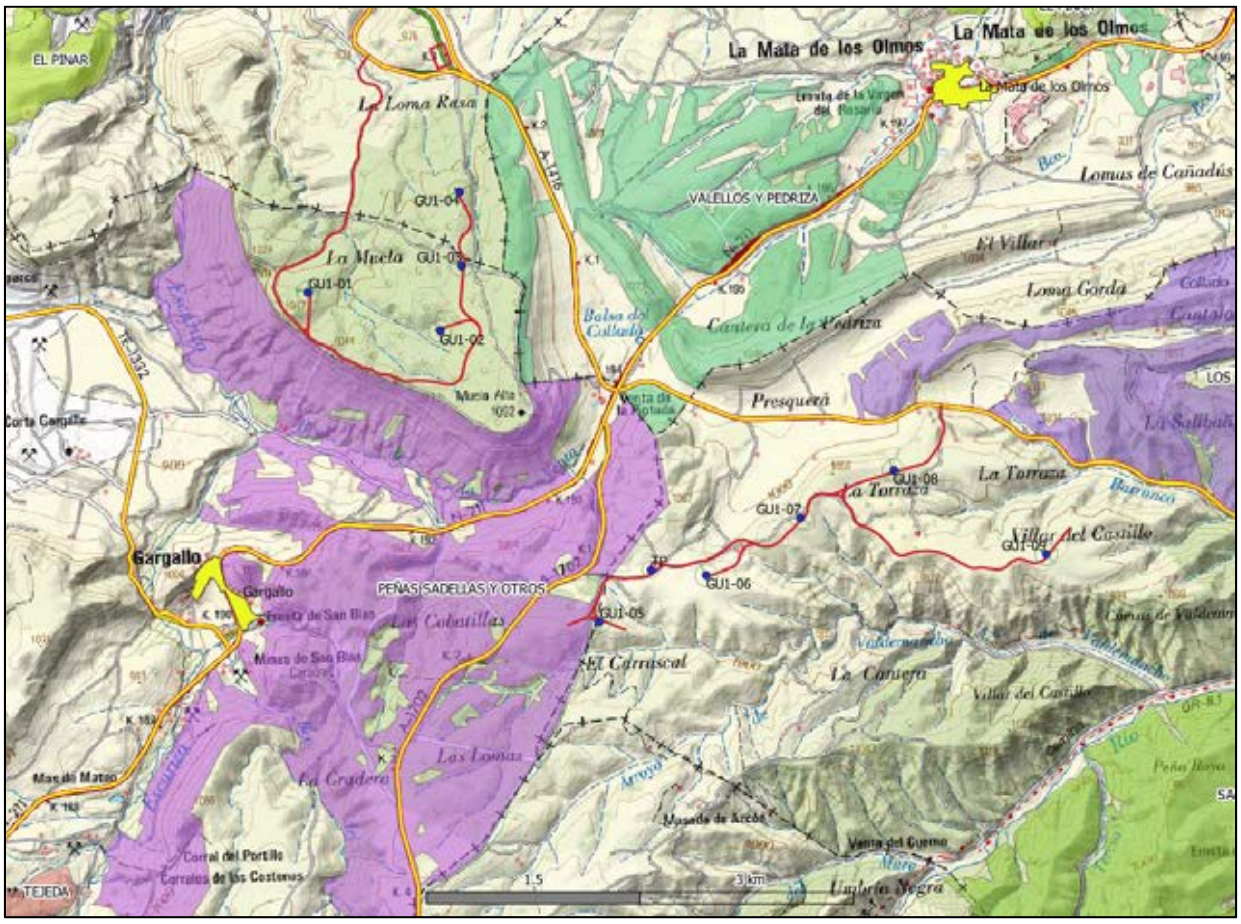



*Figura 60: Montes en el entorno del parque eólico Guadalopillo I. Fuente Gobierno de Aragón.*

Durante la fase de obras, los movimientos de tierra y desbroce de vegetación vinculados a la adecuación del vial CD-CA-01, entre su P.K. 2+050 y 2+435 (final), del vial CD-CA-04, entre su P.K.0+000 y 0+060 (465 $m^2$) y el vial CD-CA-04a, entre su p.k. 0+000 y el 0+070, afectan al Monte consorciado T-3140 "Peñas Sadellas y Otros".

En este monte se afectan las siguientes superficies:

| INSTALACIÓN | SUPERFICIE AFECTADA ($m^2$) |
|---|---|
| VIALES | 4.185 |
| CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS | 5.985 |

*Tabla 93: Afecciones al Monte Peñas Sadellas y Otros por el parque eólico Guadalopillo I. Fuente Gobierno de Aragón.*

Dichas afecciones implicarán la eliminación de la cubierta vegetal de la superficie ocupada por las citadas instalaciones, que se corresponde con masas forestales claras de encina, enebro y sabina. En el caso de las zanjas y plataforma temporal u otras superficies de ocupación temporal generarán afecciones que tienen carácter temporal, y finalizarán una vez terminen las obras. Dicha afección se mitiga en cierta medida si restauran los terrenos afectados que no sean necesarios para la fase de explotación, reponiendo la capa de tierra vegetal, previamente retirada. No obstante, transcurrirá un dilatado periodo de tiempo hasta que en dicha superficie vuelva a existir vegetación semejante al actual.

No obstante, tanto dichas instalaciones como los viales generarán ocupación en el monte de utilidad pública mientras dure la vida útil de la instalación.

Por todo ello, considerando que se prevé restaurar las zonas que no se empleen en fase de explotación y que parte de las afecciones previstas serán carácter temporal mientras duren las obras, se considera este **impacto** como **compatible**.

No obstante, en todo caso serán el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental el organismo encargado de valorar en detalle la compatibilidad del uso pretendido con el carácter de dominio público forestal del monte así como la compatibilidad de las ocupaciones de vías pecuarias pretendidas, puesto que el promotor deberá solicitar, previamente al inicio de las obras, la autorización administrativa de concesión de ocupación de M.U.P. y las correspondientes por ocupación de vías pecuarias. En caso de que el INAGA autorice las citadas ocupaciones dichas autorizaciones contarán con un condicionado de obligado cumplimiento a respectar durante la obra y hasta que se desmantele el parque eólico y que formará parte de las medidas correctoras de aplicación.

| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESPEJE Y DESBROCE DE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

Durante la fase de explotación, la afección procederá de la limitación de uso del suelo por donde se ensanchen los caminos y por donde dicurra la canalización subterránea.

| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: presencia DE LAS INSTALACIONES** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

En la fase de desmantelamiento de la instalación, la retirada de la canalización subterrénea afectará a la vegetación que haya sido restaurada tras su instalación y la que haya podido colonizar el área de excavación. No obtante, tras la retirada de los cables, se restaurará la zona afectada con especies iguales a las del entorno.

| **FACTOR AMBIENTAL: DINAMIZACIÓN ECONÓMICA** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| + | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 19 | **COMPATIBLE** | | |

### 4.3.9. SINERGIA DEL PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I CON OTRAS INFRAESTRUCTURAS

El creciente interés en el desarrollo de las energías renovables y la ubicación del Parque Eólico Guadalopillo I en un territorio favorable para el aprovechamiento eólico conlleva la inevitable coexistencia del proyecto con otros similares.

En este sentido, en el presente apartado se describe la sinergia que se produce entre el parque eólico proyectado y otros parques existentes o previstos. Asimismo, se presenta en los planos que

complementan este Estudio de Impacto, una representación gráfica sobre ortofoto con las infraestructuras existentes tales como vías de comunicación, líneas eléctricas, núcleos de población, explotaciones ganaderas, etc. que puedan suponer un incremento acumulativo sobre la biodiversidad o el paisaje.

**Sinergia sobre la biodiversidad:** Para determinar el ámbito territorial en el que se deben evaluar los impactos acumulativos o sinérgicos se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

1. Por proximidad física. Se han tenido en cuenta aquellos parques eólicos que se encuentran a 15 km de radio de acción del Parque Eólico Guadalopillo I.

2. Por afección a un mismo espacio protegido. Como ya se ha mencionado anteriormente, no existe ningún espacio natural protegido en el ámbito de actuación, aunque dada la importancia de las ZEPAs Desfiladeros del río Martín y Río Guadalope – Maestrazgo, localizadas a 8,6 y 9,7 km respectivamente, se han tenido en cuenta las infraestructuras existentes en ese rango de actuación.

3. Por afección a un mismo elemento natural. En este caso, sobre las poblaciones de avifauna amenazada, ya que está proyectada la construcción de varios parques eólicos que pueden incrementar la afección mediante la sinergia entre dichos parques.

A continuación, se citan los parques eólicos tanto proyectados como existentes en las proximidades de la zona de estudio, que hay que tener en consideración debido a los posibles efectos sinérgicos que pueden llegarse a producir:

El parque eólico existente más cercano al proyectado Guadalopillo I es el Parque Eólico La Loma, que dista un mínimo de 16,7 km, por lo que no se consideran parques eólicos existes como sinérgicos con el proyectado.

| PARQUES EÓLICOS EXISTENTES | | | |
|---|---|---|---|
| **PARQUE EÓLICO** | **POTENCIA MW** | **Nº AEROGENADORES** | **DISTANCIA km** |
| La Loma | 36 | 12 | 16,7 |
| El Puerto | 25,08 | 38 | 20,7 |

*Tabla 94: Parques eólicos existentes más cercanos al proyecto. Fuente: elaboración propia.*

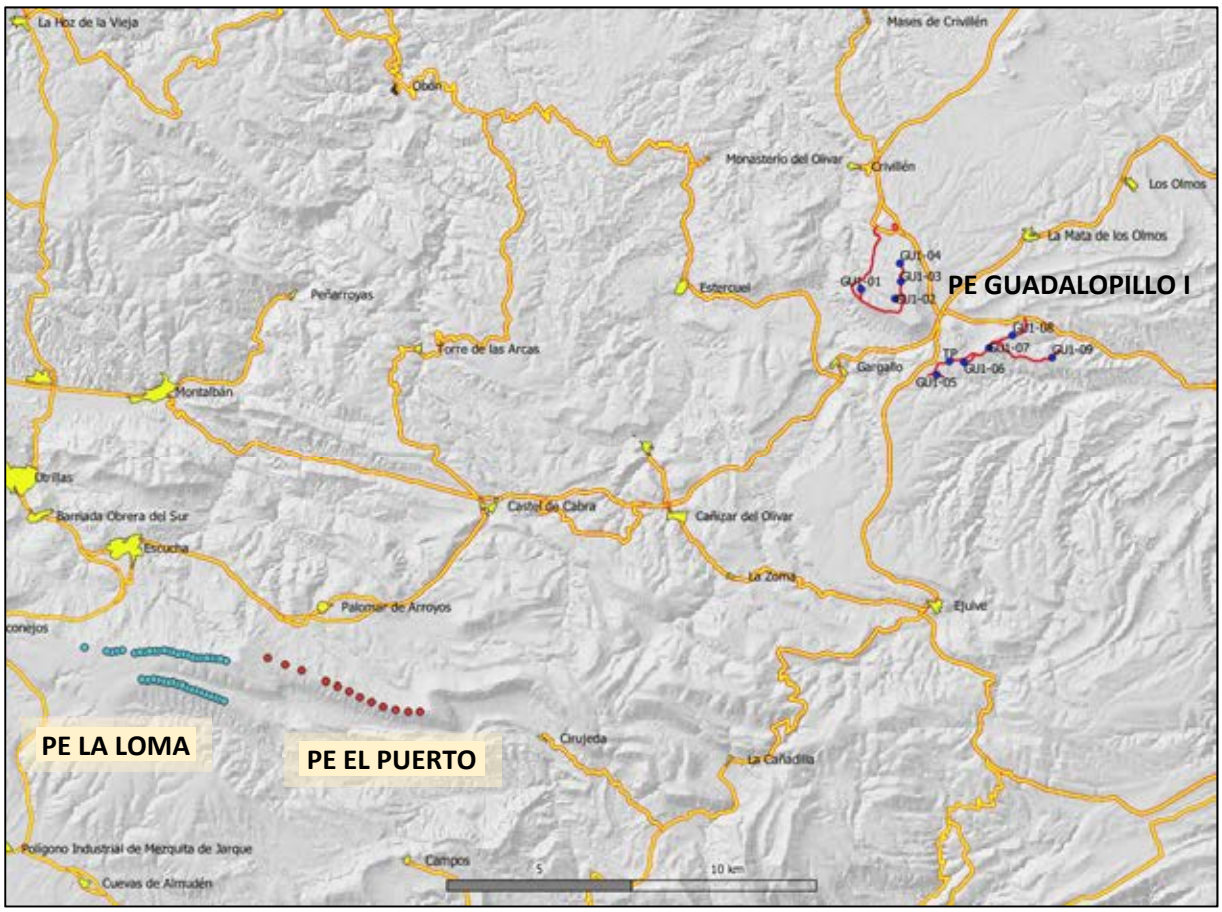



*Figura 61: Localización de los parques eólicos en funcionamiento más cercanos al Parque Eólico Guadalopillo I. Fuente Elaboración propia.*

Por su parte, los parques eólicos admitidos a trámite, localizados a una distancia menor de 15 km, son:

| PARQUES EÓLICOS ADMITIDOS A MENOS DE 15 km | | | |
|---|---|---|---|
| **PARQUE EÓLICO** | **POTENCIA MW** | **Nº AEROGENADORES** | **DISTANCIA* (m)** |
| Iberos | 49,4 | 13 | 74 |
| Tosquilla | 494 | 9 | 1.255 |
| El Bailador | 49,4 | 9 | 1.501 |
| Guadalopillo II | 49,4 | 9 | 6.315 |
| Hocino | 48 | 10 | 6.429 |
| Caballos | 48 | 11 | 6.651 |
| Caballos II | 45 | 10 | 7.699 |
| Majalinos I | 49,4 | 12 | 9.424 |

*Tabla 95: Parques eólicos admitidos a trámite en el área de estudio *Distancia a la poligonal del PE. Fuente Elaboración propia.*

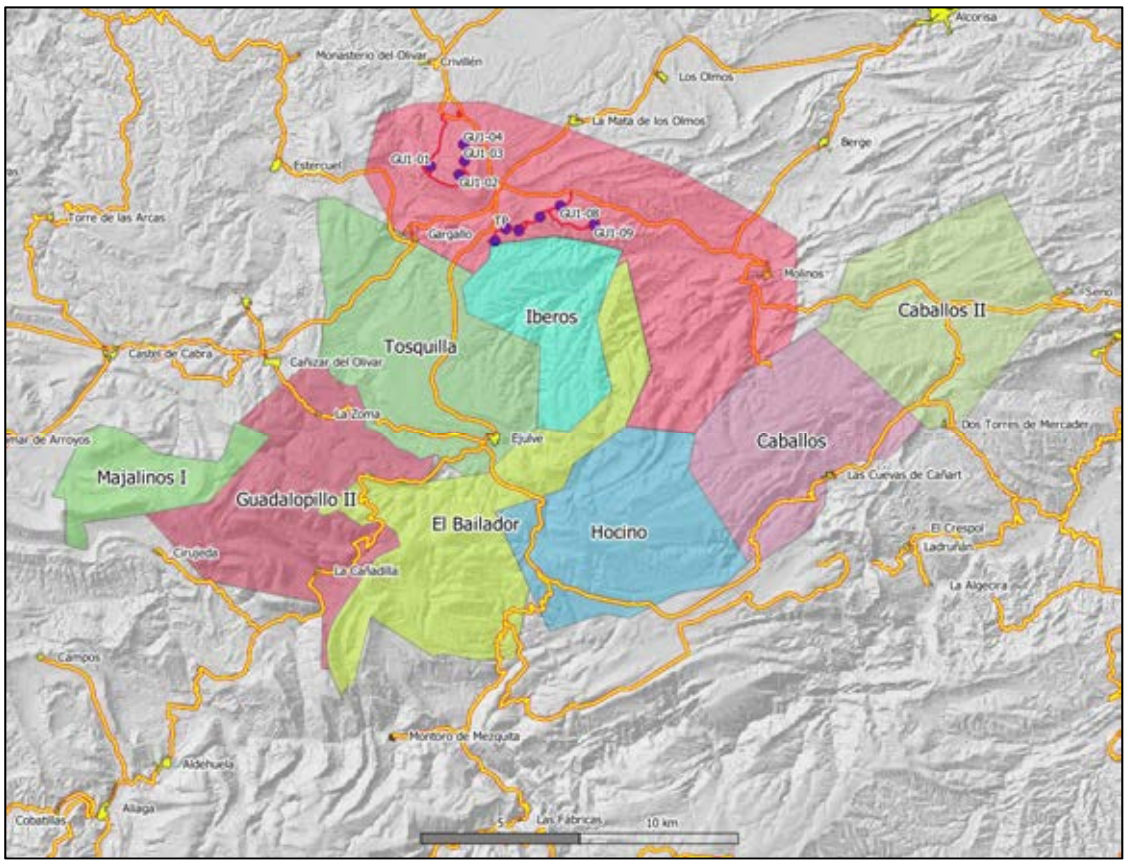



*Figura 62. Parques eólicos admitidos a trámite en el área de estudio. Fuente Elaboración propia.*

Los parques eólicos proyectados en un radio de 15 km desde Guadalopillo I, son:

| PARQUES EÓLICOS PROYECTADOS A MENOS DE 15 km | | | |
|---|---|---|---|
| **PARQUE EÓLICO** | **POTENCIA MW** | **Nº AEROGENADORES** | **DISTANCIA (km)** |
| El Bailador | 49,4 | 9 | 2,05 |
| Tosquilla | 49,4 | 9 | 4,6 |
| Majalinos I | 49,4 | 9 | 14,0 |
| Guadalopillo II | 49,4 | 9 | 10,7 |

*Tabla 96: Parques eólicos proyectados por el mismo promotor en el área de estudio. Fuente: Equipo redactor.*

La coexistencia de varios parques eólicos puede suponer una reducción de la permeabilidad del parque eólico y puede generar además impactos sinérgicos de colisión en las aves al inducir choques con una infraestructura tras realizar vuelos de evitación con la otra.

Asimismo, los efectos de modificación del hábitat y efecto barrera tendrán previsiblemente un carácter sinérgico – acumulativo. Por otra parte, las molestias ocasionadas por la instalación de las infraestructuras en la fase de construcción, se pueden considerar reversibles y de carácter simple.

En el apartado correspondiente a la valoración de impactos sobre la avifauna y la comunidad de quirópteros ya se tuvo en cuenta el efecto sinérgico de la presencia de las infraestructuras del Parque Eólico Guadalopillo I con respecto a otros parques existentes o proyectados, por lo que los resultados

arrojaron un impacto MODERADO. Estableciendo todas las medidas correctoras necesarias para minimizar dicha afección (incremento visibilidad de las hélices, menor velocidad de rotación, iluminación de mediana intensidad diferenciando actividad diurna/nocturna, etc.) se pretende conseguir un impacto compatible que garantice un equilibrio entre los riesgos asociados y los beneficios de la actividad eólica, minimizando cualquier efecto ambiental adverso.

El análisis hipotético del efecto sinérgico sobre la biodiversidad es muy complejo ya que requeriría realizar un análisis de viabilidad poblacional para determinar el tamaño poblacional que resultaría de construir todos los proyectos. Además, hay que tener en cuenta que no todos los proyectos eólicos tienen porqué tener la misma influencia sobre el resultado final.

Por ello, a continuación, se evalúa de forma cualitativa el efecto acumulativo y/o sinérgico de los tres proyectos en el caso más desfavorable que corresponde a la puesta en funcionamiento de los tres parques de forma simultánea. Para evaluar la incidencia del proyecto sobre la ZEPAS próximas, se ha recurrido a la metodología contenida en la publicación *"Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos"*. V 3.0, SEO / Birdlife, 2012. En esta publicación se expone una metodología para evaluar el potencial impacto en una zona concreta.

La probabilidad de que un aerogenerador produzca un episodio de mortalidad está en relación con la densidad de cada una de las especies presentes en el área de estudio y de la probabilidad de que cada una de estas especies colisione con las aspas (debido a su altura de vuelo, su conocimiento del lugar, su selección del hábitat, su atracción hacia las construcciones humanas, etc.).

Existen una serie de variables que afectan directamente al impacto de los parques y que, por lo tanto, permiten clasificar el potencial impacto de un parque eólico en una zona, basada en la sensibilidad de la zona y el tamaño del proyecto eólico.

Los parques eólicos existentes, admitidos y proyectados en el radio de 15 km del Parque Eólico Guadalopillo I son:

| PARQUES EÓLICOS PROYECTADOS, ADMITIDOS Y PROYECTADOS A MENOS DE 15 km | | | |
|---|---|---|---|
| **PARQUE EÓLICO** | **POTENCIA MW** | **Nº AEROGENADORES** | **DISTANCIA (km)** |
| Iberos (2) | 49,4 | 13 | 0,07 |
| El Bailador (3) | 49,4 | 9 | 2,05 |
| Tosquilla (3) | 49,4 | 9 | 4,6 |
| Hocino (2) | 48 | 10 | 6,4 |
| Caballos (2) | 48 | 11 | 6,6 |
| Caballos II (2) | 45 | 10 | 7,7 |
| Guadalopillo II (3) | 49,4 | 9 | 10,7 |
| Majalinos I (3) | 49,4 | 9 | 14,0 |

*Tabla 97: Parques eólicos existentes, admitidos y proyectados en el radio de 15 km del Parque Eólico de Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia. * Distancia a su poligonal. (1) Existente; (2) Admitido; (3) Proyectado.*

En la siguiente tabla se describen los criterios que incrementan el impacto de un parque eólico sobre aves y murciélagos, según "*Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos*". V 3.0, SEO / Birdlife, 2012.

| SENSIBILIDAD POTENCIAL | ZONA AMBIENTALMENTE SENSIBLE | PARQUE EÓLICO |
|---|---|---|
| **MUY ALTA** | • Que en la zona haya presencia de especies de aves o murciélagos catalogadas como Vulnerables, Sensibles a la Alteración de su Hábitat o en Peligro de Extinción en el Catálogo Estatal (o regional) de Especies Amenazadas.<br>• Que en la zona haya presencia de especies de aves o murciélagos catalogadas como En Peligro de Extinción o En Peligro Crítico en el Libro Rojo.<br>• Que en la zona se hayan declarado áreas críticas o sensibles de especies de aves o murciélagos en sus correspondientes Planes de recuperación, conservación o manejo.<br>• Que la zona presente a menos de 5 km grandes colonias o dormideros de aves (ardeidas, larolimícolas, aves marinas, rapaces, etc.)<br>• Que la zona presente a menos de 15 km grandes colonias o dormideros de grandes rapaces.<br>• Que la zona presente a menos de 5 km refugios importantes de murciélagos.<br>• Que la zona esté designada como ZEPA, LIC (con presencia de murciélagos) o IBA.<br>• Que la zona se encuentre entre dos ZEPA, LIC (con presencia de murciélagos) o IBA y a menos de 15 km de ambas.<br>• Que la zona tenga grandes concentraciones de aves acuáticas.<br>• Que se trate de un corredor para la migración de aves o murciélagos.<br>• Que la zona presente altas densidades de rapaces.<br>• Que la zona presente al menos una cuadrícula de importancia para las aves muy alta (Atienza et al. 2004) | Iberos (2)<br>El Bailador (3)<br>Tosquilla (3)<br>Hocino (2)<br>Caballos (2)<br>Caballos II (2)<br>Guadalopillo II (3)<br>Majalinos I (3) |
| **ALTA** | • Que la zona se encuentre dividiendo dos zonas húmedas o zonas forestales.<br>• Que la zona presente a menos de 5 km pequeñas colonias o dormideros de aves (ardeidas, larolimícolas, aves marinas, rapaces etc.)<br>• Que la zona haya presencia de especies de aves o murciélagos catalogadas como Vulnerables en el Libro Rojo.<br>• Que la zona presente a menos de 15 km pequeñas colonias o dormideros de grandes rapaces.<br>• Que a menos de 10 km exista una zona designada como ZEPA, LIC (con presencia de murciélagos) o IBA. | |
| **MEDIA** | • Que la zona esté reconocida como un área de importancia regional o local para las aves. | |
| **BAJA** | • La zona no cumple ninguno de los condicionantes anteriores. | |

*Tabla 98: Criterios para establecer la sensibilidad de las áreas en las que potencialmente se podría ubicar un parque eólico. Fuente: Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. V 3.0, SEO / Birdlife, 2012.*

La mayoría de estos criterios descritos en la anterior tabla se basan en la densidad de aves y murciélagos, la susceptibilidad de las diferentes especies y el estado de conservación de estas especies presentes en la zona.

El otro factor fundamental para establecer el impacto potencial de una zona es el tamaño del parque eólico. Realmente este factor puede ser dividido en dos: el número de aerogeneradores y la potencia de los mismos.

En la siguiente tabla se indica la forma en la que se puede valorar el tamaño de los parques eólicos.

| **Nº AEROGENERADORES DEL PARQUE** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **POTENCIA** | | 1-9 | 10-25 | 25-60 | 51-75 | >75 |
| | <10 MW | Pequeño | Medio | | | |
| | 10-50 MW | Medio | **Medio** | Grande | | |
| | 50-75 MW | | Grande | Grande | Grande | |
| | 75-100 MW | | Grande | Muy grande | Muy grande | |
| | >100 MW | | Muy grande | Muy grande | Muy grande | Muy grande |

*Tabla 99: Criterios para valorar el tamaño de un parque en base al número de aerogeneradores y su potencia con el objetivo de establecer el impacto potencial sobre aves y murciélagos. Fuente: Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. V 3.0, SEO / Birdlife, 2012.*

En el caso de su aplicación a los parques eólicos existentes, admitidos y proyectados en el radio de 15 km del Parque Eólico Guadalopillo I, el tamaño de los parques resulta:

| **PARQUE EÓLICO** | **TAMAÑO** |
|---|---|
| Guadalopillo 2 (3) | MEDIO |
| El Bailador (3) | MEDIO |
| Tosquilla (3) | MEDIO |
| Hocino (2) | MEDIO |
| Majalinos 1 (3) | MEDIO |
| Caballos (2) | MEDIO |
| Caballos II (2) | MEDIO |
| Guadalopillo 2 (3) | MEDIO |

*Tabla 100: Tamaño de los parques eólicos existentes, admitidos y proyectados en el radio de 15 km del Parque Eólico Guadalopillo I. (1) Existente; (2) Admitido; (3) Proyectado. Fuente: Elaboración propia.*

Finalmente, el impacto potencial sobre aves y murciélagos de un proyecto en una zona concreta se puede obtener de la tabla 101, a tenor de la sensibilidad de la zona y del tamaño del proyecto, obtenido de las tablas 99 y 100.

| | | **TAMAÑO** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Muy grande | Grande | Medio | Pequeño |
| **SENSIBILIDAD** | Muy alta | Muy alto | Muy alto | **Alto** | Alto |
| | Alta | Muy alto | Alto | Medio | Medio |
| | Media | Alto | Medio | Medio | Bajo |
| | Baja | Medio | Medio | Bajo | Bajo |

*Tabla 101: Impacto potencial de un proyecto en una zona concreta. Fuente: Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. V 3.0, SEO / Birdlife, 2012.*

Por lo tanto, podemos concluir que la afección previsible por la presencia de los cinco parques eólicos en el área de afección determinada es de tipo ALTA dentro de una escala de Muy alto a Bajo.

La evaluación de la efectividad de las medidas preventivas y correctoras propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental comenzará una vez que el parque haya sido puesto en marcha. En los casos en que se detecte una mortalidad significativamente mayor que la estimada previamente, se deberán implementar medidas correctoras adicionales. El programa o plan de vigilancia ambiental en la fase de explotación resulta fundamental para garantizar la compatibilidad de la explotación del recurso renovable con la conservación de la biodiversidad en este caso.

En este Plan de Vigilancia Ambiental se adoptan medidas determinadas en las Declaraciones de Impacto Ambiental de parques eólicos contiguos con el objeto de coordinar acciones encaminadas al objetivo único de la conservación de la biodiversidad y que se integra en el apartado Plan de Vigilancia Ambiental.

1. Seguimiento periódico de la mortalidad en la totalidad de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas durante los 5 primeros años, con el objeto de identificar si existen patrones temporales y/o estructurales sobre la mortalidad de aves y murciélagos (aerogeneradores especialmente conflictivos, coincidencia con el funcionamiento de otros parques, periodos de relevancia biológica para determinadas especies, etc.)

2. Coordinación con las administraciones competentes de registro de los cadáveres asociados a los parques eólicos del ámbito de afección.

3. Entrega semestral a los organismos competentes de los informes de seguimiento que incluya la descripción de las técnicas y metodologías empleadas tanto de los protocolos de seguimiento de aves como de quirópteros.

**Sinergia paisajística:**

Con respecto a los parques eólicos proyectados y existentes, el Parque Eólico Guadalopillo I cohabitará con los siguientes parques:

- Parque Eólico Admitido Iberos.
- Parque Eólico Admitido Hocino.
- Parque Eólico Admitido Caballos.
- Parque Eólico Proyectado Guadalopillo 2.
- Parque Eólico Proyectado Majalinos 1.
- Parque Eólico Proyectado Tosquilla.
- Parque Eólico Proyectado El Bailador.

| PARQUE EÓLICO | POTENCIA MW | Nº AEROGENADORES | DISTANCIA (km) |
|---|---|---|---|
| Iberos (2) | 49,4 | 13 | 0,07* |
| El Bailador (3) | 49,4 | 9 | 2,05* |
| Tosquilla (3) | 49,4 | 9 | 4,6* |
| Hocino (2) | 48 | 10 | 6,4* |
| Caballos (2) | 48 | 11 | 6,6* |
| Caballos II (2) | 45 | 10 | 7,7* |
| Guadalopillo II (3) | 49,4 | 9 | 10,7* |
| Majalinos I (3) | 49,4 | 9 | 14,0* |

*Tabla 102: Parques eólicos proyectados, admitidos y proyectados a menos de 15 km. Fuente: Elaboración propia.*
** Distancia a su poligonal. (1) Existente; (2) Admitido; (3) Proyectado.*

Los aerogeneradores más cercanos de los anteriores parques a los núcleos urbanos de Ejulve, Gargallo, Molinos, La Zoma y Las Cuevas de Cañart, serán previsiblemente poco visibles.

En este caso, la zona se configura en un relieve pronunciado con elementos relevantes que ejercen de pantalla visual, lo que hace que el PE Guadalopillo I sea visible fundamentalmente desde crestas, altos y divisorias, quedando los núcleos de Crivillén, La Mata de los Olmos, Gargallo y Molinos en zona de sombra visual.

En el Plano 13, se representan las cuencas visuales. Para realizar este análisis se calculó la extensión en hectáreas de todas aquellas áreas que eran visibles desde cada uno de los aerogeneradores para cada uno de los rangos, intervalos o perímetros definidos (3 km).

Además del área visible desde los distintos puntos de observación, también se cuantificó el porcentaje del territorio avistado desde cada aerogenerador en relación al total de la superficie. Para obtener el resultado final de este análisis se tuvo en cuenta la altura máxima del punto de observación

(aerogenerador) y la altitud de cada punto del territorio además de contemplar la orientación de las laderas, etc.

## 4.4. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS INICIALES

Una vez identificados y valorados los impactos potenciales iniciales derivados del proyecto, se presentan en este apartado, en forma matricial, los resultados obtenidos.

Se presenta cada uno de los factores, el impacto sobre cada uno de ellos, la acción que produce dicho impacto, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento, y la valoración cuantitativa final del impacto resultante del análisis desarrollado con anterioridad, sin la aplicación de medidas correctoras.

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | | | MEDIO BIÓTICO | | |
| | ATMÓSFERA | | GEOLOGÍA | SUELOS | | AGUA | | FLORA | FAUNA | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Calidad aire | Nivel sonoro | Cambio del relieve | Alteración calidad suelo | Incremento erosión | Calidad aguas superficiales | Afección acuíferos | Cubierta vegetal | Avifauna / quirópteros | Fauna general |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | -24 | -19 | | -21 | -20 | -23 | | -34 | -31 | -27 |
| Movimiento de tierras | -24 | -22 | -28 | -22 | -20 | -23 | | -31 | -27 | -27 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -24 | -24 | | | | | | -20 | -21 | -21 |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | -21 | | | | | | |
| Obra Civil: cimentaciones | | -22 | | -21 | | | | | -24 | -27 |
| Generación de residuos | | | | | | -23 | -19 | | -20 | -19 |
| Montaje del Parque Eólico | | -24 | | | | | | | -21 | -21 |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | | | | | | | | | -40 | -29 |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | -21 | | -23 | -19 | | -19 | -19 |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | -22 | | | | | | | | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | | -24 | | | | | | | -21 | -24 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -24 | | | | | | | -20 | -21 | -21 |
| Generación de residuos | | | | -21 | | -23 | -19 | | | |
| Restauración del medio | +20 | | +25 | | +21 | | | +34 | +30 | +30 |

*Tabla 103a: Matriz de impactos cuantitativa del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia*

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCION | | MEDIO PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO. CULTURAL Y TERRITORIAL | | | | |
| | | | PAISAJE | SOCIOECONÓMICO | | | CULTURAL Y TERRITORIAL | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Planes de protección de especies | Destrucción de hábitats | Modificación del paisaje | Usos del territorio | Molestias Población | Dinamización económica | Patrimonio arqueológico | Montes de Utilidad Pública |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | -20 | -31 | -24 | | | +27 | -- | -19 |
| Movimiento de tierras | -20 | -29 | -24 | -21 | | +27 | -- | -19 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -23 | -25 | | -21 | -25 | | -- | |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | | | | -- | |
| Obra Civil: cimentaciones | -20 | | | -21 | | +27 | -- | |
| Generación de residuos | -20 | -25 | | | | | -- | |
| Montaje del Parque Eólico | -20 | -23 | -24 | -21 | | +27 | -- | |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | -20 | | -34 | -22 | | | -- | -19 |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | | | +22 | -- | |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | | | | | +22 | -- | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | -20 | -23 | -24 | -21 | -23 | +24 | -- | |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | | | | | | | -- | |
| Generación de residuos | -20 | -25 | | | | +25 | -- | |
| Restauración del medio | +22 | +31 | +34 | +27 | | | -- | +19 |

*Tabla 103b: Matriz de impactos cuantitativa del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia*

# 5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el proyecto sobre el medio, es necesario definir una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias de carácter ambiental de obligado cumplimiento.

Las citadas medidas tienen como objetivo prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto, así como la integración ambiental del mismo, en aras de conseguir que el impacto global del proyecto resulte lo menos agresivo posible con el entorno.

El grupo de medidas preventivas tiene como fin evitar o reducir en origen los posibles daños ambientales provocados por las actuaciones. Éstas son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

Las medidas correctoras están dirigidas a reparar los efectos ambientales negativos ocasionados por las acciones del proyecto, mediante la aplicación de diversos tratamientos, básicamente dirigidos a la protección del entorno, capaces de minimizar el impacto.

En defecto de las anteriores medidas, las medidas compensatorias no evitan la aparición del efecto ni lo anulan o atenúan, pero compensan de alguna manera la alteración del factor afectado. Se aplican, por tanto, cuando el impacto es inevitable o de difícil corrección.

Se exponen a continuación las medidas genéricas a aplicar sobre los distintos factores del medio en cada una de las fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento) y seguidamente las medidas específicas diseñadas para el presente proyecto.

## 5.1. MEDIDAS GENÉRICAS

### 5.1.1. FASE DE OBRAS

- Previamente al inicio de las obras, se informará a los trabajadores de la obra de la necesidad de llevar a cabo buenas prácticas ambientales y cumplir con los requisitos de medidas de protección ambiental establecidas en el presente estudio de impacto ambiental y en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental, comunicándoles las acciones concretas a llevar a cabo para el correcto desarrollo de las diferentes actividades. Todos los trabajadores de las distintas contratas implicadas en la obra deberán conocer las medidas preventivas y correctoras, respetarlas y colaborar con ellas.

#### 5.1.1.1. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

- Se regarán de forma periódica, mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, los viales internos y accesos, así como las zonas denudadas y todas las áreas que puedan suponer importante levantamiento de polvo, especialmente en épocas ventosas y secas. La frecuencia de riego se fijará en cada caso concreto de acuerdo con las características del terreno del área a regar, la meteorología y la época del año. Para el abastecimiento de agua para los riegos, es necesario contar con los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
- Se emplearán toldos de protección para cubrir las cajas de los camiones de transporte de tierras o materiales susceptibles de producir polvo mientras circulan.
- Se prohibirá la circulación de vehículos y maquinaria implicada en la obra a una velocidad superior a 30 km/h en los caminos internos de la obra y en los accesos con firme de tierra.
- Mantener la maquinaria y vehículos en buen estado, con revisiones pasadas (control de emisiones sonoras) e ITV en vigor.
- Se controlarán las vías de tránsito y la velocidad de circulación de los vehículos, promoviendo una conducción eficiente para evitar en gran medida los impactos ocasionados por la producción de polvo, ruido y emisiones atmosféricas de los motores, así como los accidentes y atropellos.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (7h-21h), siendo especialmente importante sensibilizar al personal de las obras al respecto.
- Se prohibirá expresamente cualquier tipo de incineración del material sobrante de las obras y cualquier otra emisión de gases que perjudique a la atmósfera y suponga riesgo de incendios.
- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible.

#### 5.1.1.2. PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

- Restringir al mínimo imprescindible los movimientos de tierras durante las obras.
- Señalización de la localización más adecuada para los emplazamientos de los acopios de los materiales necesarios para la obra, vegetación desbrozada, suelo extraído, maquinaria, vehículos, instalaciones auxiliares, etc. Para ello, se utilizarán cintas, banderines, etc. que señalicen esas superficies destinadas a cada uso. Así se minimiza la superficie de suelo alterada por compactación y riesgos de vertidos.
- En caso de contaminarse el suelo por vertidos accidentales, éste será rápidamente retirado y almacenado sobre una zona impermeabilizada, y gestionado por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por el organismo competente.

- Como labor previa a la realización de excavaciones o explanaciones, y con el fin de evitar la destrucción directa del suelo, en aquellas zonas en que presente mayor calidad agrológica, se retirarán los primeros 20 cm de suelo (tierra vegetal), para utilizarla posteriormente en las labores de restauración. El acopio se depositará sobre terrenos llanos, acondicionados para tal fin y se dispondrán en montículos o cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades.
- La restauración de suelos y de la cubierta vegetal afectados se acometerá inmediatamente después de la finalización de las obras, de tal forma que se minimice la aparición de procesos erosivos. Los lugares elegidos para el acopio deberán tener una pendiente reducida (inferior al 5%), estar protegidos de cualquier arrastre y situarse en zonas donde no se vayan a realizar movimientos de tierra, ni tránsito de maquinaria. Se excluirán aquellas zonas donde puedan existir riesgos de inestabilidad del terreno.
- Perfilar el relieve una vez finalizadas las obras. Los taludes que se generen contarán con pendientes consideradas estables, no presentarán aristas, pendientes excesivas en desmonte ni acanaladuras verticales causadas por los dientes de cazos de excavadoras.
- Reutilización de los sobrantes de excavación y, sólo en última instancia, retirada a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no es posible, a vertederos autorizados.
- Compensación de materiales en los movimientos de tierras al objeto de generar el mínimo de sobrantes posible.
- Una vez concluidas las obras, se restaurarán los terrenos ocupados que no sean necesarios para la fase de explotación (como son los taludes de caminos y plataformas de montaje, zanjas y zona de instalaciones auxiliares no necesarias para la fase de funcionamiento). Se llevará a cabo una regularización del terreno evitando formas rectas y aristas y se descompactarán las superficies compactadas que no vayan a tener uso durante la fase de explotación.
- Minimizar el tiempo transcurrido entre la construcción de los taludes y su restauración para evitar el arrastre y pérdida de materiales.
- Se procurará manejar la tierra vegetal cuando sus condiciones de humedad sean las correctas, evitando trabajar sobre ellas en estado de saturación, con el objeto de no deteriorar completamente sus propiedades estructurales.
- La tierra vegetal se acopiará en cordones de un máximo de 1,5 m de altura. La zona de acopio se realizará en el interior de la zona que vaya a ser directamente afectada por la explotación. En el caso de permanecer dicho acopio de tierra vegetal más de 12 meses antes de proceder a la restauración, deberá realizarse una siembra con gramíneas y leguminosas autóctonas.
- Se evitará el paso de máquinas o vehículos por encima de los acopios para evitar su compactación.

- Se ha de garantizar, durante las obras, la ausencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.
- Se evitará el tránsito descontrolado de maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo, priorizando el tránsito por los caminos existentes.
- Se evitará acopiar material y situar instalaciones auxiliares y puntos limpios en lugares no previstos por el proyecto.
- En la gestión de los excedentes de excavación y de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio y en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

#### 5.1.1.3. PROTECCIÓN DEL AGUA

- La topografía resultante tras los movimientos de tierras (obras de cimentación de aerogeneradores, plataformas de montaje y tras abrir y adecuar accesos), deberá permitir la evacuación de manera natural del agua de escorrentía.
- Las cimentaciones, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, para evitar afectar al drenaje superficial y ser origen de fenómenos erosivos.
- Para reducir el riesgo de contaminación de las aguas, se prohibirá la localización de todo tipo de material de obra, de maquinaria y sus mantenimientos y operaciones de repostaje, en lugares susceptibles de ser arrastrados por la escorrentía superficial y de afectar a las aguas superficiales.
- Si se observasen arrastres sólidos de importancia, derivados directamente de las obras hacia algún cauce, se instalarán barreras filtrantes a base de balas de paja, cuya presencia habrá de tenerse prevista en la obra.
- Si se observase que la red de drenaje proyectada es insuficiente para el correcto drenaje transversal de los caminos, se habilitarán pasos para el flujo de las aguas de escorrentía superficial por debajo de los mencionados accesos.
- Los puntos limpios, instalaciones auxiliares y parque de maquinaria se ubicarán lo más alejados posible de las zonas preferentes de flujo de escorrentía superficial y balsas.

- Se procurará la realización de las obras en el menor plazo temporal posible y en momentos con condiciones climatológicas favorables (ausencia de precipitaciones).
- Se prohibirá el vertido de cualquier tipo de sustancia contaminante directamente (aceites, grasas, lubricantes, etc.) sobre los cauces de dominio público o privado que se localizan en las inmediaciones de la zona de actuación.
- Se procederá a la restauración de suelos, corrección hídrica y revegetación tal y como recoge el presente documento. Con un adecuado diseño de la restauración del terreno y con la aplicación de labores de revegetación.

#### 5.1.1.4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- Al inicio de las obras se definirán, delimitarán y señalizarán las áreas estrictamente necesarias a desbrozar, con el fin de que la afección a la vegetación se restrinja a la superficie de ocupación. El hecho de reducir al mínimo las superficies afectadas por las obras, minimizará la alteración de la cubierta vegetal existente y consecuentemente la generación de procesos erosivos.
- La primera acción a acometer será, delimitar y construir el vial de servidumbre al parque eólico, de forma que el trazado sirva de vía única en desplazamiento de maquinaria y personal a lo largo de la zona de obras, evitándose la circulación por el resto del área.
- Se evitará el tránsito y aparcamiento de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.
- Todas las zonas alteradas deberán ser restauradas de acuerdo a un plan de restauración que pretende la recuperación de la cubierta vegetal similar a la original y adecuada a los nuevos substratos creados. Este plan se ejecutará en el marco del Programa de Seguimiento y Control.
- Para la restauración de las zonas de matorral y encinares afectados, se utilizarán especies propias de estos ámbitos sin introducir otro tipo de especies arbóreas o que no correspondan a las comunidades vegetales inventariadas como hábitat de interés comunitario 9340.
- Como otra medida prioritaria, se contempla la recuperación de la capa superior de tierra vegetal durante la construcción de las obras para su eventual reutilización en las labores de restauración y mejora paisajística de las zanjas subterráneas.
- Aunque no se prevén movimientos de tierra importantes, el proyecto contempla el traslado de las tierras sobrantes procedentes de excavación al servicio público o entrega a gestor autorizado.
- Las áreas de acopio de materiales se establecerán en terrenos sin cubierta vegetal natural y se tratarán de minimizar en la medida de lo posible. La disposición de los apoyos de los

aerogeneradores evitará las localizaciones con formaciones vegetales de mayor valor ecológico (hábitats inventariados y de forma general a las de mayor masa arbustiva) en la fase de replanteo.

- Se minimizará la afección a la cubierta vegetal durante la fase de soterramiento de conductores, mediante el aprovechamiento de la red de caminos y viales.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. Los cambios de aceites, reparaciones y lavados de la maquinaria, en el supuesto de que fuera necesario realizados, se llevarán a cabo en las zonas destinadas a ello, en las que no existirá riesgo de contaminación de los suelos.
- Las zonas de acopio, punto limpio y parque de maquinaria se ubicarán en zonas desprovistas de vegetación natural.

Además, durante la fase de ejecución, se adoptarán las siguientes medidas específicas:

- Durante la ejecución del proyecto se tomarán las medidas preventivas establecidas en el Decreto 125/2007, de 5 de octubre, por el que se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal, especialmente en cuanto a medidas de prevención durante la época de peligro de incendios forestales, en relación a la utilización de maquinaria y equipos, en terreno forestal y áreas contiguas de prevención, el funcionamiento de las cuales genere deflagración, chispas o descargas eléctricas susceptibles de provocar incendios forestales.
- Las máquinas que se utilicen en terrenos forestales o áreas contiguas se han de utilizar extremando las precauciones de uso y haciéndoles un adecuado mantenimiento (se aplicarán métodos de trabajo que eviten la provocación de chispas). El suministro de combustible de esta maquinaria se ha de realizar en zonas de seguridad situadas en claros de combustible vegetal.
- En todos los trabajos que se realicen en terrenos forestales o en aquellos que se encuentren condicionados por las medidas preventivas anteriormente comentadas, se ha de disponer, para uso inmediato, de extintores de mochila cargados y de las herramientas adecuadas que permitan sofocar cualquier conato de incendio.
- Los depósitos de material y maquinaria estarán siempre a una distancia mínima de 5m del terreno forestal existente y no se dejará ningún residuo vegetal en la zona a la finalización de las obras.
- Los operarios vinculados a las obras y a la explotación de las instalaciones serán instruidos en la existencia de riesgo de incendio forestal, en las medidas de prevención a adoptar, en las actuaciones inmediatas a efectuar delante de un conato de incendio y conocerán el procedimiento de comunicación en caso de incendio forestal.
- Se limpiará 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.

- Durante los trabajos susceptibles de provocar incendios, especialmente en la época de mayor riesgo de incendios, como son las labores de desbroce y en general el empleo de maquinaria que pueda producir chispas (como soldaduras, etc.), se dispondrá de los medios necesarios para evitar la propagación del fuego, esto es, de un camión cisterna equipado (para desbroces) y extintores (para la maquinaria que pueda generar chispas).
- En todas las actuaciones en las 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.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción, disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- 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.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.

#### 5.1.1.5. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

- Se adoptará un calendario en el que las actuaciones de mayor envergadura queden fuera del periodo de reproducción y cría de especies más sensibles.
- Para reducir o evitar los posibles daños a especies protegidas durante el período reproductivo, previamente a las labores de desbroce se realizará una campaña de prospección ejecutada por un técnico competente, para detectar la presencia de nidos o estados.

#### 5.1.1.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

- Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles, preferentemente próximas a otras infraestructuras como los aerogeneradores, y serán de color mate, no reflectantes.

- Una vez terminada la fase de obras, se desmantelarán las instalaciones provisionales que ya no sean necesarias para la fase de explotación y se restaurará la zona destinada a instalaciones auxiliares, así como de todas aquellas superficies afectadas durante las obras y que no sean ocupadas permanentemente por el proyecto.
- Siempre que sea posible, el trazado de las canalizaciones subterráneas será paralelo a caminos existentes (agrícolas y de servidumbre) respetando, en cualquier caso, las distancias de seguridad.
- Se intentará minimizar los desmontes y la roturación de cubierta vegetal en los puntos de fijación de los apoyos de los aerogeneradores, en los accesos a los mismos y en la SET.
- Se cubrirán con tierra las arquetas que se sitúen en las proximidades de los aerogeneradores.
- Se utilizarán elementos de señalización acordes con el entorno evitando colores llamativos o placas metálicas.
- Durante la excavación del terreno para las cimentaciones, se aprovechará la orografía para ocultar el pedestal de hormigón de forma que no sobresalga del suelo más de 20 cm, sobre-excavándose de ser necesario, y si el drenaje del terreno lo permite, para evitar la sub-presión.
- Los sobrantes de excavación serán gestionados adecuadamente. De poseer las características requeridas por los procedimientos de construcción del parque, se reutilizarán para cubrir zanjas de canalizaciones o se utilizarán en el acondicionamiento de pistas. Si esto no fuera posible, deberán gestionarse estos materiales adecuadamente, llevándolos a vertedero o a relleno controlados.
- Será de inmediato y obligado cumplimiento, la retirada, el debido almacenaje y la protección frente a elementos meteorológicos de los materiales de embalaje de elementos de obra, como plásticos, flejes, contenedores, envases de forma que se evite la dispersión por el viento u otros elementos al entorno natural.
- Con el objeto de minimizar las afecciones al paisaje de la zona una vez finalizadas las obras, se valorará la eventual revegetación de aquellas superficies que, como consecuencia de la actuación, hayan quedado sin cubierta vegetal, hayan sido alteradas o sean de nueva creación. Para ello y como medida previa, se contemplará la retirada de tierra vegetal de las superficies de obra y se acopiará temporalmente hasta su utilización, re extendiéndola sobre zonas a restaurar, durante la preparación del terreno para la plantación. Estas se cubrirán con una capa de este material que servirá de cama para la eventual siembra y/o plantación de especies herbáceas y arbustivas. Las especies que se seleccionen deberán ser autóctonas y estar adaptadas a las condiciones ecológicas del lugar.

#### 5.1.1.7. PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Se tratarán de minimizar los cortes y restricciones a la circulación de personas, bicicletas y vehículos ajenos a las obras por los caminos del entorno de actuación.

- En caso de que se deterioren carreteras o caminos debido a las obras de construcción del parque eólico, deberán restituirse a su calidad y estado previo al inicio de las obras.

#### 5.1.1.8. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- El Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio arqueológico presente en la zona de estudio, no obstante, se proponen las siguientes medidas.
- En caso de que la prospección arqueológica identifique zonas ambientalmente sensibles en cuanto a patrimonio cultural (como yacimientos arqueológicos, etc.), previamente al inicio de las obras, se balizarán mediante malla de señalización naranja de 1 m de altura sujeta por jalones, o similar, para evitar que se vean afectadas por las obras.
- Si durante la ejecución de las obras pudieran realizarse hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad o no inventariados, se procederá, de conformidad con lo establecido a la comunicación al Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural de Aragón.
- Si requiere, se llevará a cabo un control y seguimiento arqueológico mensual (incluyendo documentación, solicitud de autorización, trabajo de campo e informes), fundamentalmente durante los meses en los que se realicen los movimientos de tierra. Todas las actuaciones en materia de arqueología deberán ser realizadas por personal técnico cualificado, siendo coordinadas y supervisadas por los servicios técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.
- Se comunicará con antelación a este Servicio, el inicio y finalización de los trabajos, mediante los oportunos informes de seguimiento ambiental en obra, con objeto de que puedan ser realizadas las correspondientes inspecciones técnicas de los mismos.
- En todo caso, se seguirán las indicaciones que dé el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, el cual será el responsable de establecer las medidas necesarias para la preservación del patrimonio cultural presente en la zona de estudio. En caso de aparición de algún resto arqueológico o paleontológico, se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona donde se haya encontrado y se comunicará inmediatamente el hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte.

#### 5.1.1.9. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Se priorizará la valorización de los residuos generados frente a su eliminación.

- Se reutilizarán los sobrantes de excavación en la propia obra y, sólo en última instancia, se retirarán a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje o, si esto no es posible, a vertederos autorizados.
- Se acondicionará una zona de punto limpio, fija durante la duración de las obras, situada en la zona donde se ubiquen las instalaciones auxiliares, donde se depositarán contenedores para los residuos no peligrosos y se dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Durante las obras, se dispondrán zonas para el depósito de residuos que serán correctamente señalizadas, balizadas y habilitadas según las condiciones requeridas por cada tipo de residuos. En ningún caso ocuparán parte del espacio destinado a viarios ni zonas con vegetación natural ni cercanas a cauces.
- Todos los residuos que se generen durante las obras se almacenarán y gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación.
- Se adoptarán todas las medidas necesarias para el correcto almacenamiento temporal de los residuos peligrosos (aceites y lubricantes, trapos y absorbentes, aerosoles y envases vacíos, etc.). Se deberán almacenar en bidones o contenedores homologados, en adecuadas condiciones de seguridad en cuanto a protección de la radiación solar, de emanaciones de gases, etc., y debidamente separados y etiquetados (identificados con el nombre del residuo, pictograma y código LER y se inscribirá la fecha del primer depósito en cada bidón o contenedor para controlar que el tiempo máximo de almacenamiento sea de 6 meses).
- Se dispondrán contenedores para segregar residuos no peligrosos como cartón, plásticos, madera, metales y restos de hormigón.
- Los residuos asimilables a urbanos, que serán los propios de un comedor, aseos y vestuario, se dispondrán en contenedores separados, colocando uno para restos orgánicos, otro para envases, otro para cartón, etc. La contrata se encargará de la retirada de dichos residuos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, y su deposición en vertedero o en los contenedores de la población más cercana.
- Tanto la recogida de residuos peligrosos como no peligrosos industriales quedará a cargo de gestor autorizado de residuos inscrito como tal en el registro general de gestores de residuos de Aragón.
- Los residuos de construcción y demolición generados se gestionarán según el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.

- El contratista deberá está inscrito en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos y asumirá la responsabilidad de los residuos hasta que sean transferidos y aceptados por el gestor final.
- Se llevará un correcto mantenimiento periódico de los aseos instalados en la zona de instalaciones auxiliares. Los vertidos serán tratados periódicamente mediante gestor autorizado.
- Se asegurará que la maquinaria que interviene en las obras se encuentra en buen estado. Para ello se verificará que la maquinaria ha pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características, y que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor, prestando especial atención a lo referente al control de los silenciadores y de los niveles de emisiones de los motores.
- Siempre que sea posible se realizarán fuera de la obra, en talleres autorizados, todas las tareas de mantenimiento y manipulación de maquinaria susceptibles de producir vertido accidental de residuos peligrosos (como cambios de aceite, repostajes, etc.). Cuando las características de la maquinaria hagan que esto no sea posible, se llevará a cabo 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 posibles vertidos.
- El transporte de los residuos que se generen en la obra hasta el punto de depósito provisional contará con todas las garantías y se realizará con vehículos adecuados y, si procede se contará con la pertinente autorización de transportista homologado de residuos peligrosos.
- Se dispondrá de material absorbente (sacos de sepiolita, arena, serrín, etc.) para su empleo en caso de producirse algún derrame de residuos peligrosos. Se contará con contenedores adecuados para tierras contaminadas en los puntos limpios.
- En caso de que se produzcan vertidos accidentales de sustancias contaminantes sobre el suelo o los cauces de agua del entorno, se procederá inmediatamente a su retirada, almacenamiento y gestión por el gestor autorizado correspondiente y, en el caso de los vertidos al suelo, a la limpieza del terreno afectado.
- La limpieza de las cubas de hormigón se llevará a cabo, a ser posible, en la planta de la que proceda el hormigón, y si esto no fuera posible se realizará en los pozos impermeabilizados habilitados en la obra para tal fin. Supone una excepción las canaletas de las cubas, cuyas aguas de limpieza se acumularán en una fosa debidamente impermeabilizada, de la que serán retirados los restos de hormigón una vez fraguados y gestionados como residuos inertes.
- Los materiales vegetales procedentes de podas y desbroces serán depositados en vertedero controlado. No se quemarán en la zona de obras sin una autorización previa del organismo competente para evitar el riesgo de incendios.

- Se informará al personal de la obra sobre la ubicación de los puntos limpios y sobre la correcta gestión de los mismos.
- Se mantendrá el entorno libre de residuos, para lo cual se realizarán recogidas periódicas de los mismos de forma que se evite su dispersión. Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todo tipo de residuos, materiales sobrantes, excedentes de tierras y de cualquier elemento artificial que pudiera quedar en las zonas de actuación.

### 5.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

#### 5.1.2.1. VEGETACIÓN

- Como ya se ha comentado anteriormente, el incendio de los aerogeneradores puede provocar un incendio forestal. Para disminuir el riesgo de incendio y evitar su propagación, se adoptarán una serie de medidas de prevención y protección contra incendios generales:

  - Uso de materiales de difícil ignición.
  - Monitorización de puntos críticos.
  - Protección contra el rayo.
  - Detección temprana de incendios.
  - Parada completa de aerogenerador en caso incendio.
  - Formación de los operadores eólicos.
  - Sistemas automáticos de extinción de incendios.
  - Plan de emergencia.
  - Prohibición del empleo de fuego en la zona.

- Durante la fase de explotación, la presencia de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de eficacia de los medios de prevención, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras han de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en los parques:
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio.
- 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.

- En el interior de cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico Guadalopillo i se dispondrá de dos extintores portátiles de incendios de $CO_2$ de 5 ó 6 kg, uno de ellos en la góndola y otro en la base de la torre, de dos detectores de arco ubicados en el compartimento del transformador, tres sensores para detectar temperaturas anormalmente altas en el transformador, dos alarmas y un detector de humos colocado en el techo de la nacelle del aerogenerador, sobre el generador.

#### 5.1.2.2. FAUNA

- Los riesgos asociados en la fase de explotación por la presencia de las infraestructuras son fundamentalmente, la colisión cuando las aves o murciélagos no pueden esquivar las aspas, las molestias y desplazamientos que ocasionan el ruido, vibraciones y el mayor trasiego de personas, el efecto barrera y la destrucción de hábitat. Para minimizar estos impactos, se adoptarán una serie de medidas que, si bien no evitan las afecciones, pueden llegar a minimizarlas para convertirlas en compatibles:
- Seguimiento del uso del espacio y su zona de influencia por parte de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación (especialmente aquellas especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).
- Establecimiento de un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico de la avifauna y quirópteros durante la fase de funcionamiento, de forma que se pueda determinar el impacto real y poder establecer así las medidas adecuadas. De la misma forma, se determinará la mortalidad de avifauna y quirópteros debida la presencia de las instalaciones.
- Prestación especial de atención a la aparición de animales heridos, y en caso de encontrarlos, transporte adecuado y comunicación con el guarda de medio ambiente.
- Se evitará, de forma rigurosa, el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades, que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los Agentes de Protección de la Naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos. Si así se indica, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. A este respecto, se observarán especialmente los entornos de las granjas, zanjas y balsas de agua existentes, por ser las zonas con mayor probabilidad de presencia de cadáveres de animales.

- Quedará prohibido dentro del polígono de competencia del Parque Eólico, el abandono de cadáveres de ganado o de animales domésticos. Para ello se llegará a un acuerdo o compromiso con la propiedad, ganaderos y ayuntamiento que explotan la zona de influencia del Parque Eólico.
- Instalación de un sistema de iluminación en los aerogeneradores Dual Media A/ Media C, lo que significa que durante el día y el crepúsculo la iluminación será de mediana intensidad tipo A (luz de color blanco, con destellos) y durante la noche, la iluminación será de mediana intensidad tipo C (luz de color rojo, fija). Estas medidas quedan sujetas a las indicaciones de las servidumbres aeronáuticas, las cuales podrían requerir de una señalización superior, en cuyo caso, se informará al órgano ambiental.
- En el caso de que durante las labores de vigilancia de la fase de explotación se detecte la existencia de algún aerogenerador especialmente conflictivo, en lo que se refiere a muertes de aves por colisión, se tomarán las medidas necesarias para minimizar dicha afección.
- En caso de cese de la actividad, se desmantelarán todas las infraestructuras incluidos los aerogeneradores y la torre anemométrica.

#### 5.1.2.3. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

- Las instalaciones auxiliares se construirán de forma que mantengan lo más posible las tipologías constructivas y colores tradicionales del entorno y se evitarán las superficies de colores brillantes o que produzcan reflejos.
- Los aerogeneradores serán de colores que creen el menor contraste con la línea del horizonte, de forma que se disimule su presencia. Se utilizarán colores blancos mate o tonalidades grises siempre en gamas muy claras y mates, evitando las superficies metálicas reflectantes.
- Para la mejora del firme de viales internos y acceso al parque se emplearán materiales que no supongan un contraste con las gamas cromáticas del terreno.

#### 5.1.2.4. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Al igual que en la fase de obras, todos los residuos que se generen durante la fase de explotación, se deberán retirar con frecuencia suficiente y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación por gestor autorizado inscrito como tal en el registro general de gestores de residuos de Aragón.
- El almacenamiento temporal de los residuos se realizará en puntos limpios adecuados, donde se depositarán contenedores para los residuos no peligrosos y se dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos, los cuales se almacenarán en contenedores o bidones estancos y durante un tiempo no más de 6 meses.

- Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (indicando el destino final), documentos de control y seguimiento y de entregas, para su inclusión en el informe anual.
- No se abandonarán residuos en el entorno.
- Se asegurará que la maquinaria que interviene en las labores de mantenimiento se encuentra en buen estado. Para ello se verificará que la maquinaria ha pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características, y que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor, prestando especial atención a lo referente al control de los silenciadores y de los niveles de emisiones de los motores.
- No se llevará a cabo en la zona de obras tareas de mantenimiento y manipulación de maquinaria susceptibles de producir vertido accidental de residuos peligrosos (como cambios de aceite).
- En caso de que se produzcan vertidos accidentales de sustancias contaminantes se procederá inmediatamente a su retirada, almacenamiento y gestión por el gestor autorizado correspondiente.
- Todo lo relacionado con la gestión de residuos se regirá según lo dispuesto en la legislación vigente en la materia.

### 5.1.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

#### 5.1.3.1. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

- Se regarán de forma periódica, mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, los viales internos y accesos, así como todas las áreas que puedan suponer importante levantamiento de polvo, especialmente en épocas ventosas y secas. La frecuencia de riego se fijará en cada caso concreto de acuerdo con las características del terreno del área a regar, la meteorología y la época del año. Para el abastecimiento de agua para los riegos, es necesario contar con los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
- Se emplearán toldos de protección para cubrir las cajas de los camiones de transporte de tierras o materiales susceptibles de producir polvo mientras circulan.
- Se prohibirá la circulación de vehículos y maquinaria implicada en las labores de desmantelamiento a una velocidad superior a 30 km/h en los caminos internos de la obra y en los accesos con firme de tierra.
- Mantener la maquinaria y vehículos en buen estado, con revisiones pasadas (control de emisiones sonoras) e ITV en vigor.

- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (7h-21h), siendo especialmente importante sensibilizar al personal de las obras al respecto.
- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible.

#### 5.1.3.2. PROTECCIÓN DEL AGUA

- No acumular tierras, escombros ni residuos en las proximidades de los cauces.
- Los puntos limpios, instalaciones auxiliares y parque de maquinaria se ubicarán lo más alejados posible de las zonas preferentes de flujo de escorrentía superficial.

#### 5.1.3.3. RESIDUOS Y VERTIDOS

- Como en el resto de fases, todos los residuos que se generen durante la fase de desmantelamiento, se deberán retirar con frecuencia suficiente y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación por gestor autorizado inscrito como tal en el registro general de gestores de residuos de Aragón.
- Se acondicionará una zona de punto limpio, fija durante la duración de las obras, situada en la zona donde se ubiquen las instalaciones auxiliares, donde se depositarán contenedores para los residuos no peligrosos y se dispondrá de un lugar acondicionado para el almacenaje de los residuos peligrosos.
- Durante las obras, se dispondrán zonas para el depósito de residuos que serán correctamente señalizadas, balizadas y habilitadas según las condiciones requeridas por cada tipo de residuos. En ningún caso ocuparán parte del espacio destinado a viarios ni zonas con vegetación natural ni cercanas a cauces.
- Todos los residuos que se generen durante las obras se almacenarán y gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación.
- Tanto la recogida de residuos peligrosos como no peligrosos industriales quedará a cargo de gestor autorizado de residuos inscrito como tal en el registro general de gestores de residuos de Aragón.
- El contratista deberá está inscrito en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos y asumirá la responsabilidad de los residuos hasta que sean transferidos y aceptados por el gestor final.
- Se asegurará que la maquinaria que interviene en las obras se encuentra en buen estado. Para ello se verificará que la maquinaria ha pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características, y que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor,

prestando especial atención a lo referente al control de los silenciadores y de los niveles de emisiones de los motores.

- Siempre que sea posible se realizarán fuera de la obra todas las tareas de mantenimiento y manipulación de maquinaria susceptibles de producir vertido accidental de residuos peligrosos (como cambios de aceite, repostajes, etc.). Cuando las características de la maquinaria hagan que esto no sea posible, se llevará a cabo 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 posibles vertidos.
- El transporte de los residuos que se generen en la obra hasta el punto de depósito provisional contará con todas las garantías y se realizará con vehículos adecuados y, si procede se contará con la pertinente autorización de transportista homologado de residuos peligrosos.
- Se dispondrá de material absorbente (sacos de sepiolita, arena, serrín, etc.) para su empleo en caso de producirse algún derrame de residuos peligrosos. Se contará con contenedores adecuados para tierras contaminadas en los puntos limpios.
- En caso de que se produzcan vertidos accidentales de sustancias contaminantes sobre el suelo o los cauces de agua del entorno, se procederá inmediatamente a su retirada, almacenamiento y gestión por el gestor autorizado correspondiente y, en el caso de los vertidos al suelo, a la limpieza del terreno afectado.
- Se informará al personal de la obra sobre la ubicación de los puntos limpios y sobre la correcta gestión de los mismos.
- Una vez desmanteladas las infraestructuras y elementos del parque eólico, la zona deberá quedar limpia de escombros, residuos en general y de cualquier elemento artificial que pudiera quedar en las zonas de actuación.
- Se prohíbe la quema de residuos o materiales sobrantes de obra así como que se abandonen colillas o fósforos encendidos, encender hogueras, y cualquier otra actuación que suponga riesgo de provocar un incendio.

## 5.2. MEDIDAS ESPECÍFICAS

### 5.2.1. FASE DE OBRAS

- Acopio, retirada y conservación de la tierra vegetal: en las superficies donde vayan a realizarse movimientos de tierra, previamente a los mismos, se retirará la capa superior de tierra vegetal (30 cm) para su posterior reutilización en las labores de restauración o para su reposición inmediata en superficie en la excavación de origen.

  La retirada de tierra vegetal tiene especial importancia para su empleo en las labores de restauración. Ésta alberga el banco de semillas del suelo y contiene materia orgánica, nutrientes, rizomas, propágulos y restos de raíces de las plantas que crecían sobre dicho suelo. Además, se trata de un material que favorece la infiltración del agua de escorrentía, disminuyendo el riesgo de erosión del suelo.

  Las labores a realizar serán las siguientes:

  - Retirada de la tierra vegetal:
    - Las zonas donde vaya a retirarse que cuenten con cubierta vegetal deberán desbrozarse previamente a la retirada de la tierra vegetal, de forma que se evite que la descomposición de las plantas deteriore la calidad del suelo.
    - Se evitará su retirada cuando exista alta humedad ambiental, para prevenir la alteración del suelo.
    - Se evitará el tránsito de maquinaria que deteriore la tierra por compactación en las zonas donde la capa de tierra vegetal vaya a retirarse.
    - Se retirará evitando la mezcla de horizontes, de forma que no se mezcle el horizonte superior con los inferiores, de peores calidades.
  - Almacenamiento de la tierra vegetal:
    - Se almacenará en lugares previamente preparados, que sean lo más llanos posibles, por razones de estabilidad y para eludir la pérdida de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de escorrentía, como puede ser la zona destinada a acopios o donde decida la dirección ambiental de obra.
    - Se acopiará en caballones que no superen los 2 m de altura, para favorecer su aireación, y durante no más de 3 meses, para mantener las condiciones físico-químicas y biológicas del suelo acopiado, y éstos tendrán una pendiente máxima de $45^0$.

- Se balizarán, previamente al inicio de las obras, las manchas de vegetación natural colindantes, o muy próximas a las zonas afectadas por las obras.

  Para ello, se instalarán jalones rígidos de color visible unidos por cinta plástica o cuerda balizada.

La longitud total estimada a balizar es de 2.727 m.l.

- Se realizará antes de las obras una prospección de avifauna en periodo reproductor de las especies sensibles de avifauna de nidificación probable en la zona, esteparias, alimoche, aguilucho cenizo, águila real en particular, para determinar antes de las obras si se detecta alguna nidificando.
    - Se llevará a cabo en el emplazamiento del parque eólico y un radio de 1 km entorno a sus instalaciones.
    - En caso afirmativo se deberán adoptar las medidas preventivas oportunas para evitar la afección y en caso de que se encuentren a menos de 500 m se limitarán las obras que se considere necesario para evitar la afección.
    - Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como Vulnerables, Sensibles a la Alteración de su Hábitat o En Peligro de Extinción, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.
- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción de las especies más sensibles presentes en la zona (alimoche, águila real, buitre leonado). Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.
- Con las conclusiones del estudio de avifauna en fase preoperacional se determinará la necesidad de colocar dispositivos de disuasión en las posiciones más cercanas a poblaciones o puntos de nidificación de aves sensibles.

  En caso de ser necesarios, los dispositivos de disuasión se colocarán después de la instalación de los aerogeneradores y antes de la puesta en servicio del parque.
- Una vez finalice el estudio de quirópteros en fase preoperacional se incorporarán las medidas preventivas o correctoras que en dicho documento se determinen como necesarias para prevenir o minimizar las afecciones detectadas.

- Montes de utilidad pública:
    - Se analizará la posibilidad de que los tramos de zanja de media tensión, viales, plataforma temporal y otras zonas de ocupación temporal que se ha proyectado sobre superficie del Monte consorciado "Peñas Sadellas y Otros", de matrícula T-3140 y sito en el término

municipal de Gargallo, se desplacen unos metros de forma que se sitúen fuera del citado monte, en terrenos colindantes con el mismo.

- Se balizarán, previamente al inicio de las obras las superficies correspondientes con monte de utilidad pública que colinden con las obras y no este proyectado ni sea necesario afectar.

  Para ello, se instalarán jalones rígidos de color visible unidos por cinta plástica o cuerda balizada.

  La longitud total estimada a balizar es de 555 m.l.

- Para evitar afecciones innecesarias al Monte consorciado "Peñas Sadellas y Otros", de matrícula T-3140, los desbroces y movimientos de tierras debidos a las obras del parque eólico serán los mínimos imprescindibles y no se afectará a superficies no previstas por el proyecto.

- Restauración de las superficies afectadas por las obras: en la etapa final de la fase de obras, se restaurarán todas las zonas que hayan sido degradadas durante las obras y no tengan un uso en la fase de explotación.

  Se llevará a cabo en las superficies denudadas de vegetación como consecuencia de las labores de desbroce y movimientos de tierras vinculados a las obras, como son los taludes de caminos y plataformas de montaje, zanjas, radios de giro, zonas de giro y zonas de cruce, campas de acopio, plataformas auxiliares (toda superficie que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación), zona de instalaciones auxiliares no necesarias para la fase de funcionamiento y cualquier superficie ocupada durante la obra que queden en desuso tras la finalización de las mismas.

  Las labores de restauración consistirán en restituir la topografía existente en los terrenos donde ésta haya sido alterada y que no vayan a ocuparse durante la fase de funcionamiento; descompactar el suelo en los lugares donde ha circulado la maquinaria con más intensidad, áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria, zonas de acopio de materiales o residuos e implantación de instalaciones auxiliares o cualquier otra superficie donde se observen signos de compactación del suelo; y restitución de la tierra vegetal, aportando una capa de unos 30 cm de tierra vegetal, previamente acopiada convenientemente, la cual se extenderá uniformemente en las superficies objeto de restauración.

  Para cada superficie a restaurar se establecerá cuáles de las labores son necesarias (restituir topografía, descompactar suelo y restituir tierra vegetal).

  Se restituirá la balsa de agua para bebedero de animales localizada en el P.K. 0+060 del Eje GD-CA-06. La localización propuesta de la balsa es junto al P.K. 3+040 del Eje GD-CA-05.

Los taludes habrán sido previamente estabilizados y serán lo más tendidos posibles, sobre los mismos se aportará tierra vegetal para facilitar su revegetación.

En cuanto a las zanjas se empleará la tierra retirada para el cerrado de la zanja y se dispondrá superficialmente la capa de tierra vegetal acopiada.

En el caso de la zona de instalaciones auxiliares será descompactada previamente al aporte de tierra vegetal.

En el anejo 1. Plan de Restauración Ambiental se amplía la información aquí aportada.

- Se adoptarán las medidas preventivas y correctoras que, en su caso, se propongan en el correspondiente informe de prospección arqueológica elaborado por técnicos especialistas en la materia, pendiente de finalización a la fecha de la redacción del presente estudio.

### 5.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

- Se llevará a cabo un estudio del uso del espacio y abundancia anual en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico, con especial atención a las especies más sensibles. En especial, alimoche, águila real y buitre leonado, así como cualquier otra ave y quirópteros con elevado valor de conservación (especialmente aquellas especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).

  Se realizará durante un plazo mínimo de cinco años.

- La frecuencia de las visitas será al menos mensual pasando a ser quincenal en los periodos de mayor actividad como la reproducción y la migración.
- Se acordará con el órgano administrativo competente en materia de gestión ambiental, el tipo de soporte de datos a utilizar en dichos seguimientos, la metodología y esfuerzo de muestreo, así como las fechas de realización y el estimador de mortalidad seleccionado. Dichos soportes de datos serán puestos a disposición de dicha Dirección General con la periodicidad que ésta determine.
- En el caso de que el seguimiento detectase graves afecciones sobre las poblaciones de las aves y quirópteros más vulnerables debe establecerse la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada.

- Se llevará a cabo un estudio anual de siniestralidad de aves y quirópteros en el entorno de los aerogeneradores durante los cinco primeros años de explotación.

  Su objetivo será conocer la mortalidad de aves y quirópteros, mediante la detección de cadáveres, debida a colisión de aves y quirópteros con los aerogeneradores.

Se realizará durante un plazo mínimo de cinco años.

La frecuencia de las visitas será con una periodicidad quincenal y se recomienda que semanal durante la época reproductora y en periodos migratorios.

Este seguimiento se llevará de forma conjunta con el seguimiento del uso del espacio y abundancia colisiones de fauna.

- Se seguirán las siguientes pautas:
  - Deberán notificarse las fechas previstas de las visitas de seguimiento con antelación suficiente al correspondiente Coordinador del Área Medioambiental para que, si se considera, los Agentes de Protección de la Naturaleza puedan estar presentes y actuar en el ejercicio de sus funciones.
  - Con una periodicidad quincenal y se recomienda que semanal durante la época reproductora y en periodos migratorios se revisarán las bases de los aerogeneradores y al menos 100 m alrededor de las mismas.
  - Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y con separación máxima de recorridos de 10 m teniendo en cuenta su ubicación en campos de cultivo.
  - Se revisará el estado de conservación de los dispositivos de disuasión que tras el estudio de avifauna en fase preoperacional se considere necesario instalar, procediéndose a la reparación o restitución inmediata de los elementos defectuosos o desaparecidos, con una periodicidad que garantice en todo momento la correcta disposición de dichos elementos en las condiciones y ubicación para la que han sido dispuestos.
  - Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los agentes de protección de la naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Se remitirá, igualmente, comunicación mediante correo electrónico a la Dirección General de Sostenibilidad. El personal encargado del seguimiento y posible traslado de cadáveres al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca deberá obtener la correspondiente autorización emitida por la citada Dirección General para el manejo y transporte de los animales heridos o muertos recogidos en las labores de seguimiento.
  - Se deberá realizar, como parte del plan de seguimiento, un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible.

- En el caso de que durante las labores de vigilancia de la fase de explotación se detecte la existencia de algún aerogenerador especialmente conflictivo, en lo que se refiere a muertes de aves por colisión, se tomarán las medidas necesarias para minimizar dicha afección.
- La conflictividad de los aerogeneradores implicados vendrá determinada tanto por el número de colisiones como por las especies afectadas de acuerdo a los resultados del Plan de Vigilancia.

- Permitirá evaluar la eficacia de las medidas de prevención habilitadas en el terreno, determinar la magnitud y trascendencia ambiental de los impactos reales imputables a la instalación, definir los factores estructurales, temporales y espaciales implicados en la ocurrencia de los impactos, evaluar el ajuste de las previsiones de mortalidad estimadas en la fase de proyecto y determinar la ocurrencia de impactos no previstos e identificar sus causas y posibles medidas de corrección.

- Evitar en lo posible las labores de mantenimiento que generen altos niveles de ruido en la época reproductiva de las especies catalogadas de nidificación probable en el entorno próximo del parque (alimoche y águila real, en particular).

- En caso de que tras el estudio de avifauna en fase preoperacional se considere necesaria la colocación de dispositivos de disuasión en las posiciones más cercanas a poblaciones o puntos de nidificación de aves sensibles, se revisará el estado de los mismos.

  Este seguimiento se llevará de forma conjunta con el seguimiento de siniestralidad de aves y quirópteros en el entorno de los aerogeneradores.

  La frecuencia de la revisión será semestral.

  En caso de detectarse deficiencias en los dispositivos de disuasión o un mal estado de los mismos deberán reponerse en el menor tiempo posible.

  Se controlará que los dispositivos de disuasión se pongan después de la instalación de los aerogeneradores y antes de la puesta en servicio del parque.

- 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.

- En los aerogeneradores que se prevea su balizamiento aeronáutico, se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C, lo que significa que, durante el día y el crepúsculo, la iluminación será de mediana intensidad tipo A (luz de color blanco, con destellos) y durante la noche, la iluminación será de mediana intensidad tipo C (luz de color rojo, fija). El señalamiento de la torre de medición, en caso de que se requiera, se realizará igualmente mediante un sistema de iluminación Dual Media A/Media C. Estas medidas quedan sujetas a las indicaciones de las

servidumbres aeronáuticas, las cuales podrían requerir de una señalización superior, en cuyo caso, se informará al órgano ambiental.

- En caso de ser necesario las medidas a adoptar se ampliarán con la instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves con los aerogeneradores que incluirán la instalación de sistemas de seguimiento mediante cámara web y/o sensores vinculados a sistemas de disuasión y/o parada automática temporal en caso de alto riesgo de colisión. Así mismo se señalización las palas de los aerogeneradores, que a raíz de las conclusiones del estudio de avifauna se estime oportuno, para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con AESA).

### 5.2.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Se balizarán, previamente al inicio de las obras, las manchas de vegetación natural colindantes, o muy próximas a las zonas afectadas por las obras.

  Para ello, se instalarán jalones rígidos de color visible unidos por cinta plástica o cuerda balizada.

- Se realizará antes de las obras una prospección de avifauna en periodo reproductor de las especies sensibles de avifauna de nidificación probable en la zona, esteparias, alimoche, aguilucho cenizo, águila real en particular, para determinar antes de las obras si se detecta alguna nidificando.
  - Se llevará a cabo en el emplazamiento del parque eólico y un radio de 1 km entorno a sus instalaciones.
  - En caso afirmativo se deberán adoptar las medidas preventivas oportunas para evitar la afección y en caso de que se encuentren a menos de 500 m se limitarán las obras que se considere necesario para evitar la afección.
  - Tanto en el caso de la nidificación en suelo, como en edificios abandonados o arbolado, la detección de zonas de cría de especies de aves catalogadas como Vulnerables, Sensibles a la Alteración de su Hábitat o En Peligro de Extinción, no descubiertas en la fase de estudio, hará necesario el replanteo de la actuación e incluso la demora de la misma hasta que finalice el periodo de reproducción.

- Con el objeto de no interferir en la reproducción de las aves, se procurará planificar el cronograma de las obras haciendo que no coincidan con la época de reproducción de las especies más sensibles presentes en la zona (alimoche, águila real y buitre leonado). Si ello no fuera posible, con antelación a la entrada de la maquinaria, se revisará de la forma más exhaustiva la superficie prevista para las obras para detectar la posible existencia de nidos o zonas de cría de cualquiera de las especies relevantes.

- Al finalizar la vida útil del parque eólico, se procederá al desmantelamiento de todas las infraestructuras instaladas y se llevará a cabo la restauración de las zonas afectadas, con objeto de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque.

  Se seguirán las actuaciones especificadas en un proyecto de restauración ambiental (relativas a la restitución de la topografía del terreno, descompactación de los suelos y revegetación de las zonas afectadas por el parque eólico), que deberá ser supervisado por el personal técnico del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

## 5.3. ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

Según se especifica en el Apartado 5 "Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos" del Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

(…) "El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental".

Por lo tanto, se detalla a continuación la valoración económica para las medidas propuestas. En dicho presupuesto se excluyen las medidas que ya se disponen y valoran en el proyecto constructivo y su correspondiente estudio de seguridad y salud, como son los riegos periódicos de viales, señalización de obra, gestión de residuos, etc..

| UD | MEDIDAS PROPUESTAS | MEDICIÓN | PRECIO UNIT. | TOTAL € |
|---|---|---|---|---|
| | **FASE DE OBRAS** | | | |
| **ml** | **Jalonamiento provisional mediante cinta los elementos sensibles.**<br>Incluye el montaje y desmontaje con estacas de 1 m de altura y cinta bicolor de plástico | 3.282 | 0,86 | 2.822,52 |
| **Ud** | **Instalación de dispositivos de disuasión, si requiere (en función de los resultados del estudio de avifauna en estado preoperacional).** | - | - | - |
| **Ud** | **Prospección de avifauna en periodo reproductor, previa a las obras, para determinar la presencia de especies sensibles de nidificación probable en la zona.**<br>Estimada en 1 visita semanal durante 1 mes. Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista | 4 | 350,00 | 1.400,00 |
| **Ud** | **Restauración de superficies de ocupación temporal no necesarias en fase de explotación.** | 1 | 81.147,48 | 81.147,48 |

| UD | MEDIDAS PROPUESTAS | MEDICIÓN | PRECIO UNIT. | TOTAL € |
|---|---|---|---|---|
| | Incluye restitución de la topografía del terreno, descompactación de suelos y extendido de tierra vegetal. (Presupuesto desglosado en la medida específica de la fase de obras "Restauración de las superficies afectadas por las obras") | | | |
| **Ud** | **Elaboración del Plan de Vigilancia Ambiental.** | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| **Ud** | **Elaboración del Proyecto de Revegetación.** | 1 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| **Mes** | **Seguimiento ambiental por técnico competente.** Incluye dedicación semanal durante la fase de obras. Incluye la redacción de informes trimestrales y final fase ejecución de las obras | 10 | 1.900,00 | 11.900,00 |
| **TOTAL ESTIMADO** | | | | **100.270,00 €** |

| UD | MEDIDAS PROPUESTAS | MEDICIÓN | PRECIO UNIT. | TOTAL € |
|---|---|---|---|---|
| | **FASE DE EXPLOTACIÓN** | | | |
| **Mes** | **Seguimiento ambiental por técnico competente** Incluye los 5 primeros años de la fase de explotación, realizando 1 visita al mes. Incluye la redacción de informes cuatrimestrales y anuales | 60 | 640 | 38.400,00 |
| **Ud** | **Seguimiento del uso del espacio y abundancia de quirópteros y avifauna y control de siniestralidad por técnico competente** Incluye los 5 primeros años de la fase de explotación, realizando 1 visita quincenal, que pasará a ser semanal en periodo migratorio y reproductor. | 150 | 350 | 52.500,00 |
| **TOTAL ESTIMADO** | | | | **90.900,00 €** |

| UD | MEDIDAS PROPUESTAS | MEDICIÓN | PRECIO UNIT. | TOTAL € |
|---|---|---|---|---|
| | **FASE DE DESMANTELAMIENTO** | | | |
| **ml** | **Jalonamiento provisional mediante cinta de los elementos sensibles** Incluye el montaje y desmontaje con estacas de 1 m de altura y cinta bicolor de plástico | 3.282 | 0,86 | 2.822,52 |
| **Ud** | **Prospección de avifauna en periodo reproductor, previa a las obras, para determinar la presencia de especies sensibles de nidificación probable en la zona, esteparias, alimoche, aguilucho cenizo, águila real en particular** Estimada en 1 visita semanal durante 1 mes. Incluye estudio de | 4 | 350,00 | 1.400,00 |

| UD | MEDIDAS PROPUESTAS | MEDICIÓN | PRECIO UNIT. | TOTAL € |
|---|---|---|---|---|
| | campo e informe por técnico especialista | | | |
| **TOTAL ESTIMADO** | | | | **4.222,52 €** |

## 5.4. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

La aplicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a los impactos en general y en los moderados en particular, hace que varíe la importancia del impacto en cada caso.

El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención, corrección y compensación.

La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de tipo genérico y específico, enumeradas en el apartado anterior, hace que la importancia del impacto moderado se rebaje en las siguientes magnitudes:

### CAMBIO EN EL RELIEVE

| FACTOR AMBIENTAL: GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 25 | **MODERADO** | | |

### CUBIERTA VEGETAL

| FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 29 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN |
|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** |

| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 29 | **MODERADO** | | |

## AFECCIÓN A AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 28 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: AVIFAUNA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA INSTALACIONES | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 8 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 36 | **MODERADO** | | |

## FAUNA GENERAL

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | | | |
| ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE DE VEGETACIÓN | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL |
|---|
| FASE DE CONSTRUCCIÓN |

| ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |
| **FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL** | | | | | | | | | | |
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: OBRA CIVIL: CIMENTACIONES** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 24 | **COMPATIBLE** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: FAUNA GENERAL | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA INSTALACIONES** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 27 | **MODERADO** | | |

### DESTRUCCIÓN DE HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

| FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: DESBROCE Y DESPEJE VEGETACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 29 | **MODERADO** | | |

| FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 29 | **MODERADO** | | |
| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS** | | | | | | | | | | |

| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| - | 1 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

| **FACTOR AMBIENTAL: DESTRUCCIÓN / ALTERACIÓN DE HÁBITATS** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: GENERACIÓN DE RESIDUOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 20 | **COMPATIBLE** | | |

### MODIFICACIÓN DEL PAISAJE

| **FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: PRESENCIA DE LA INSTALACIÓN** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 32 | **MODERADO** | | |

### MOLESTIAS A LA POBLACIÓN

| **FACTOR AMBIENTAL: MOLESTIAS A LA POBLACIÓN** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| **ACCIÓN O IMPACTO: TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS** | | | | | | | | | | |
| SIG | I | EXT | MO | PE | RE | RC | SI | AC | EF | PR |
| - | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | | | VALORACIÓN DEL IMPACTO | | | | 22 | **COMPATIBLE** | | |

A continuación, se presenta la importancia de los impactos en modo matricial, un resumen de la valoración de los impactos residuales del proyecto, tras la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas:

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | | | MEDIO BIÓTICO | | |
| | ATMÓSFERA | | GEOLOGÍA | SUELOS | | AGUA | | FLORA | FAUNA | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Calidad aire | Nivel sonoro | Cambio del relieve | Alteración calidad suelo | Incremento erosión | Calidad aguas superficiales | Afección acuíferos | Cubierta vegetal | Avifauna / quirópteros | Fauna general |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | -24 | -19 | | -21 | -20 | -23 | | -29 | -28 | -27 |
| Movimiento de tierras | -24 | -22 | -25 | -22 | -20 | -23 | | -29 | -24 | -24 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -24 | -24 | | | | | | -20 | -21 | -21 |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | -21 | | | | | | |
| Obra Civil: cimentaciones | | -22 | | -21 | | | | | -24 | -24 |
| Generación de residuos | | | | | | -23 | -19 | | -20 | -19 |
| Montaje del Parque Eólico | | -24 | | | | | | | -21 | -21 |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | | | | | | | | | -36 | -27 |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | -21 | | -23 | -19 | | -19 | -19 |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | -22 | | | | | | | | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | | -24 | | | | | | | -21 | -24 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -24 | | | | | | | -20 | -21 | -21 |
| Generación de residuos | | | | -21 | | -23 | -19 | | | |
| Restauración del medio | +20 | | +25 | | +21 | | | +34 | +30 | +30 |

*Tabla 104a: Matriz de impactos residuales del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia*

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCION | | MEDIO PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO. CULTURAL Y TERRITORIAL | | | | |
| | | | PAISAJE | SOCIOECONÓMICO | | | CULTURAL Y TERRITORIAL | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Planes de protección de especies | Destrucción de hábitats | Modificación del paisaje | Usos del territorio | Molestias Población | Dinamización económica | Patrimonio arqueológico | Montes de Utilidad Pública |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | -20 | -29 | -24 | | | +27 | -- | -19 |
| Movimiento de tierras | -20 | -29 | -24 | -21 | | +27 | -- | -19 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -23 | -22 | | -21 | -20 | | -- | |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | | | | -- | |
| Obra Civil: cimentaciones | -20 | | | -21 | | +27 | -- | |
| Generación de residuos | -20 | -20 | | | | | -- | |
| Montaje del Parque Eólico | -20 | -23 | -24 | -21 | | +27 | -- | |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | -20 | | -32 | -22 | | | -- | -19 |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | | | +22 | -- | |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | | | | | +22 | -- | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | -20 | -23 | -24 | -21 | -23 | +24 | -- | |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | | | | | | | -- | |
| Generación de residuos | -20 | -20 | | | | +25 | -- | |
| Restauración del medio | +22 | +31 | +34 | +27 | | | -- | +19 |

*Tabla 104b: Matriz de impactos residuales del P.E. Guadalopillo I. Fuente: Elaboración propia*

# 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se incluye en este Apartado el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto para las medidas indicadas en el Apartado anterior. No obstante, el nivel de desarrollo del presente Programa es el que corresponde a un Estudio Informativo, siendo necesario, en fases posteriores de proyecto, la redefinición o precisión de algunas de las medidas propuestas y por lo tanto del propio PVA. El programa definido en proyecto estará condicionado por el contenido de la futura Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano competente.

Se dan pues en este PVA, las pautas a seguir en el desarrollo del mismo en el proyecto, para el control y vigilancia de las medidas de preservación y recuperación ambiental necesarias para mitigar las afecciones que se derivarán de la obra descrita, así como para controlar la evolución ambiental de la misma en sus distintas fases. Este PVA se llevará a cabo durante la fase de obras y de explotación de las nuevas infraestructuras, según los criterios que se describen a continuación.

## 6.1. FASES Y OBJETIVOS DEL PVA

**FASES**

Básicamente, este PVA se desarrolla, al objeto de estructurar la ejecución del mismo en cuatro bloques de trabajo:

1. Objetivos. Se identificarán los sistemas afectados, los tipos de impactos, los objetivos perseguidos, los indicadores seleccionados y los valores límites admisibles.
2. Recogida y análisis de los datos. Se incluye la recogida de datos, su almacenamiento y su clasificación. La recogida habrá de ser periódica, adecuándose su temporalidad a la variable estudiada.
3. Interpretación. Las desviaciones respecto de las alteraciones previstas habrán de ser interpretadas, en sus motivos y efectos derivados.
4. Retroalimentación de resultados. Los resultados obtenidos y posteriormente interpretados habrán de servir para modificar los objetivos iniciales en caso de ser necesario.

En cuanto a las fases en las que se divide claramente la vigilancia, son tres:

- Fase previa para establecer los datos de partida
- Fase de obras, durante el tiempo de duración de las mismas
- Fase de explotación durante los cinco primeros años de puesta en servicio.

**OBJETIVOS**

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el EIA y en el proyecto.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y los medios empleados en la integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Comprobar la eficacia de las medidas compensatorias ya ejecutadas o las propuestas en este estudio.
- Detectar los impactos no previstos en el EIA y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al órgano competente.

## 6.2. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

Para el cumplimiento, control y seguimiento de las medidas ambientales, el promotor nombrará un Director Ambiental de Obra responsable de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, de las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el futuro proyecto, y de proporcionar al órgano promotor, la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el contratista mantendrá un diario ambiental de obra y registrará en el mismo, la información que más adelante se detalla.

## 6.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basará en la formulación de indicadores, los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; pueden existir, por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.

Indicadores de eficacia que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para ello, los indicadores irán acompañados de umbrales de alerta que señalen el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa.

En base a los objetivos generales del PVA, el seguimiento se realizará durante las tres fases antes definidas: previa o campaña cero, durante las obras y durante la explotación del parque eólico.

La definición de indicadores, periodicidad del seguimiento, valores umbrales admisibles y otros aspectos, serán objeto de concreción a nivel de proyecto, excediendo su determinación del nivel de Estudio de Impacto Ambiental presente.

## 6.4. CAMPAÑAS

Antes de iniciar el PVA y previamente al inicio de las obras, se realizará una campaña cero de reconocimiento del terreno que complemente y actualice los aspectos descritos en el EIA y en el estudio de detalle realizado en fase de proyecto, para poder identificar y valorar las alteraciones introducidas por las obras y, sobre todo, para definir las zonas o los aspectos en las que se realizarán los muestreos u observaciones posteriores y su estado pre operacional.

Este reconocimiento y documentación se refiere a: vías pecuarias y caminos, yacimientos arqueológicos, hábitats prioritarios, etc., niveles de ruido sin proyecto en las zonas habitadas más cercanas, estado erosivo del terreno, etc. Los resultados se recogerán en las fichas y en los informes previstos para el resto de campañas y para cada aspecto a vigilar y se acompañarán de un reportaje fotográfico de las zonas a afectar y especialmente de las que se vayan a ocupar con elementos auxiliares, si requiere.

Asimismo, con anterioridad al inicio de las obras, se deben dar por concluidas las tareas siguientes:

- Delimitar las zonas de préstamo a utilizar y las zonas de vertedero, si finalmente fuesen necesarias y de elementos auxiliares provisionales.
- En caso de que existieran distintas posibilidades a las previstas en el Proyecto, se contará con una etapa previa de comparación de las posibles opciones de ubicación desde el punto de vista funcional y ambiental, de manera que este último aspecto entre a formar parte de la decisión adoptada por la Dirección de Obra. A este respecto, se tendrán en cuenta los apartados de este Estudio correspondientes a las medidas asociadas a estos elementos, así como otras definidas en la DIA y en el Proyecto.

- Definir mediante señalización la zona afectada por las obras, según lo dispuesto en el apartado relativo al jalonamiento y las prescripciones de la DIA y el Proyecto.
- Para asegurar la protección del patrimonio arqueológico, se realizarán prospecciones si resultan necesarias, incluyéndose la definición de las medidas preventivas o correctoras que se deriven del resultado de estos trabajos.
- Además, se dispondrá de toda la documentación necesaria para llevar a cabo el Plan de Vigilancia, referente a los Manuales, Plan de rutas, Estudio de Gestión de Residuos, tareas de mantenimiento, fichas de toma de datos, calendario o cronograma de obras, reportaje fotográfico, etc. A los que se hace referencia en los apartados siguientes. En la elaboración del cronograma de obras han de incorporarse todos los aspectos ambientales definidos en el Proyecto a ejecutar durante las obras.
- En el caso de las medidas compensatorias, actualmente aplicadas como resultado de las primeras fases de obra, se contará con los acuerdos e informes necesarios derivados de la coordinación tanto con los afectados directamente (propietarios) como con el Ayuntamiento.

**CAMPAÑA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Durante la fase de obras, la vigilancia se centrará en garantizar y verificar la correcta ejecución de las obras en lo que respecta a las especificaciones del Proyecto con incidencia ambiental y de las medidas correctoras propuestas, además de vigilar la aparición de impactos no previstos.

Los puntos a considerar se detallan a continuación:

- Manual de Buenas Prácticas Ambientales. El Contratista deberá presentar al equipo de vigilancia antes del comienzo de las obras, un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que deberá ser conocido por todo el personal involucrado en la obra. Contemplará todas las medidas de carácter general tomadas por la Dirección de Obra y Responsable Técnico Medio Ambiental para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- Control de residuos en general, como aceites y envases usados, asimilables a sólidos urbanos, residuos propios de la construcción y demolición, peligrosos, etc.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente las hogueras no controladas, el vertido de aceites usados, limpieza de cubas de hormigón, vertido de escombros, etc.
- Prácticas de conducción, velocidad máxima de los vehículos y maquinaria utilizada.
- Señalización correcta en las rutas preferenciales de obra identificadas en el Plan de Rutas a fin de evitar movimientos de maquinaria innecesarios y restringir el desbroce.
- Control de ruidos, limitando el horario para realizar ciertas actividades en las inmediaciones de zonas pobladas y estableciendo el uso de protectores auditivos.

- Control de levantamiento de polvo en obra.
- Uso de servicios sanitarios prefabricados e instalados.
- Limitación de las actividades a la zona jalonada y definición de la instalación de elementos auxiliares.

La realización de un Diario Ambiental de Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. La responsabilidad de llevar el Diario recae sobre el Responsable de Medio Ambiente del contratista.

Además de estas prescripciones generales, al personal encargado de las labores de desbroce, movimientos de tierra, siembras, plantaciones y otras labores específicas, se les ha de proporcionar en documentos aparte, las indicaciones concretas para realizar dichas actividades.

El contratista deberá aportar todos los medios que puedan ser necesarios para el cumplimiento del Manual.

El equipo de vigilancia revisará el contenido del Manual y asegurará el cumplimiento de tales medidas mediante visitas a las obras, con una periodicidad dependiente de las actividades a desarrollar en cada etapa.

**Plan de Rutas**

Otro documento que el contratista ha de elaborar antes del inicio de las obras, es el Plan de Rutas para el suministro de material y movimiento de maquinaria, de modo que los accesos a la obra sean los mínimos indispensables para el correcto desarrollo de la misma.

Deberá procurarse acordar este aspecto con las partes afectadas por la obra, Ayuntamiento, asociaciones agrarias o de agricultores, comunidad de regantes, etc. antes del comienzo de la misma, con el fin de preservar la permeabilidad y el acceso del territorio y evitar, en lo posible, molestias por ruidos o el levantamiento de polvo en las zonas pobladas.

El Plan de Ruta especificará también la señalización en los puntos de cruce o potencialmente peligrosos y garantizará la permeabilidad de la zona.

En general, se garantizará el mantenimiento de los servicios actuales, tanto de los caminos rurales como de las vías pecuarias y otras vías tradicionales, tanto durante las obras como durante la explotación. Para ello, se comprobará la construcción de los pasos superiores o inferiores y las estructuras fijadas en el Proyecto, así como de las vías de servicio y los caminos agrícolas laterales.

Se asegurará el cumplimiento de las acciones para la protección de las vías pecuarias indicadas en el presente Estudio, así como las definidas en el Proyecto y en la DIA.

El procedimiento para su control y vigilancia será el mismo que en el Manual anterior: entrega al equipo responsable que ha se supervisar su posterior funcionamiento.

**Replanteo y señalización de las obras**

El contratista realizará el replanteo de las zonas de actuación definidas en el Proyecto y de ocupación por instalaciones auxiliares y señalizará sus límites, a fin de evitar daños innecesarios, tales como erosión, pérdida de suelos, daños a la flora y fauna, impacto visual, etc.

Para restringir la zona de obra a lo estrictamente necesario, limitando al máximo el movimiento de maquinaria, se propone la instalación de dispositivos visibles con especial cuidado en las áreas de mayor valor, en las que se reducirá al máximo la franja de obras. Se seguirán las indicaciones dadas en el presente documento, así como las futuras prescripciones de la DIA y del Proyecto.

Se tendrá en cuenta el Plan de Ruta y se respetará la continuidad de los caminos y vías pecuarias interceptadas, a fin de asegurar el buen funcionamiento de la obra y la permeabilidad territorial.

**Elementos auxiliares**

Se realizarán controles periódicos durante la fase de construcción que aseguren que la ubicación de préstamos, acopio de materiales, limpieza de maquinaria, etc.se ajustan a un plan previo en el que se contempla su localización en lugares de escaso valor natural y económico, siguiendo para ello las indicaciones de los apartados correspondientes de este EIA y del Proyecto. Dichos controles serán al menos mensuales y siempre se asegurará la presencia del equipo de vigilancia previamente y durante la instalación de tales elementos, a fin de colaborar en la decisión de su ubicación y asegurar que ésta se cumple.

Las excavaciones se llevarán a cabo con un programa racional que evite en lo posible grandes acumulaciones de materiales sobrantes en lugares no deseados a la espera de su destino final. Durante la obra se controlarán estos aspectos y la disposición de materiales sobrantes en su emplazamiento definitivo con el fin de asegurar el cumplimiento de los criterios expuestos en este documento y de los que se definan en proyecto y en la DIA.

Se llevarán a cabo, una vez finalizadas las obras, el desmantelamiento total de las instalaciones, la demolición de las estructuras y cimentaciones, la evacuación de todos los materiales y el desescombro de los terrenos.

Todos los elementos auxiliares de las obras, relacionados con zonas de acopio, préstamos, pistas de acceso, parques de maquinaria, plantas de asfalto, etc. quedan incluidos en los requisitos de restauración y control aplicables a zonas denudadas próximas a la traza.

**Protección de la capa edáfica, protección contra la erosión, revegetación**

Durante los movimientos de tierra se controlará visualmente la correcta retirada del suelo vegetal, verificando la potencia del horizonte A y subyacentes y comprobando el adecuado apilamiento en caballones y su conservación. Estas acciones se llevarán a cabo de acuerdo con los

criterios y recomendaciones del presente documento, junto con aquellos que se den en la DIA y siguiendo las indicaciones del Director Técnico Ambiental, que decidirá acerca del espesor de la capa a retirar, la necesidad de enmiendas, la necesidad de tierras no procedentes de la obra y las técnicas de acopio y re extendido.

Posteriormente, se controlará en obra la implantación del plan de re extensión de suelos. Se controlará visualmente el correcto laboreo y escarificado de la superficie a cubrir, así como la mejor extensión de los horizontes edáficos por orden de calidades.

La calidad de abono y enmienda, si fuera necesaria su adicción, así como las especificaciones de ambos se verificarán mediante el control del sistema de distribución utilizado y las indicaciones de las etiquetas de los envases.

Se verificará el cumplimiento de las medidas propuestas en lo referente a la restauración fisiográfica de las zonas sometidas a movimientos de tierras (limpieza, descompactación, etc.) comprobando durante las inspecciones de obra, que el modelado final de las superficies sigue los condicionantes de pendiente, línea y morfología especificados en el proyecto.

Se comprobará que la ejecución de los trabajos se planifique de tal manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en los que el terreno queda desnudo frente a la acción erosiva. Para ello, se programará la extensión de tierra vegetal sobre las superficies conforme éstas vayan adoptando sus perfiles definitivos y una vez sea funcional el sistema de drenaje proyectado. Tras la reextensión de suelo se procederá a la revegetación en el tiempo más breve posible.

Del mismo modo, se vigilará e informará sobre la aparición de procesos de inestabilidad, así como la posibilidad de saturación del terreno en momentos de fuertes lluvias. Se prestará especial atención a los terrenos de transición entre terraplenes y desmontes.

**Protección de la fauna**

Se realizará una prospección de nidos de especies protegidas a fin de identificar sus localizaciones de cría en la zona de influencia de las obras, prestando especial atención al Águila Real (*Aquila chrysaetos*), Alimoche (*Neophron percnopterus*), Águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y buitre leonado (*Gyps fulvus*) fundamentalmente.

Se vigilará que la época de inicio de las obras y en especial los movimientos de tierra, no coincidan con la primavera, a fin de evitar el ahuyentamiento de la fauna en la época reproductiva.

En la fase de desbroce se minimizarán al máximo los movimientos innecesarios de maquinaria que conduzcan a la destrucción directa de vegetación y suelo injustificada.

Se asegurará la correcta ejecución y acondicionamiento de los pasos de fauna, así como otros elementos que el proyecto contemple.

**Protección al sistema hídrico**

El contratista preparará un Plan de Vigilancia de las tareas de mantenimiento, con el fin de evitar vertidos accidentales sobre los suelos y las aguas próximas. Este Plan incluirá una definición de la ubicación de las plantas de maquinaria y de las actuaciones que se llevarán a cabo para recoger los productos de desecho generados en las actividades de mantenimiento de equipo y maquinaria, incluidas en el Estudio de Gestión de residuos, llevándose a cabo un control riguroso de la gestión y destino de residuos de lubricantes, combustibles y otros productos peligrosos con el fin que se depositen en talleres u otros lugares especializados y evitar que se arrojen en la zona de obras o aledaños.

Se vigilará que, durante los movimientos de tierra y construcción de los accesos, no se produzcan modificaciones sustanciales de las redes y sistemas de drenaje natural y se definirán los sistemas previstos para evitar la erosión y el arrastre de sólidos. Su funcionamiento será revisado periódicamente y en especial tras grandes lluvias, debiendo asegurar su correcto funcionamiento mediante la reposición de daños y limpieza de sedimentos.

Se vigilará la correcta ejecución de las obras de drenaje y de las arquetas asociadas, asegurando su correcta limpieza una vez finalizadas las obras.

Además, se tendrán en cuenta todas las especificaciones dadas en el apartado correspondiente de este EIA y las prescripciones de la DIA, una vez emitida.

**Protección de restos arqueológicos**

Durante el tiempo que duren los movimientos de tierra hasta alcanzar el nivel estéril arqueológicamente en los tramos de las alternativas con posible afección a restos, se deberá contar con la supervisión de un técnico especialista coordinado y supervisado por los servicios técnicos del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

**Otros aspectos que afectan a la población y a los trabajadores**

Se controlará el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud, en especial, el uso de equipos de protección de uso individual para mitigar el ruido.

Se controlará la emisión de partículas de polvo durante los movimientos de tierra con la aplicación de agua pulverizada con la frecuencia que se considere necesaria.

Durante el transcurso de las obras, se controlará la emisión de ruidos innecesarios, fundamentalmente en horario nocturno. Se vigilarán particularmente los ruidos esporádicos y discontinuos que causen alarma en el entorno.

Se asegurará el correcto mantenimiento de la maquinaria para evitar emisiones acústicas y vibraciones inadecuadas.

**CAMPAÑA EN FASE DE EXPLOTACIÓN**

A la finalización de las obras se prepararán los planos de situación y definición de las zonas restauradas, necesarios para facilitar las inspecciones y el seguimiento previsto que el citado equipo de control ha de llevar a cabo mediante visitas periódicas con observación y recogida de determinados datos y la emisión de informes.

**Control de avifauna**

Se realizará un seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros. Para ello se seguirá con los estudios realizados por un equipo técnico competente que incluirá un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres. Se dará aviso a los agentes de protección de la naturaleza de la zona de los animales heridos o muertos que se encuentren.

Se realizará un seguimiento de la población de las aves y murciélagos con mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención al águila Real (*Aquila chrysaetos*), alimoche (*Neophron percnopterus*), águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y buitre leonado (*Gyps fulvus*) fundamentalmente.

**Control de ruido**

Se llevarán a cabo campañas de mediciones al pie de los aerogeneradores y en las zonas habitadas más próximas u otras sensibles a la contaminación acústica, en los momentos de pleno funcionamiento del parque eólico.

Las mediciones, recogidas en fichas, se compararán con los datos previstos en el estudio específico de ruido a desarrollar en Proyecto y en el estudio acústico realizado antes de ejecutar las medidas indicadas. En caso de sobrepasar los niveles recomendados se propondrán las oportunas medidas para su reducción.

Estas campañas de mediciones se llevarán a cabo tras la puesta en servicio de la línea eléctrica y durante tres años consecutivos de funcionamiento de ésta.

**Técnicas de protección de suelos**

Las inspecciones serán visuales y se llevarán a cabo durante los cinco años siguientes a la finalización de las obras.

Se estudiarán los siguientes parámetros:

La aparición de desprendimientos o deslizamientos en los taludes.

Evolución edáfica de los suelos.

Seguimiento del crecimiento y desarrollo vegetativo en el caso de áreas restauradas. Este hecho proporcionará información útil acerca de especies silvestres de rápida propagación o de carácter pionero, que podrían ser empleadas en áreas de características similares.

**Protección del sistema hidrológico**

También en fase de explotación, se vigilará la correcta limpieza, mantenimiento y buen funcionamiento de cunetas, pasos inferiores y balsas que se realizará periódicamente dos veces al año y siempre que se produzca un accidente excepcional o tras un período de fuertes lluvias.

## 6.5. INFORMES

El Equipo de Vigilancia Ambiental designado por el promotor será el encargado de poner en práctica el PVA en las distintas fases de ejecución y funcionamiento del proyecto; contará con un Director Técnico Ambiental de Obra que estará en contacto permanente con la Dirección de Obra durante la construcción de la línea.

Dicho Director Ambiental será el responsable de la adopción de las distintas medidas correctoras, del control y análisis de la evolución de los indicadores ambientales seleccionados y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre los resultados y conclusiones obtenidos a partir de los controles realizados.

Estos informes serán remitidos al órgano ambiental y su contenido debe asegurar el cumplimiento de la DIA y de los objetivos perseguidos con las medidas adoptadas, definidas a nivel constructivo en fase de proyecto.

Los informes a emitir dependerán del contenido de la Declaración, aunque a título orientativo se propone la emisión de los informes indicados a continuación:

**a) Informes previos al inicio de las obras**

Antes del inicio de las obras deberán presentarse los siguientes informes:

- Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de obras, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados, particularizado para el Plan de Obra definitivamente aprobado.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad elaborado por el contratista, en lo que se refiere a calidad ambiental de la Obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Escrito del Director Ambiental de las obras, certificando que el proyecto de construcción cumple la DIA.
- Informe de Diagnóstico Inicial, en el que se analiza el proyecto, se refleja la situación del medio antes del inicio de obras y se plantea la orientación general del seguimiento ambiental (PVA).

- Comunicación paralela al Acta de Comprobación del Replanteo. Se emitirá por parte del equipo de vigilancia y seguimiento, un informe relativo a la adecuación del replanteo de la obra a la superficie de ocupación prevista en proyecto, con mención de los aspectos e incidencias ambientales más destacables.

**b) Informes durante la fase de obras**

❖ Informes ordinarios:

- Informes semanales de visita de inspección: En los que se reflejan las circunstancias acaecidas desde la última visita de inspección, relativas a los aspectos e indicadores objeto de seguimiento.
- Informes mensuales: Se presentarán durante el periodo de construcción, mensualmente, desde la fecha de inicio de las obras. Reflejarán todas las operaciones realizadas en dicho periodo, y específicamente con respecto a los siguientes aspectos: mantenimiento de la permeabilidad territorial y de los servicios afectados, protección del sistema hidrológico, seguimiento arqueológico de las obras, explotación de zonas de préstamo, instalaciones auxiliares, protección de la fauna, vegetación y espacios naturales protegidos, control de los residuos, delimitación de la zona de obras, control de las emisiones a la atmósfera y producción de ruidos, restauración paisajística, etc.
- Informes semestrales: Asimismo, se emitirá un informe con periodicidad semestral que recoja todos los controles realizados durante el periodo y las incidencias destacables, reflejando la evolución de las obras desde el punto de vista de la protección ambiental y de la aplicación de las medidas correctoras previstas en el proyecto de construcción.

❖ Informes especiales:

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista y que precise una actuación adicional para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Por otro lado, se realizarán informes puntuales o específicos relativos a actuaciones que necesitan de una valoración ambiental como la instalación de elementos auxiliares, etc. Asimismo, se realizarán este tipo de informes valorando propuestas de modificación del proyecto constructivo.

**c) Informe previo al acta de recepción de las obras**

Se presentará un informe sobre las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas y aquellas otras que se hubiesen adoptado durante el desarrollo de las obras, de conformidad con lo dispuesto en el condicionado de la DIA de referencia. Constituye el Informe Final de Obra. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación recogidas en el proyecto de medidas protectoras y correctoras de impactos, relativas a la protección del sistema hidrológico, protección de la vegetación y de la fauna, protección de la permeabilidad transversal, localización de instalaciones y vertederos, actuaciones relativas a la defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística, medidas de prevención del ruido.
- Actuaciones pendientes de ejecución.
- Evolución previsible de las plantaciones realizadas y análisis de las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para asegurar el desarrollo satisfactorio de las mismas.
- Propuestas de mejora.
- Programa de vigilancia para la fase de explotación, si así está indicado en la correspondiente DIA.
- Después del examen de toda la documentación así generada, el órgano ambiental podrá decidir acerca de posibles modificaciones en las actuaciones previstas.

# 7. CONCLUSIONES

Este Estudio de Impacto Ambiental pretende ser una eficaz herramienta preventiva orientada a evitar, reducir o minimizar, los efectos sobre el medio ambiente derivados de la ejecución del proyecto de instalación y funcionamiento del Parque Eólico Guadalopillo I en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve (Teruel).

Como cualquier proyecto, su desarrollo provocará una serie de efectos sobre el medio, aunque sin duda, las mayores afecciones se darán en la fase de funcionamiento sobre la avifauna y la comunidad de quirópteros presentes en la zona de estudio, la vegetación y la intrusión visual en el paisaje.

En consecuencia, se han establecido una serie de medidas para evitar los impactos previsibles, corregir los moderados y mitigar los inevitables.

La principal conclusión que se extrae de la definición del proyecto y de la toma en consideración de las medidas preventivas y correctoras, es que la puesta en funcionamiento del parque eólico no va a provocar ningún impacto severo ni crítico sobre el medio ambiente, por lo que, adoptando las medidas necesarias, se considera compatible con los usos actuales y futuros.

A este respecto, cabe destacar que el proyecto se desarrollará en suelos no urbanizables, alejados de cualquier núcleo de población. Los cuatro generadores occidentales se ubcan sobre una masa forestal de encinar, Para minimizar las afecciones al mismo se ha optado por plataformas "*just in time*", que reducen significativamente la superficie de ocupación. Además, en esta zona, las conducciones subterráneas discurren bajo los viales de acceso a los aerogeneradores, minimizando todo lo posible la afección a este encinar.

La zona oriental del parque, con cinco aerogeneradores, se ubica en una zona con campos de cultivo en secano entre zonas de matorral claro a muy claro. La campa e instalaciones auxiliares se ubicarán fundamentalmente sobre campos de cultivo de secano, sin afectar de forma significativa vegetación natural existente.

El análisis y valoración de los efectos permite concluir que la infraestructura causará afecciones compatibles y puntuales en la fase de construcción y compatibles a moderadas en la fase de explotación teniendo en cuenta las medidas correctoras propuestas en este Estudio.

Una vez realizado el inventario y la valoración ambiental, no se han identificado impactos ambientales que obliguen a establecer medidas correctoras o compensatorias complejas y costosas, ya que se trata de una actuación donde, ya en la fase de diseño, se han tenido en cuenta diversas medidas ambientales como la identificación de zonas potencialmente aptas, la selección del trazado de accesos según a caminos y vías de acceso existentes o como la adopción de medidas de carácter técnico para evitar el riesgo de colisión para la avifauna durante la fase de funcionamiento como son

un sistema de señalización lumínica adecuada, un sistema de parada o reducción de velocidad de las aspas y un incremento de la visibilidad de las palas.

El Estudio establece un Programa de Vigilancia Ambiental para controlar la integración de las infraestructuras en el medio con el control y seguimiento realizado por un técnico especialista que remitirá a la autoridad competente, los informes periódicos necesarios sobre el cumplimiento de lo pronosticado.

A la vista de los resultados finales del presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que no existen implicaciones ambientales de relevancia significativa causadas por la ubicación de este proyecto. **Se pretende compatibilizar la explotación de un recurso renovable, como el viento, con la conservación de los valores ambientales.**

Las medidas preventivas y/o correctoras que figuran en el presente estudio, así como las que se establezcan en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano ambiental, serán incluidas en el proyecto definitivo con su correspondiente partida presupuestaria.

Con lo expuesto se da por terminado el presente Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Guadalopillo I en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Ejulve y Molinos que, juntamente con el resto del Proyecto, se remite al órgano competente para su tramitación y resolución, si procede.

Zaragoza, marzo de 2021

El Equipo Redactor de Calidad y Estudios



Fdo.: Alfonso de la Fuente Losa

Geólogo, colegiado 3.330 del ICOG.

# 8. BIBLIOGRAFÍA


- Almunia, A.; Arqued, V. y Meléndez, A. (1985). Características sedimentarias durante el Senoniense en el Maestrazgo. Trabajos de Geología, Univ. de Oviedo
- Atienza, J.C.; I. Martín Fierro, O.; Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Ayala Carcedo, F. J.; Ferrer Gijón M.; Oteo Mazo, C. Salinas Rodriguez J.L. CEDEX – IGME, 1986. Mapa previsor de riesgos por expansividad de arcillas en España a escala 1:1.000.000.
- Barrón, G.; Ibarra, P.; Longares, l. A.; Pérez, F. y Sesé, P., 2002. Cartografía y caracterización del paisaje vegetal de la ibérica turolense en el interfluvio Pancrudo - Martín.
- Carmen Bartolomé, et al. Ministerio de medio ambiente. Dirección General para la Biodiversidad, 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España.
- Comisión Sísmica Europea. Subcomisión de Ingeniería Sísmica, 2009. Escala Macrosísmica Europea 1998. EMS-98.
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente, 2009. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 4a Edición.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Varios años. Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Volúmenes I a XXI.
- Del Moral, J. C. y Molina, B. (Eds.) 2018. El águila perdicera en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Del Moral, J. C. y Molina, B. (Eds.) 2018. El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Dirección General para la Biodiversidad, 2005. Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España.
- Dirección General para la Biodiversidad, SEO, 2005. Libro Rojo de las Aves de España.
- European Commission DG Environment. Nature and biodiversity, 2007. Interpretation Manual of European Union Habitats.
- Felicísimo, Á. M. (coord.) 2011. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 1. Flora y vegetación. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, 552 pág.

- López Martín, F.; Matilde Cabrera Millet; José María Cuadrat; M A Saz Sánchez; Sergio Martín Vicente Serrano. 2007, Servicio de Información y Educación Ambiental, Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático 2007. Atlas climático de Aragón.
- Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente, 2007. Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Flora.
- Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente, 2007. Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Fauna.
- Gobierno de Aragón. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, 2015. Análisis del régimen de incendios y elaboración de escenarios meteorológicos por zona de meteoalerta de la Comunidad Autonóma de Aragón.
- Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente, 2010. Manual de Buenas Prácticas para la conservación del Cangrejo de Río Común.
- Gómez Sal, A., Pastor, J. & Oliver, S. (1984). Los pastos xerofíticos de la montaña de Teruel y factores que influyen en su variación.
- González, F., Alcalde, J. T. & Ibáñez, C.,2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 (núm. especial): 1-31.
- Ilustre Colegio Oficial de Geólogos V.2 Julio 2008. Riesgos naturales. Guía metodológica para la elaboración de cartografías en España.
- Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON) (Marzo 2020). [Disponible en: https://idearagon.aragon.es ]
- Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) (Marzo de 2020). *Estadística local*. [Disponible en: https://www.aragon.es/-/estadistica-local ]
- Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Marzo de 2020). [Disponible en: https://www.ign.es ]
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME) (Marzo 2020). Disponible en: http://www.igme.es/]
- International Electrotechnical Commission, 2010. IEC 61400-24. Wind turbines – Part 24: Lightning protection.
- Joseph Wheatley, 2013. Quantifying $CO_2$ savings from wind power. Energy Policy Volume 63, December 2013, Pp 89-96.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Banco de datos de la Naturaleza (BDN).* (Marzo 2020). [Disponible en:

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/]

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Banco de datos de la Naturaleza (BDN). EIDOS.* (Marzo 2020). [Disponible en:

  https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/Eidos_acceso.aspx

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Banco de datos de la Naturaleza (BDN). Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres.* (Marzo 2020). [Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx]

- Navarro Alvargonzález, A; Fernández Uría, A; Doblas Domínguez, J.G, 1993. Las aguas subterráneas en España.

- Núñez Mora, J.A., Riesco J., Mora García M.A., AEMET (Ministerio para la Transición Ecológica) 2019. Climatología de descargas eléctricas y de días de tormenta en España.

- Palomo, L. J., Gisbert, J. y Blanco, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM-SECEMU, Madrid.

- Pleguezuelos J. M., R. Márquez y M. Lizana, (eds.) 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.

- Ramón Martí Montes; Juan Carlos del Moral González. Sociedad Española de Ornitología; España. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad, 2004. Atlas de las aves reproductoras de España.

- Ricardo Pitarch García, 2002. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Estudio de la flora y vegetación de las Sierras Orientales del Sistema Ibérico: La Palomita, Las Dehesas, El Rayo y Mayabona (Teruel).

- SEO BirdLife, 2011. Áreas importantes para la conservación de las aves en España.

- SEO/BirdLife, 2018. Seguimiento de aves rupícolas. Comarca del Maestrazgo, Teruel.

- Violeta Simón Porcar, V. ET (2010). Flora y fauna del parque geológico de Aliaga.

- Troels S. Sorensen, et al, 2008. The update of IEC 61400-24 lightning protection of wind turbines.

- Verdu, J. R. y Galante, E., eds. 2009. Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

- Verdú, j. r., Numa, C. y Galante, E. (Eds) 2011. Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid.
- Simón Porcar, V, et al. 1993. Flora y fauna del parque geológico de Aliaga.
- VV.AA., 2009. Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO “GUADALOPILLO I” EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

## ANEJO 1

PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

# ÍNDICE GENERAL

**1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA.....1**

1.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA FASE DE OBRAS.....1

1.1.1. MEDIDAS DE RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN .....1

1.1.2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN .....3

1.2. DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES.....4

# 1. RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

En el presente anexo se detallan las labores de restauración ambiental propuestas en las medidas preventivas y correctoras del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

En la etapa final de la fase de obras, las tareas de restauración del medio (restitución fisiográfica de los terrenos afectados, descompactación de suelos mediante labores superficiales, aporte de capa de tierra vegetal), integradas en el Plan de Restauración Ambiental que a continuación se detalla, contribuirán a la integración ambiental y paisajística del proyecto. Se presenta además una valoración económica del citado Plan.

Posteriormente, al final de la vida útil del parque eólico, se desmantelarán las instalaciones y se restaurará el espacio ocupado por las mismas, con objeto de revertir los terrenos a condiciones similares a las que tenían con anterioridad a la ejecución del proyecto. Palla ello se elaborará un proyecto de restauración ambiental que se definirá en detalle cuando se conozca su alcance definitivo al final de la vida útil del parque eólico. Se esboza en el presente anexo las actuaciones que dicho proyecto deberá abordar.

## 1.1. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL EN LA FASE DE OBRAS

### 1.1.1. MEDIDAS DE RESTITUCIÓN Y REVEGETACIÓN

En la etapa final de la fase de obras, se restaurarán todas las zonas que hayan sido degradadas durante las obras y no tengan un uso en la fase de explotación.

Se llevará a cabo en las superficies denudadas de vegetación como consecuencia de las labores de desbroce y movimientos de tierras vinculados a las obras, como son los taludes de caminos y plataformas de montaje, zanjas, radios de giro, zonas de giro y zonas de cruce, campas de acopio, plataformas auxiliares (toda superficie que exceda de la plataforma permanente, considerada como plataforma de alta compactación), zona de instalaciones auxiliares no necesarias para la fase de funcionamiento y cualquier superficie ocupada durante la obra que queden en desuso tras la finalización de las mismas.

Las labores de restauración consistirán en las siguientes labores:

- Restituir la topografía existente:
  - Se realizará en los terrenos donde ésta haya sido alterada y que no vayan a ocuparse durante la fase de funcionamiento (superficies indicadas anteriormente).

- Se llevarán a cabo los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a la obra, el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos, evitándose en todo caso las aristas y formas rectas.

o Descompactar el suelo:

- Se llevará a cabo en los lugares donde ha circulado la maquinaria con más intensidad, áreas de estacionamiento y maniobra de la maquinaria, zonas de acopio de materiales o residuos e implantación de instalaciones auxiliares o cualquier otra superficie donde se observen signos de compactación del suelo.
- La descompactación se lleva a cabo mediante el laboreo del terreno, con el que se consigue disgregar el suelo, sin voltear sus horizontes, buscando recuperar lo más posible su estructura inicial, con el fin de obtener el estado más favorable para la germinación, enraizamiento y crecimiento de la cubierta vegetal.

o Restitución de la tierra vegetal:

- Se aportará una capa de unos 30 cm de tierra vegetal, previamente acopiada convenientemente, y se extenderá uniformemente en las superficies objeto de restauración.
- Para ello será necesario emplear maquinaria de movimiento de tierras, como bulldozer y retroexcavadora, evitando siempre que dicha maquinaria compacte la tierra extendida.
- La tierra vegetal será empleada en su totalidad en labores de restauración de terrenos degradados por las obras, que no se empleen en fase de explotación. No será retirada a vertedero.
- La siguiente tabla muestra una estimación del volumen de tierra vegetal a restituir.

o Restitución de la vegetación:

- Se restituirán un total de 9 hectáreas en compensación por los 88.507 $m^2$ de formaciones forestales de *Quercus ilex* con *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*.

- La localización de los terrenos a restaurar será acordada con los ayuntamientos de Crivillén, Gargallo y Molinos y será objeto de un Proyecto de restauración vegetal que deba redactarse conjuntamente con el Plan de Vigilancia Ambiental, con los términos acordados con esos ayuntamientos.

Para cada superficie a restaurar se establecerá cuáles de las labores son necesarias (restituir topografía, descompactar suelo y restituir tierra vegetal).

Los taludes habrán sido previamente estabilizados y serán lo más tendidos posibles, sobre los mismos se aportará tierra vegetal para facilitar su revegetación.

En cuanto a las zanjas se empleará la tierra retirada para el cerrado de la zanja y se dispondrá superficialmente la capa de tierra vegetal acopiada.

En el caso de la zona de instalaciones auxiliares será descompactada previamente al aporte de tierra vegetal.

| ELEMENTO | SUPERFICIE OCUPACIÓN ($m^2$) | VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A RESTITUIR ($m^3$) |
|---|---|---|
| Plataformas temporales en aerogeneradores | 66.885 | 20.065,50 |
| Campa | 18.899 | 5.669,70 |
| Zanjas de MT | 25.279 | 7.583,70 |
| **TOTAL** | **111.063** | **33.318,90** |

*Tabla 1. Superficies de ocupación temporal y volumen de tierra vegetal a restituir. Fuente: equipo redactor.*

### 1.1.2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE LAS LABORES DE RESTAURACIÓN

Se puede estimar a priori que sea necesario realizar cada una de dichas labores en un tercio de la superficie a restaurar, se obtienen las mediciones que se indican a continuación.

El presupuesto estimado para esta medida es el siguiente:

| UD | DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO | MEDICIÓN | PRECIO UNIT. | TOTAL € |
|---|---|---|---|---|
| **ha** | Roturación mecánica de terrenos afectados por las obras (descompactación de suelos ocupados temporalmente a restaurar) con una profundidad de labor media de 30 cm. | 8,58 | 116,90 | 1.003,00 |
| **$m^3$** | Carga, transporte y extensión de tierra vegetal sobre las zonas ocupadas a restaurar (30 cm de espesor de capa de tierra vegetal) | 33.318,90 | 1,47 | 48.978,78 |
| **Ud** | Restitución de balsa de agua para fauna | 1 | 300,00 | 300,00 |
| **ha** | Restitución de *Quercus ilex* con *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*, desalineadas, a razón de 1 ejemplar cada 25 $m^2$. | 10,00 | 3.086,57 | 30.865,70 |
| **SUBTOTAL** | | | | **81.147,48** |

*Tabla 2. Presupuesto labores de restauración al finalizar la fase de obras. Fuente: Equipo redactor.*

Por lo que el presupuesto de ejecución de las labores de restauración ambiental de la planta fotovoltaica asciende a la cantidad de **OCHENTA Y UN MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (81.147,48 €)**.

## 1.2. DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES

Una vez finalizada la vida útil del parque (30 años) debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones y restaurar las superficies ocupadas por el parque eólico y sus infraestructuras asociadas, con objeto de revertir los terrenos a condiciones similares a las que tenían con anterioridad a la ejecución del proyecto. En el caso de los accesos se restaurarán si así lo requieren las administraciones competentes, ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, actividades agrícolas, etc.

La restauración integrará los trabajos de restitución topográfica de los terrenos, a condiciones similares a las que presentaban antes de la instalación del parque eólico, la preparación del suelo para acoger la posterior puesta en cultivo (descompactado, despedregado, aporte de tierra vegetal) y la revegetación (mediante trabajos de siembra y/o plantación de especies autóctonas) de los terrenos que presentaran vegetación natural

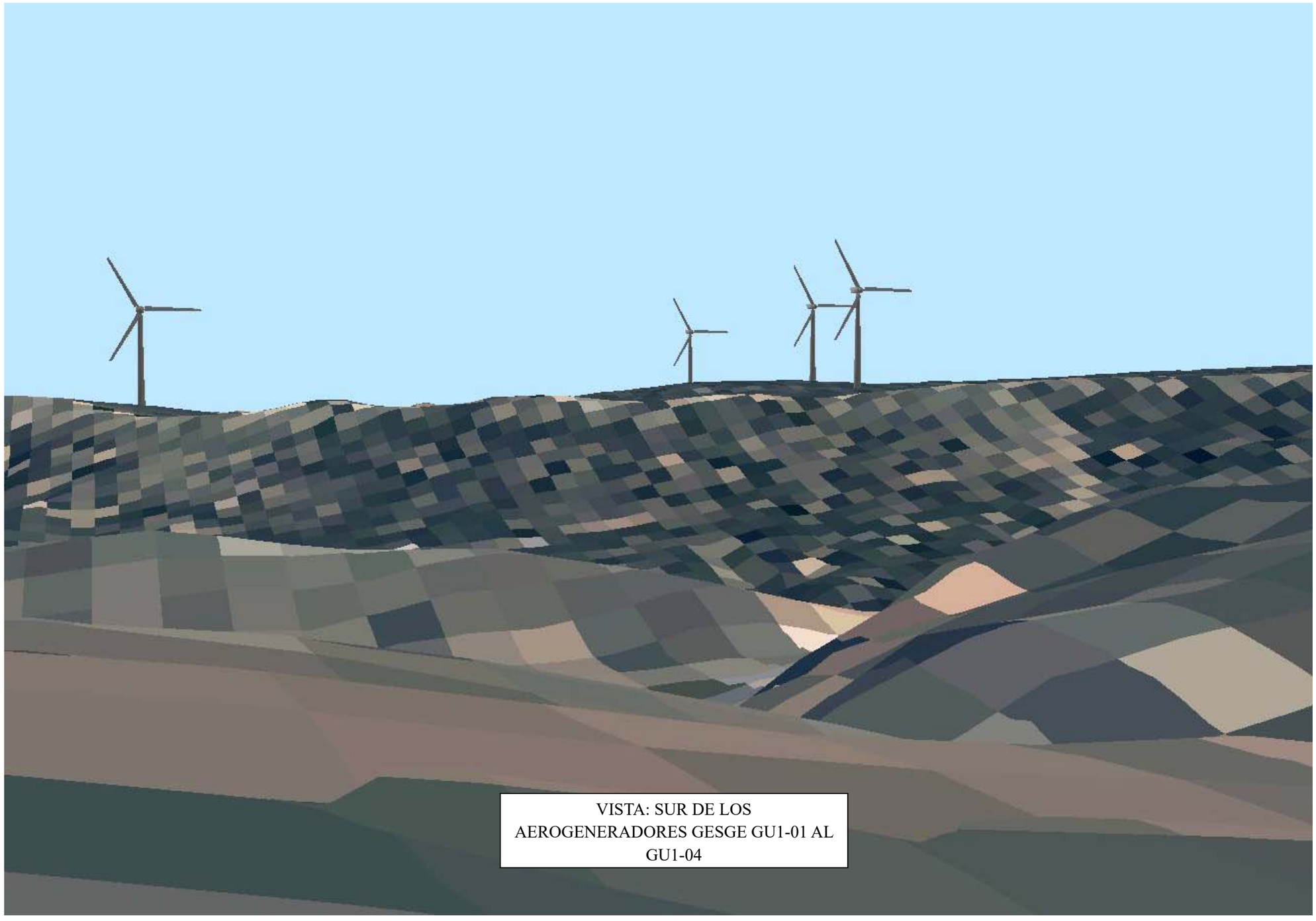
previamente al inicio de las obras y que se eliminara como consecuencia de la instalación del parque eólico.

Dichas medidas se recogerán en un plan de restauración ambiental, el cual deberá definirse en detalle cuando se conozca su alcance definitivo al final de la vida útil del parque eólico.

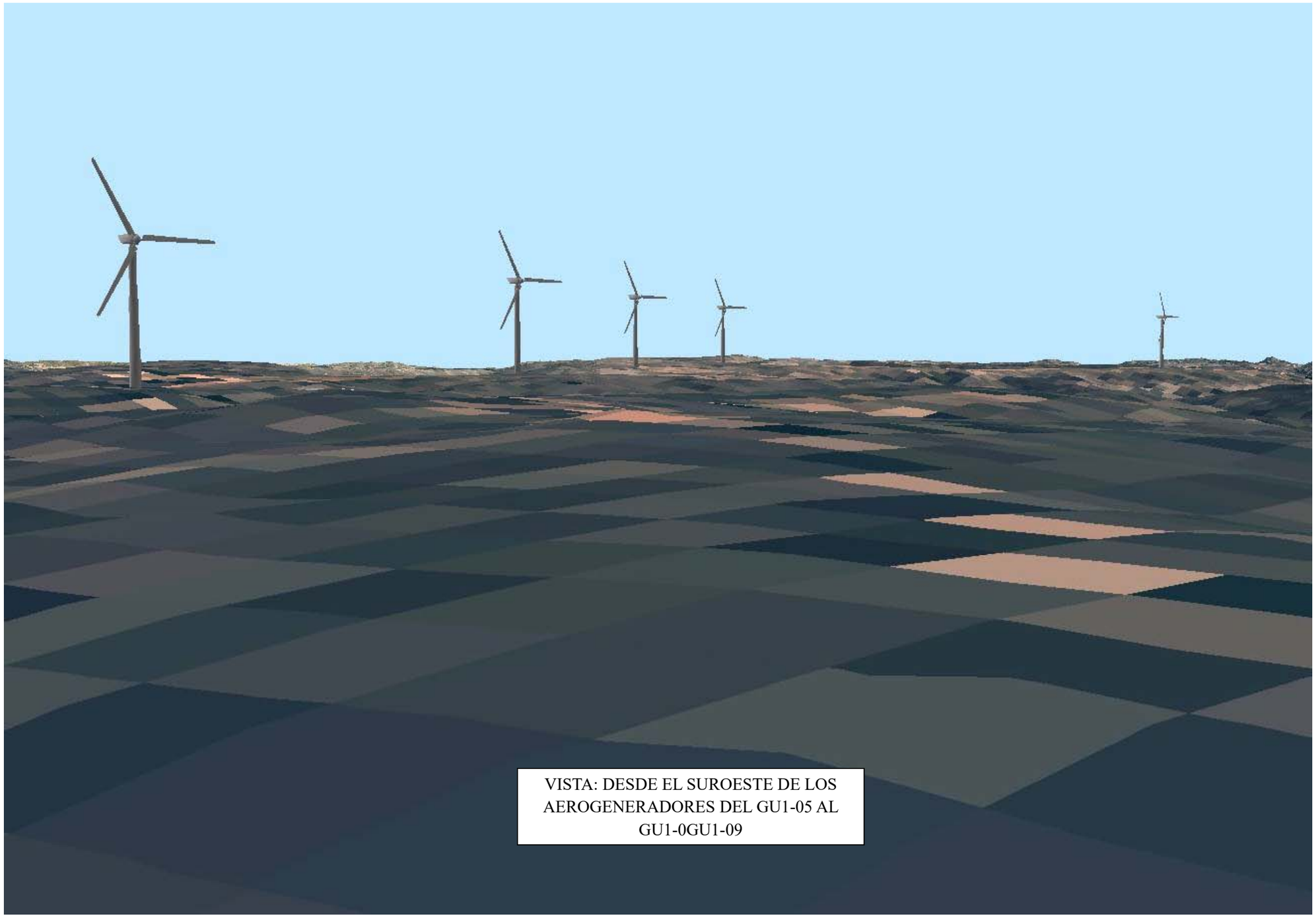
# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO I" EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

## ANEJO 2

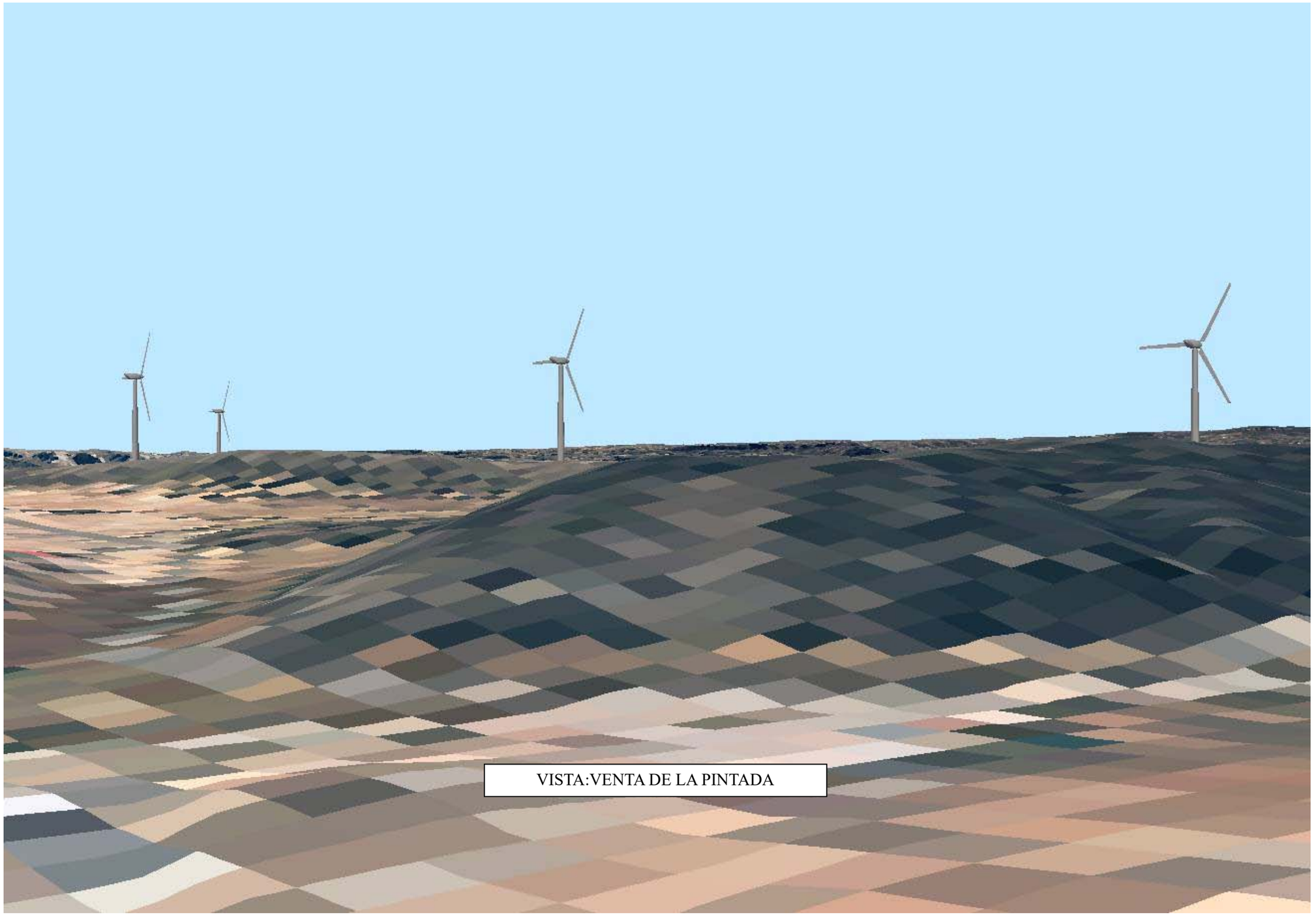
SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA

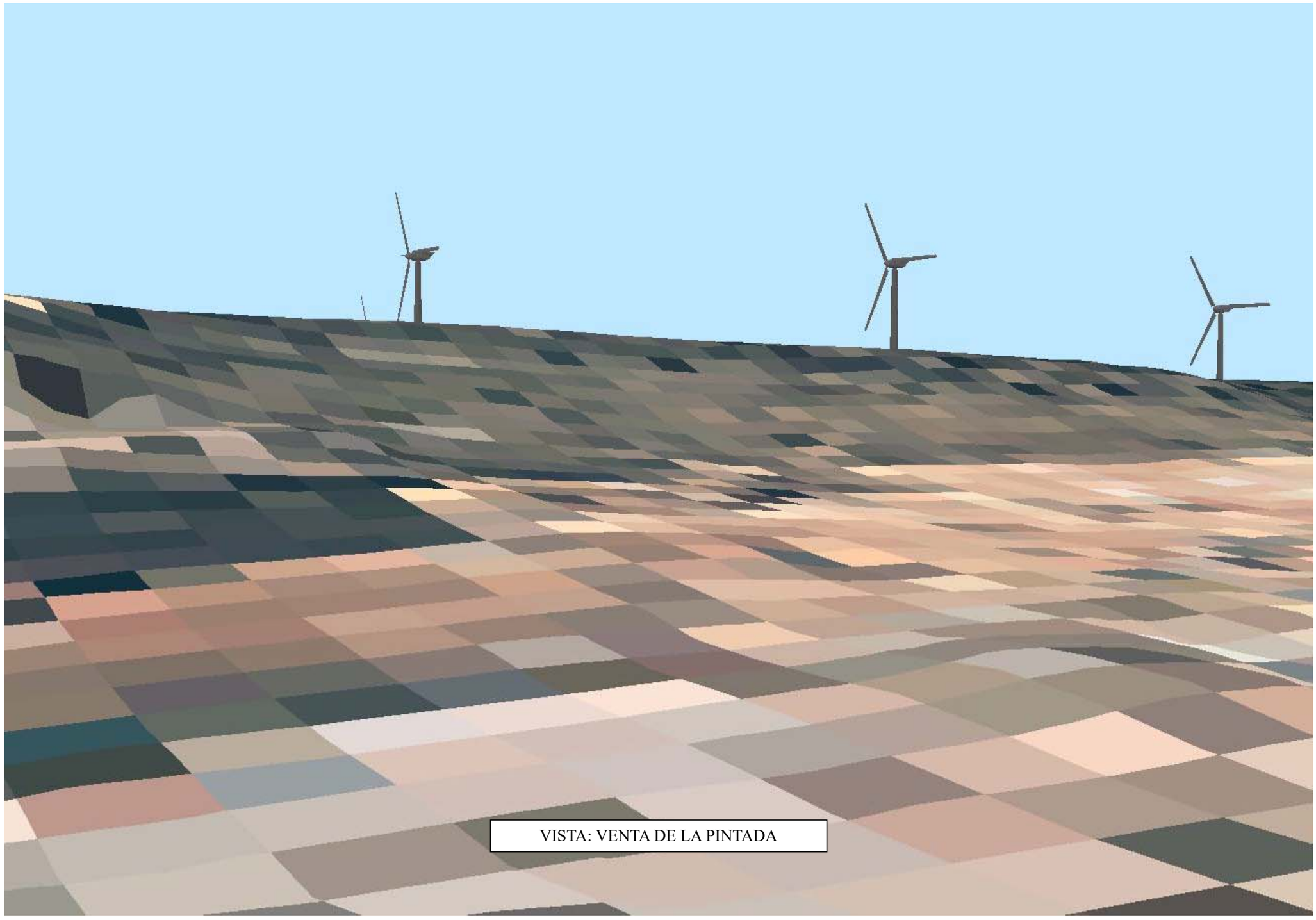


VISTA: SUR DE LOS AEROGENERADORES GESGE GU1-01 AL GU1-04

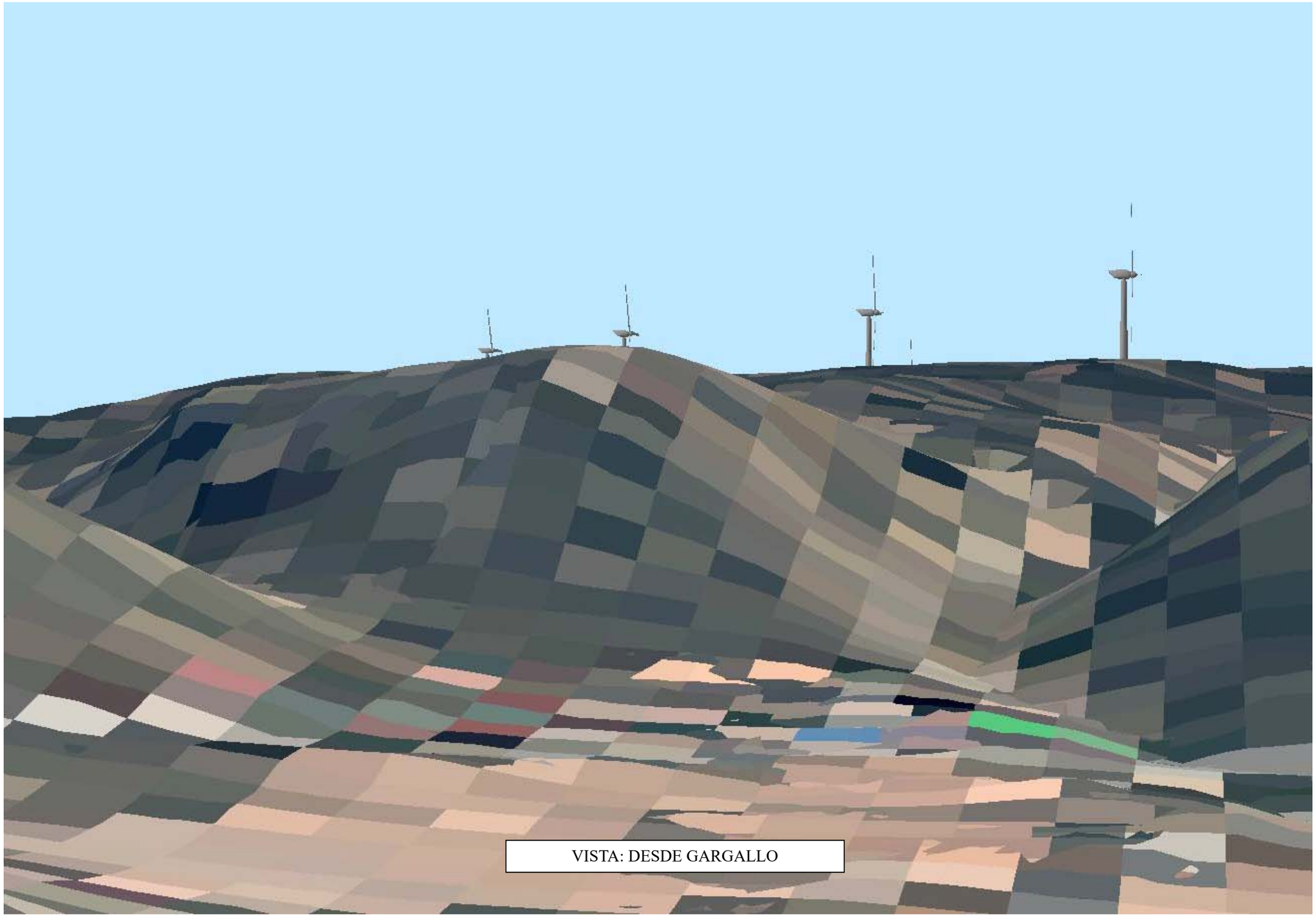


VISTA: DESDE EL SUROESTE DE LOS AEROGENERADORES DEL GU1-05 AL GU1-0GU1-09

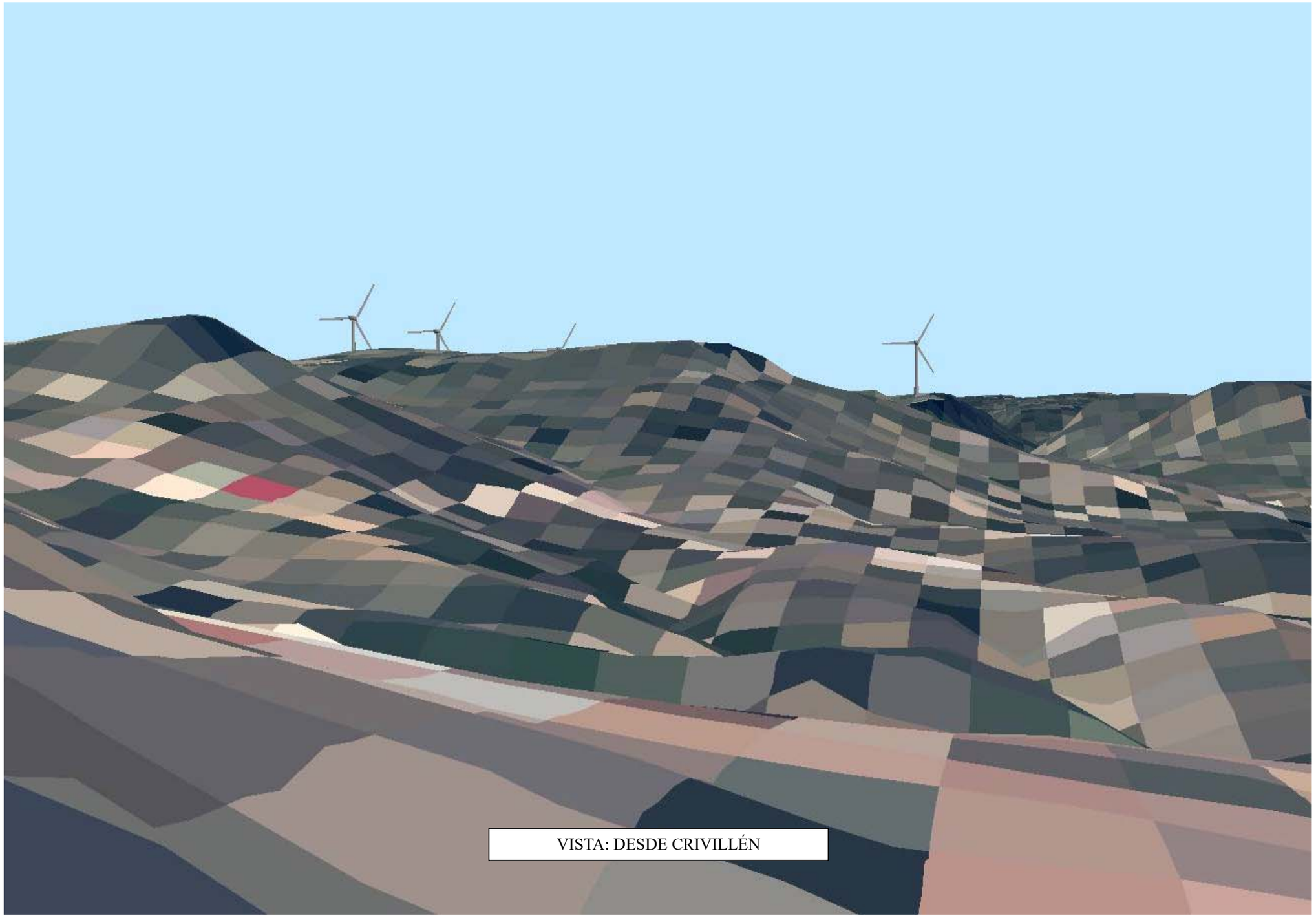

VISTA:VENTA DE LA PINTADA



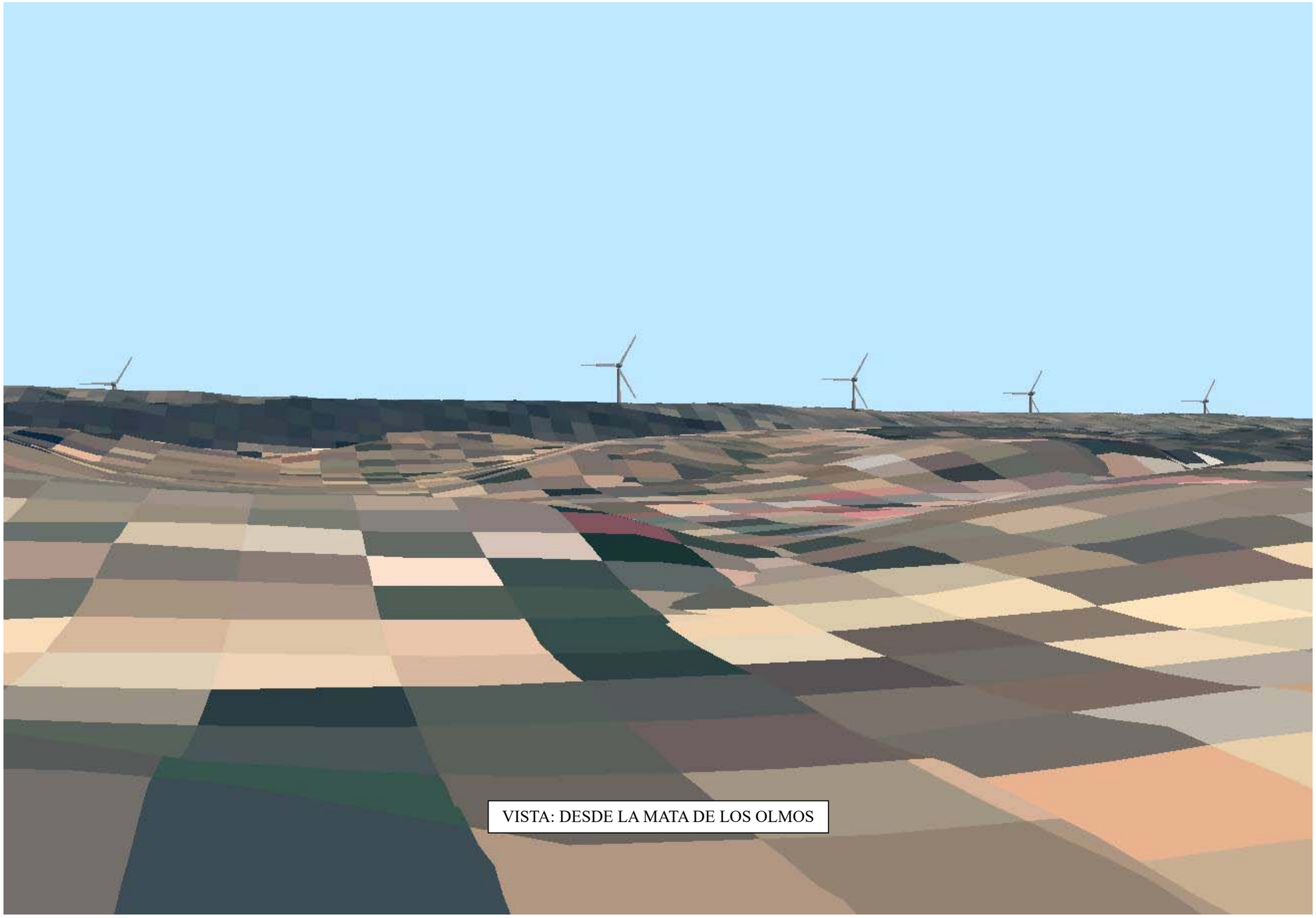
VISTA: VENTA DE LA PINTADA

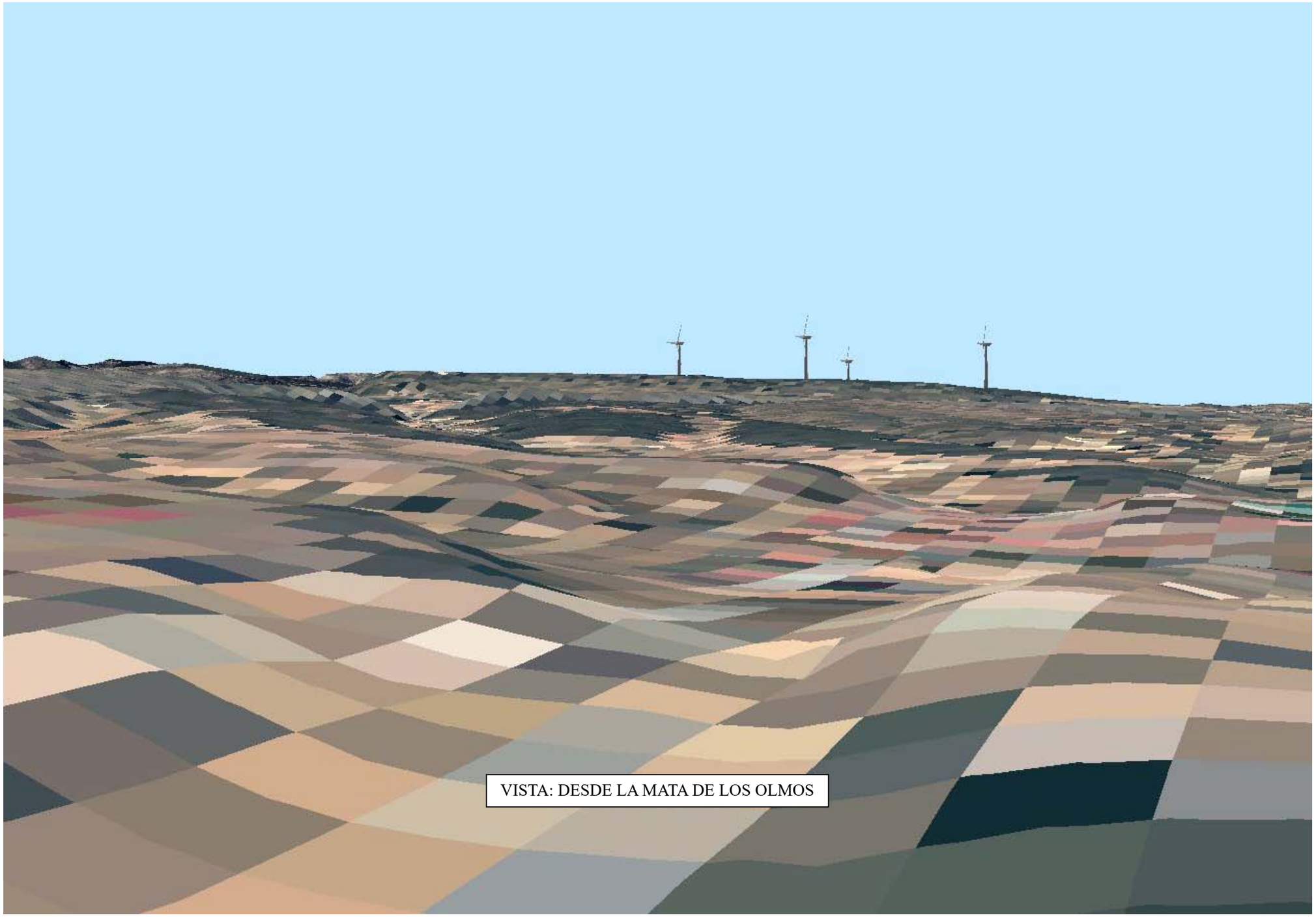


VISTA: DESDE GARGALLO

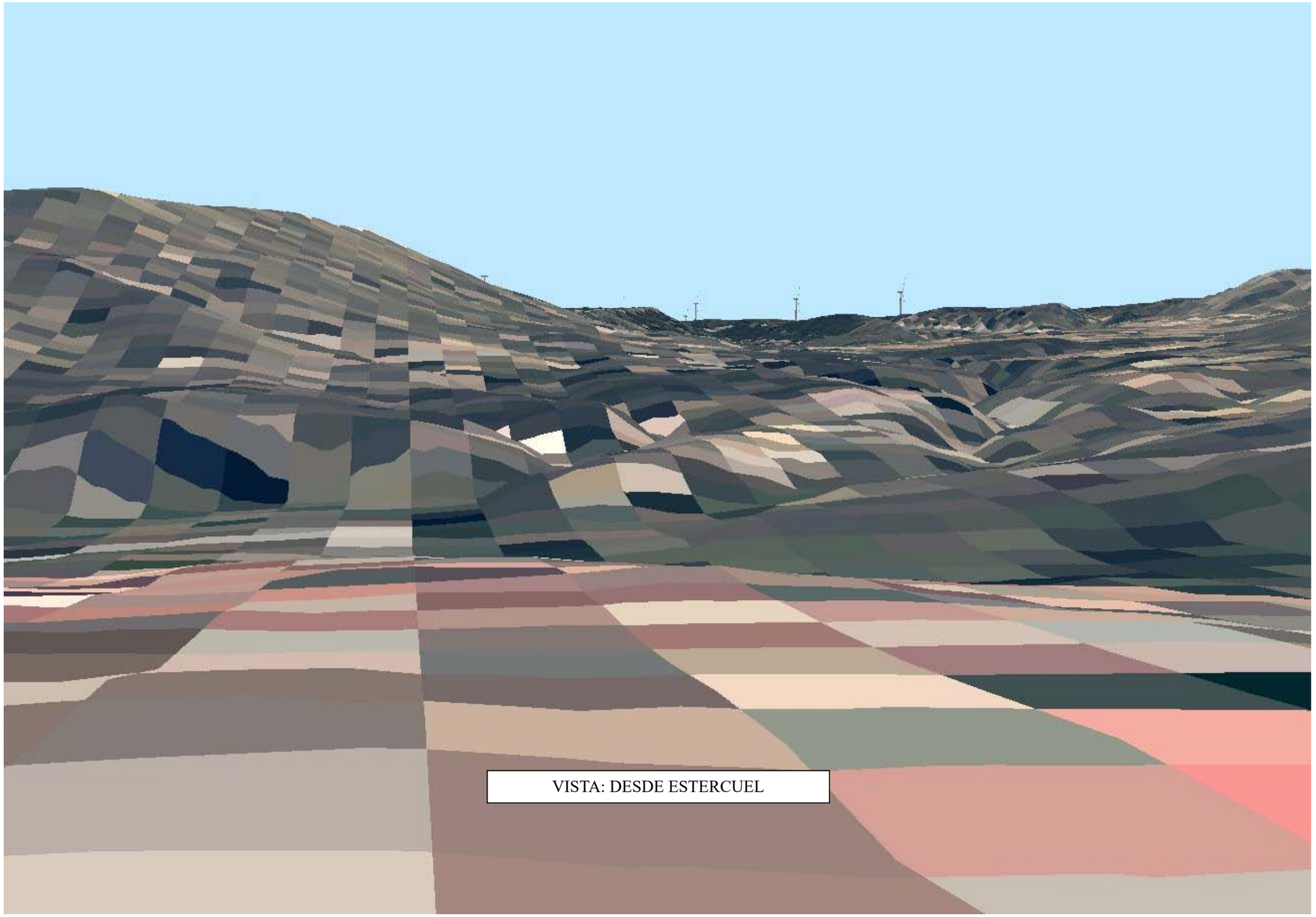


VISTA: DESDE CRIVILLÉN


VISTA: DESDE LA MATA DE LOS OLMOS



VISTA: DESDE LA MATA DE LOS OLMOS



VISTA: DESDE ESTERCUEL

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO “GUADALOPILLO I” EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

## ANEJO 3

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO REALIZADO POR EL EQUIPO REDACTOR CON FECHA, 25-03-2021.**



*Foto 1. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-01masa forestal de Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea.*



*Foto 2. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-02 masa forestal de Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea.*



*Foto 3. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-03 masa forestal de Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea.*



*Foto 4. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-04 masa forestal de Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea.*



*Foto 5. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-05 masa forestal de Quercus ilex, Juniperus oxycedrus y Juniperus phoenicea.*



*Foto 6. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-06, campos de cultivo y matorral claro.*



*Foto 7. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-07, campos de cultivo y matorral claro.*



*Foto 8. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-08, matorral claro.*



*Foto 9. Detalle de la zona objeto de implantación del aerogenerador GU1-09, campos de cultivo y matorral claro.*



*Foto 10. Balsa afectada por el camino de acceso al aerogenerador GU1-01.*



*Foto 11. Detalle de huellas de fauna en la balsa afectada por el camino de acceso al aerogenerador GU1-01.*



*Foto 12. Mirador cercano al proyecto, entre los aerogeneradores GU1-01 Y GU1-02.*




*Foto 13. Señalización ruta BTT que rodea a los aerogeneradores del GU1-01 al GU1-04.*



*Foto 14 Vista de la zona de implantación de los aerogeneradores del GU1-01 al GU1-04, abajo a la izquierda se observa la Venta de la Pintada.*

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO “GUADALOPILLO I” EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

## ANEJO 4

RESUMEN NO TÉCNICO

# ÍNDICE GENERAL

**1. INTRODUCCIÓN ..... 1**

**2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO ..... 3**

2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 3

**3. CARACTERIZACION AMBIENTAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN ..... 7**

**4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ..... 8**

**5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ..... 14**

**6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL ..... 15**

**7. CONCLUSIONES ..... 16**

# 1. INTRODUCCIÓN

**ENERGÍAS RENOVABLES TITAN, S.L.,** con CIF: B-87895983, con sede social en Madrid (28.006), Calle Ortega y Gasset 20, 2ª Planta y dirección a efectos de notificaciones: C/Coso, 33, 6ª planta, 50003 Zaragoza, es la actual promotora del parque eólico Guadalopillo I y sus infraestructuras de evacuación asociadas, situadas en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve, pertenecientes a las comarcas de Andorra y Sierra de Arcos y del Maestrazgo respectivamente, en la provincia de Teruel. Se trata de una zona de uso eminentemente agrícola y forestal, con un relieve muy variable, la altitud media ronda los 1050 -1150 m sobre el nivel del mar.

En el término municipal de Gargallo se ubicarán las infraestructuras de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04, así como los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En el término municipal de Molinos se ubicarán las infraestructuras de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 así como por el acceso desde la carretera TE-41 y los viales internos del parque y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

En el término municipal de Crivillén se ubicarán las infraestructuras del aerogenerador GU1-04, las instalaciones complementarias (campa, oficinas), el acceso desde la carretera autonómica A-1416 y los viales internos del parque para acceder al aerogenerador GU1-04 y la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo I 400/220/30 kV.

En el término municipal de Ejulve se ubicará la zanja de media tensión para la evacuación de la energía generada por el Parque Eólico Guadalopillo I hasta la Subestación Eléctrica Guadalopillo 400/220/30 kV.

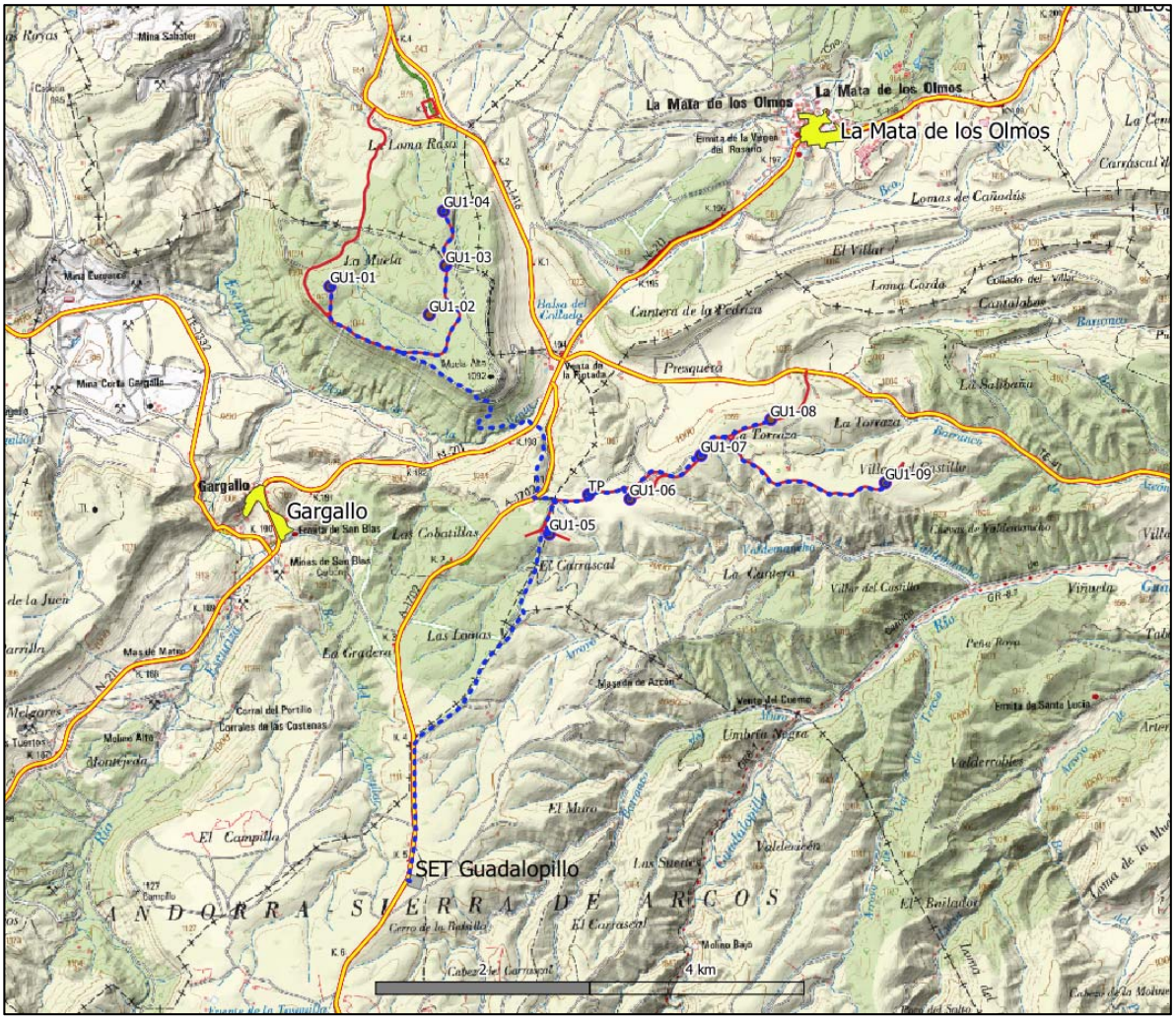



*Figura 1: Emplazamiento previsto para el Parque Eólico Guadalopillo I.*

Las localizaciones propuestas para la instalación de los aerogeneradores del parque eólico son las siguientes:

| POSICIÓN FINAL | Coordenadas UTM ETRS89 T30 | | |
|---|---|---|---|
| | X | Y | Z |
| GU1-01 | 704.398 | 4.525.294 | 1.024,8 |
| GU1-02 | 705.323 | 4.525.023 | 1.054,3 |
| GU1-03 | 705.476 | 4.525.482 | 1.053,8 |
| GU1-04 | 705.459 | 4.525.999 | 1.027,0 |
| GU1-05 | 706.446 | 4.522.981 | 1.054,4 |
| GU1-06 | 707.195 | 4.523.307 | 1.049,7 |
| GU1-07 | 707.860 | 4.523.711 | 1.045,7 |
| GU1-08 | 708.509 | 4.524.043 | 1.040,6 |
| GU1-09 | 709.583 | 4.523.456 | 1.024,4 |

*Tabla 2: Coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico Guadalopillo I.*

# 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

## 2.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A modo resumen, la siguiente tabla recoge las principales características de este proyecto:

| | |
|---|---|
| **AEROGENERADORES** | |
| Número de aerogeneradores | 9 |
| Potencia nominal | 5.500 kW |
| Potencia total del parque | 49,40 |
| Número de alineaciones | 2 |
| Torre: | |
| Altura máx | 120,9 m |
| Material | Acero |
| Color | Gris claro |
| Cimentación | Troncocónica |
| Palas: | 3 |
| Diámetro | 158 m |
| Material | Fibra de vidrio reforzada con poliéster. Recubrimiento de protección de UV |
| Color | Gris claro |
| Área de barrida | 19.607 $m^2$ |
| Velocidad nominal del rotor | 3 – 25 m/s |
| Altura total del aerogenerador | 200 |
| Transporte | Terrestre |
| Instalación | Zapatas troncocónicas |
| **RED ELÉCTRICA DEL PARQUE** | |
| Longitud: | 15.405,13 m |
| Circuitos | 3 |
| Anchura: | 0,60 - 0,90 m |
| Circuitos | 3 |
| **CAMINOS** | |
| Longitud: | **12.757,65 m** |
| Nueva construcción | 18.041,13 |
| Mejora de camino existente | 7.731.91 |
| Anchura: | 4,50 m |
| **LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN DEL PARQUE** | |
| Tensión | 220 / 400 kV |
| Características | Simple a cuádruple circuito. 220/400 kV |
| **SET** | |
| Características | SET Guadalopillo 400/220/30 kV |

*Tabla 3: Principales características de la planta eólica Guadalopillo I.*

Los aerogeneradores que se instalarán en el Parque Eólico Guadalopillo I serán modelo General Electric GE158 y tendrán una potencia de 5,5 MW, limitada su potencia a 5,48 MW, de tal modo que la potencia total instalada del parque eólico sea de 49,40 MW, que es la potencia otorgada en acceso para este parque.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.500 kW. Posee una altura de buje de 120,9 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 158 metros y una altura total del aerogenerador de 200 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

Junto a cada aerogenerador se prevé construir un área de maniobra, a la que se denominará plataforma de montaje, necesaria para la ubicación de grúas y camiones empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los 9 aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de estos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de estos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

Las dimensiones de las plataformas de montaje serán aproximadamente de 50x25 $m^2$ necesaria para la ubicación de grúa principal y de 85x15 $m^2$ para la zona de preparación de las palas antes del izado, una zona recta de 125x15 metros libre de obstáculos para el montaje de la grúa principal además de tres zonas de montaje para la pluma de la grúa principal como se puede observar en la Figura 2.

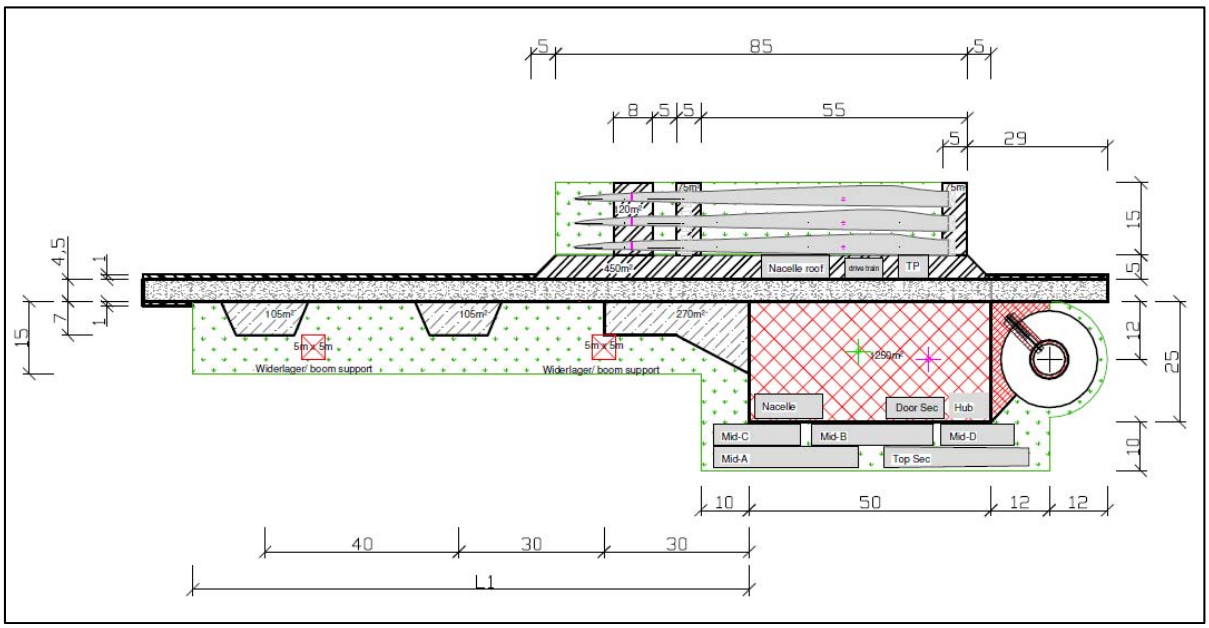



*Figura 2: Plataforma de montaje aerogenerador GE158-5,5 MW para una altura de buje de 120,9 m.*

Señalar que las plataformas de los aerogeneradores GU1-01 a GU1-04 son de tipo "*just in time*", reduciéndose significativamente la ocupación, pasando, por ejemplo, de los 11.190 $m^2$ de la plataforma del aerogenerador GU1-09, a los 7.135 $m^2$ de la plataforma del aerogenerador GU1-03 (las mediciones incluyen vial en plataforma).

Este tipo de instalación permite el montaje de las palas del aerogenerador de manera directa del transporte a la grúa, implicando una complejidad y coste adicional en la construcción del parque. Ello supone la eliminación de las plataformas de acopio de palas y de algunas celosías de montaje de grúa, generando una importante reducción de las zonas de trabajo y montaje de estas máquinas, y consecuentemente de las necesidades de desmonte y terraplén y de la afección a la masa forestal de la zona de emplazamiento del parque.

El Parque Eólico Guadalopillo I cuenta con 3 accesos que se encuentran ubicados en los términos municipales de Molinos y Crivillén en la provincia de Teruel, dos accesos se realizaran desde la carretera A-1416, desde estos accesos se llegara a la campa de almacenamiento del parque eólico y a la red de viales de los aerogeneradores GU1-01, GU1-02, GU1-03 y GU1-04; el otro acceso se realiza desde la carretera comarcal TE-41, desde el cual se accederá a la red de viales de los aerogeneradores GU1-05, GU1-06, GU1-07, GU1-08 y GU1-09 y a la torre de medición del parque eólico.

El proyecto contempla una red de caminos internos con una longitud total de 12.758 m, de los cuales 7.873 son de nueva construcción y 4.885 de mejora de caminos existentes.

La potencia del parque eólico Guadalopillo I es de 49,40 MW. Las 9 máquinas que componen el parque se disponen en tres circuitos agrupados de la siguiente forma:

- Circuito 1: Aerogeneradores nº GU1-09, GU1-07, GU1-08.
- Circuito 2: Aerogeneradores nº GU1-01, GU1-05, GU1-06.
- Circuito 3: Aerogeneradores nº GU1-04, GU1-03, GU1-02.

Las instalaciones que conforman la infraestructura eléctrica del parque eólico son las siguientes:

- Aerogeneradores. El aerogenerador es la máquina principal para la generación de la energía eléctrica. Se han proyectado aerogeneradores de potencia nominal 5,50 MW. Dichos equipos dispondrán del equipamiento electromecánico, red de tierras, sistemas de seguridad, comunicaciones, protecciones eléctricas y elementos auxiliares de control de potencia necesarios.

- Centros de transformación. Cada aerogenerador dispone de un centro de transformación de 0,69/30 kV y sus correspondientes celdas para la conexión a la red colectora del parque eólico. El transformador del aerogenerador y los elementos de conexión con su celda de protección no son objeto de proyecto.

- Red de media tensión para la conexión de los aerogeneradores. Red de media tensión subterránea a 30 kV para el transporte de la energía generada por cada uno de los aerogeneradores hasta las celdas de la subestación. El cableado empleado estará constituido por conductor de aluminio con aislamiento XLPE de 30 kV y de las secciones normalizadas 95 mm², 240 mm² y 630 mm2. Los conductores dispondrán de una pantalla de cobre de 16 mm². Las secciones de cableado seleccionadas para cada circuito pueden verse en el plano "Esquema interconexión MT aerogeneradores" del presente proyecto.
- Red de comunicaciones. Líneas de fibra óptica monomodo para el control, las comunicaciones y protección de las instalaciones y del sistema de control eólico de potencia y orientación.

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de 30 kV que conectan los aerogeneradores, las líneas de baja tensión que alimentarán las torres de medición, la línea de comunicaciones y la línea de tierra que interconecta todos los aerogeneradores del parque con la Subestación Transformadora Guadalopillo 400/220/30 kV donde se conectará el Parque Eólico Guadalopillo I de (49,40 MW).

Esta red de zanjas se tenderá en general en paralelo a los viales en el lado más cercano a los aerogeneradores, para facilitar la instalación de los cables y minimizar la afección al entorno. En las zonas de masas boscosas de encina, el tendido discurrirá bajo los viales de acceso, reduciendo significativamente las afecciones a esta unidad de vegetación. En las zonas de plataformas, discurrirán por el borde de la explanación. Las zanjas tendrán una anchura de hasta 1,2 m y una profundidad de hasta 1,50 m.

En las cercanías del Parque Eólico Guadalopillo I, concretamente en las parcelas 4, 5, 8, 9, 11, 12 y 19 del polígono 8 del término municipal de Crivillén se va a instalar una campa de almacenamiento para las palas de los aerogeneradores y equipamiento de estos de un tamaño aproximado de 100x150 $m^2$.

Dentro del área anterior, se instalará una zona de oficinas de un tamaño aproximado de 20x25 $m^2$ en la que se ubicarán aseos, aparcamiento, oficinas que darán servicio a la construcción del Parque Eólico Guadalopillo I.

En esta zona también se ubicará la zona destinada a la gestión de residuos del Parque Eólico Guadalopillo I.

Las longitudes totales de los ejes que componen las instalaciones del Parque Eólico Guadalopillo I son los siguientes:

| PARQUE EÓLICO | | |
|---|---|---|
| **EJES** | **LONGITUD (m)** | **SUPERFICIE OCUPADA ($m^2$)** |
| Caminos | 12.757 | 100.443 |
| Plataformas | 6.695,13 | 75.050 |
| Varios | 1.258 | 6.641 |
| **TOTAL** | **20.711** | **182.135** |

*Tabla 4: Longitudes totales ejes del Parque Eólico Guadalopillo I.*

# 3. CARACTERIZACION AMBIENTAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

El territorio objeto de caracterización ambiental se localiza en la provincia de Teruel, en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Ejulve y Molinos.

La zona de estudio presenta climatología del tipo como *Cfb*, según la clasificación climática de Köppen, esto corresponde con un clima oceánico templado. La temperatura media del mes más cálido no llega a los 22 °C, pero se superan los 10 °C durante cuatro o más meses al año. Es llamado clima oceánico o atlántico, templado y húmedo.

En esta zona se encuentra una diversidad de ecosistemas de gran valor ecológico y ambiental. Se localizan ecosistemas basados en pastizales a matorrales, pasando por bosques densos de encinas y pinos, pasando por ecosistemas ligados a ríos. Esto produce una diversidad de especies alta tanto en fauna como en flora. La vegetación potencial de la zona corresponde al bosque de encinas. Esta vegetación todavía es visible en varios puntos de la zona de estudio, correspondiendo a los bosques más maduros y antiguos de la zona.

Por lo que respecta a la situación del proyecto, se pueden diferenciar dos grandes zonas para la vegetación. Una primera zona sería la correspondiente a masas forestales de densidad media, correspondiente a la zona occidental del proyecto, y la otra gran unidad vegetal corresponde a zonas de matorral y campos de cultivo, correspondiente con la zona oriental del parque eólico, en la que se instalan cinco aerogeneradores.

También se observan unidades de vegetación ligadas al ser humano, como zonas de cultivos de secano. A su vez existen zonas de transición entre las zonas de matorral/pastizal y las zonas de bosque, combinándose así las distintas formaciones vegetales.

Las especies de avifauna más relevantes son las rapaces como el buitre, el águila real, alimoche y el águila azor perdicera.

Para el estudio de paisaje se utilizan los mapas de paisaje comarcales del Gobierno de Aragón, concretamente de las comarcas de Andorra – Sierra de Arcos, Cuencas Mineras y Maestrazgo. El parque eólico Guadalopillo I se localiza en los municipios de Crivillén, Gargallo, Ejulve y Molinos,

municipios que se encuentran en la comarca de Andorra – Sierra de Arcos y del Maestrazgo respectivamente.

En este caso, una unidad de paisaje son porciones del territorio cuyos límites vienen definidos por fronteras visuales, generalmente fisiográficas, constituidas por cuerdas, divisorias de aguas u otros elementos topográficos sobresalientes. En todo caso, la definición de sus límites se basa principalmente en características del territorio perdurables en el tiempo, asegurando su validez a futuro. Por ello, cada unidad de paisaje definida en los mapas de paisaje comarcales tiene una identidad propia y diferenciada del resto.

Por otro lado, una región tiene por objetivo facilitar el manejo y localización de las UP se reúnen en regiones territoriales según relaciones visuales y administrativas. Para ello, se delimitan por grandes valles, términos municipales, mancomunidades históricas, etc.

A partir del estudio de los datos del mapa de paisaje comarcal, los aerogeneradores del parque eólico "Guadalopillo I" se encuentran dentro de las comarcas del Maestrazgo. Todos los aerogeneradores se localizan en la región "Maestrazgo Norte"

A continuación, se muestra las unidades de paisaje afectadas por los aerogeneradores del PE Guadalopillo I:

| UP | COD. | REGION | CAL. COM. | CAL. REG. | FRAG. COM. | FRAG. REG. | APTITUD COMARCAL | APTITUD REGIONAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **La Muela de Gargallo** | ASC 17 | Central | 5 | 4 | 5 | 3 | Muy Baja | Alta |
| **Valdemancho** | ASS 04 | Meridional | 3 | 2 | 2 | 2 | Alta | Muy Alta |
| **Valdemancho** | MN 10 | Norte | 5 | - | 1 | - | Alta | - |
| **Presquera** | MN 03 | Norte | 3 | - | 5 | - | Baja | - |
| **La Torraza** | MN 04 | Norte | 3 | - | 1 | - | Muy Alta | - |

*Tabla 5: Unidades de Paisaje afectadas por el proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Andorra – Sierra de Arcos y Maestrazgo.*

En el caso del PE Guadalopillo I, la aptitud que muestran las unidades paisajísticas donde se localiza es de aptitud muy variable. Esto se debe principalmente a la orografía del terreno, creando pantallas visuales las cuales provocan una menor accesibilidad visual.

# 4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Los principales impactos identificados a partir de las acciones del proyecto son:

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | | | MEDIO BIÓTICO | | |
| | ATMÓSFERA | | GEOLOGÍA | SUELOS | | AGUA | | FLORA | FAUNA | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Calidad aire | Nivel sonoro | Cambio del relieve | Alteración calidad suelo | Incremento erosión | Calidad aguas superficiales | Afección acuíferos | Cubierta vegetal | Avifauna / quirópteros | Fauna general |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | * | * | | * | * | * | | * | * | * |
| Movimiento de tierras | * | * | * | * | * | * | | * | * | * |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | * | * | | | | | | * | * | * |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | * | | | | | | |
| Obra Civil: cimentaciones | | * | | * | | | | | * | * |
| Generación de residuos | | | | | | * | * | | * | * |
| Montaje del Parque Eólico | | * | | | | | | | * | * |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | | | | | | | | | * | * |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | * | | * | * | | * | * |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | * | | | | | | | | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | | * | | | | | | | * | * |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | * | | | | | | | * | * | * |
| Generación de residuos | | | | * | | * | * | | | |
| Restauración del medio | * | | * | | * | | | * | * | * |

*Tabla 6a: Matriz de impactos cualitativa del P.E. Guadalopillo I.*

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCION | | MEDIO PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO. CULTURAL Y TERRITORIAL | | | | |
| | | | PAISAJE | SOCIOECONÓMICO | | | CULTURAL Y TERRITORIAL | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Planes de protección de especies | Destrucción de hábitats | Modificación del paisaje | Usos del territorio | Molestias Población | Dinamización económica | Patrimonio arqueológico | Montes de Utilidad Pública |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | * | * | * | | | * | -- | * |
| Movimiento de tierras | * | * | * | * | | * | -- | * |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | * | * | | * | * | | -- | |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | | | | -- | |
| Obra Civil: cimentaciones | * | | | * | | * | -- | |
| Generación de residuos | * | * | | | | | -- | |
| Montaje del Parque Eólico | * | * | * | * | | * | -- | |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | * | | * | * | | | -- | * |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | | | * | -- | |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | | | | | * | -- | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | * | * | * | * | * | * | -- | |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | | | | | | | -- | |
| Generación de residuos | * | * | | | | * | -- | |
| Restauración del medio | * | * | * | * | | | -- | * |

*Tabla 6b: Matriz de impactos cualitativa del P.E. Guadalopillo I.*

El proyecto evaluado previsiblemente supondrá, de forma global, un conjunto de afecciones de carácter compatible con el medio, si bien la importancia de los impactos sobre algunos factores del medio (quirópteros, aves y fauna en general, cubierta vegetal, cambio de relieve, paisaje, y hábitats) elevan esta consideración hasta el carácter de moderado.

La implementación de medidas preventivas y correctoras supondrá la minimización de los impactos previsibles hasta una consideración de compatibles.

La aplicación de medidas preventivas, correctoras y compensatorias a los impactos en general y en los moderados en particular, hace que varíe la importancia del impacto en cada caso.

El concepto de impacto residual se refiere a las pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención, corrección y compensación.

La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias de tipo genérico y específico, relativas a todos los factores del medio sobre los que se presenta un impacto ambiental, hace que la importancia del impacto moderado se rebaje en cierto grado. No obstante, la importancia del impacto en ciertos factores ambientales no se rebaja hasta valores que los clasifiquen como compatibles, manteniéndose su categoría de moderados, pero de menor rango.

De tal modo, puede afirmarse que el impacto global del proyecto evaluado sobre el medio tiene un carácter compatible con la adopción de una serie de medidas correctoras, con un efecto claramente positivo desde el punto de vista socioeconómico.

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MEDIO FÍSICO | | | | | | | MEDIO BIÓTICO | | |
| | ATMÓSFERA | | GEOLOGÍA | SUELOS | | AGUA | | FLORA | FAUNA | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Calidad aire | Nivel sonoro | Cambio del relieve | Alteración calidad suelo | Incremento erosión | Calidad aguas superficiales | Afección acuíferos | Cubierta vegetal | Avifauna / quirópteros | Fauna general |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | -24 | -19 | | -21 | -20 | -23 | | -29 | -28 | -27 |
| Movimiento de tierras | -24 | -22 | -25 | -22 | -20 | -23 | | -29 | -24 | -24 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -24 | -24 | | | | | | -20 | -21 | -21 |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | -21 | | | | | | |
| Obra Civil: cimentaciones | | -22 | | -21 | | | | | -24 | -24 |
| Generación de residuos | | | | | | -23 | -19 | | -20 | -19 |
| Montaje del Parque Eólico | | -24 | | | | | | | -21 | -21 |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | | | | | | | | | -36 | -27 |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | -21 | | -23 | -19 | | -19 | -19 |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | -22 | | | | | | | | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | | -24 | | | | | | | -21 | -24 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -24 | | | | | | | -20 | -21 | -21 |
| Generación de residuos | | | | -21 | | -23 | -19 | | | |
| Restauración del medio | +20 | | +25 | | +21 | | | +34 | +30 | +30 |

*Tabla 7a: Matriz de impactos residuales del P.E. Guadlaopillo I.*

| MATRIZ VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS | FACTORES DEL MEDIO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ESPACIOS CON FIGURAS DE PROTECCION | | MEDIO PERCEPTUAL | MEDIO SOCIOECONÓMICO. CULTURAL Y TERRITORIAL | | | | |
| | | | PAISAJE | SOCIOECONÓMICO | | | CULTURAL Y TERRITORIAL | |
| ACCIONES DEL PROYECTO | Planes de protección de especies | Destrucción de hábitats | Modificación del paisaje | Usos del territorio | Molestias Población | Dinamización económica | Patrimonio arqueológico | Montes de Utilidad Pública |
| **FASE CONSTRUCCIÓN** | | | | | | | | |
| Desbroce y despeje vegetación | -20 | -29 | -24 | | | +27 | -- | -19 |
| Movimiento de tierras | -20 | -29 | -24 | -21 | | +27 | -- | -19 |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | -23 | -22 | | -21 | -20 | | -- | |
| Acopio materiales y maquinaria | | | | | | | -- | |
| Obra Civil: cimentaciones | -20 | | | -21 | | +27 | -- | |
| Generación de residuos | -20 | -20 | | | | | -- | |
| Montaje del Parque Eólico | -20 | -23 | -24 | -21 | | +27 | -- | |
| **FASE EXPLOTACIÓN** | | | | | | | | |
| Presencia Instalaciones | -20 | | -32 | -22 | | | -- | -19 |
| Mantenimiento Instalaciones | | | | | | +22 | -- | |
| Funcionamiento del Parque Eólico | | | | | | +22 | -- | |
| **DESMANTELAMIENTO** | | | | | | | | |
| Desmontaje del Parque Eólico | -20 | -23 | -24 | -21 | -23 | +24 | -- | |
| Tránsito de maquinaria y vehículos | | | | | | | -- | |
| Generación de residuos | -20 | -20 | | | | +25 | -- | |
| Restauración del medio | +22 | +31 | +34 | +27 | | | -- | +19 |

*Tabla 7b: Matriz de impactos residuales del P.E. Guadalopillo I.*

# 5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

El Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Guadalopillo I debe recoger una serie de medidas de carácter ambiental en cumplimiento con la legislación vigente y de obligado cumplimiento.

Debe señalarse que estas medidas, una vez finalizado el trámite ambiental correspondiente y emitida la preceptiva Declaración de Impacto Ambiental por parte del órgano competente, deberán ser incluidas en el proyecto definitivo con su correspondiente partida presupuestaria.

De forma genérica, las medidas protectoras incluidas en la redacción del proyecto son las siguientes:

**FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Medidas preventivas como óptimo diseño de los viales de accesos, definición de las zonas de acopio de materiales y parque de maquinaria, prospección y señalización previas (especies vegetales o hábitats de interés, elementos del patrimonio próximos, vías pecuarias, etc.).

- Medidas de carácter general durante las obras.
- Medidas de vigilancia ambiental durante las obras.
- Medidas de control de sólidos en suspensión en aguas durante las obras.
- Medidas de protección del medio hídrico.
- Medidas de protección de la vegetación.
- Medidas de protección del paisaje.
- Medidas de restauración y revegetación.
- Medidas de protección socioeconómica y de protección del patrimonio.

**FASE DE EXPLOTACIÓN**

- Medidas de vigilancia ambiental durante la explotación.
- Seguimiento y control de avifauna.

**FASE DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN**

- Desmantelamiento final de instalaciones y restauración de superficies

# 6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se incluye en este Apartado el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) propuesto para las medidas indicadas en el Apartado anterior. No obstante, el nivel de desarrollo del presente Programa es el que corresponde a un Estudio Informativo, siendo necesario, en fases posteriores de proyecto, la redefinición o precisión de algunas de las medidas propuestas y por lo tanto del propio PVA. El programa definido en proyecto estará condicionado por el contenido de la futura Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano competente.

Se dan pues en este PVA, las pautas a seguir en el desarrollo del mismo en el proyecto, para el control y vigilancia de las medidas de preservación y recuperación ambiental necesarias para mitigar las afecciones que se derivarán de la obra descrita, así como para controlar la evolución ambiental de la misma en sus distintas fases. Este PVA se llevará a cabo durante la fase de obras y de explotación de las nuevas infraestructuras, según los criterios que se describen a continuación.

**FASES**

Básicamente, el PVA se desarrolla, al objeto de estructurar la ejecución del mismo en cuatro bloques de trabajo:

1. Objetivos. Se identificarán los sistemas afectados, los tipos de impactos, los objetivos perseguidos, los indicadores seleccionados y los valores límites admisibles.
2. Recogida y análisis de los datos. Se incluye la recogida de datos, su almacenamiento y su clasificación. La recogida habrá de ser periódica, adecuándose su temporalidad a la variable estudiada.
3. Interpretación. Las desviaciones respecto de las alteraciones previstas habrán de ser interpretadas, en sus motivos y efectos derivados.
4. Retroalimentación de resultados. Los resultados obtenidos y posteriormente interpretados habrán de servir para modificar los objetivos iniciales en caso de ser necesario.

En cuanto a las fases en las que se divide claramente la vigilancia, son tres:

- Fase previa para establecer los datos de partida
- Fase de obras, durante el tiempo de duración de las mismas
- Fase de explotación durante los cinco primeros años de puesta en servicio.

**OBJETIVOS**

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el EIA y en el proyecto.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y los medios empleados en la integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Comprobar la eficacia de las medidas compensatorias ya ejecutadas o las propuestas en este estudio.
- Detectar los impactos no previstos en el EIA y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse al órgano competente.

Para el cumplimiento, control y seguimiento de las medidas ambientales, el promotor nombrará un Director Ambiental de Obra responsable de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la ejecución de las medidas correctoras, de las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el futuro proyecto, y de proporcionar al órgano promotor, la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA. Con este fin, el contratista mantendrá un diario ambiental de obra y registrará en el mismo, la información que más adelante se detalla.

# 7. CONCLUSIONES

Este Estudio de Impacto Ambiental pretende ser una eficaz herramienta preventiva orientada a evitar, reducir o minimizar, los efectos sobre el medio ambiente derivados de la ejecución del proyecto de instalación y funcionamiento del Parque Eólico Guadalopillo I en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Molinos y Ejulve (Teruel).

Como cualquier proyecto, su desarrollo provocará una serie de efectos sobre el medio, aunque sin duda, las mayores afecciones se darán en la fase de funcionamiento sobre la avifauna y la comunidad de quirópteros presentes en la zona de estudio, la vegetación y la intrusión visual en el paisaje.

En consecuencia, se han establecido una serie de medidas para evitar los impactos previsibles, corregir los moderados y mitigar los inevitables.

La principal conclusión que se extrae de la definición del proyecto y de la toma en consideración de las medidas preventivas y correctoras, es que la puesta en funcionamiento del

parque eólico no va a provocar ningún impacto severo ni crítico sobre el medio ambiente, por lo que, adoptando las medidas necesarias, se considera compatible con los usos actuales y futuros.

A este respecto, cabe destacar que el proyecto se desarrollará en suelos no urbanizables, alejados de cualquier núcleo de población. Los cuatro generadores occidentales se ubcan sobre una masa forestal de encinar, Para minimizar las afecciones al mismo se ha optado por platataformas "*just in time*", que reducen significativamente la superficie de ocupación. Además, en esta zona, las conducciones subterráneas discurren bajo los viales de acceso a los aerogeneradores, minimizando todo lo posible la afección a este encinar.

La zona oriental del parque, con cinco aerogeneradores, se ubica en una zona con campos de cultivo en secano entre zonas de matorral claro a muy claro. La campa e instalaciones auxiliares se ubicarán fundamentalmente sobre campos de cultivo de secano, sin afectar de forma significativa vegetación natural existente.

El análisis y valoración de los efectos permite concluir que la infraestructura causará afecciones compatibles y puntuales en la fase de construcción y compatibles a moderadas en la fase de explotación teniendo en cuenta las medidas correctoras propuestas en este Estudio.

Una vez realizado el inventario y la valoración ambiental, no se han identificado impactos ambientales que obliguen a establecer medidas correctoras o compensatorias complejas y costosas, ya que se trata de una actuación donde, ya en la fase de diseño, se han tenido en cuenta diversas medidas ambientales como la identificación de zonas potencialmente aptas, la selección del trazado de accesos según a caminos y vías de acceso existentes o como la adopción de medidas de carácter técnico para evitar el riesgo de colisión para la avifauna durante la fase de funcionamiento como son un sistema de señalización lumínica adecuada, un sistema de parada o reducción de velocidad de las aspas y un incremento de la visibilidad de las palas.

El Estudio establece un Programa de Vigilancia Ambiental para controlar la integración de las infraestructuras en el medio con el control y seguimiento realizado por un técnico especialista que remitirá a la autoridad competente, los informes periódicos necesarios sobre el cumplimiento de lo pronosticado.

A la vista de los resultados finales del presente Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que no existen implicaciones ambientales de relevancia significativa causadas por la ubicación de este proyecto. **Se pretende compatibilizar la explotación de un recurso renovable, como el viento, con la conservación de los valores ambientales.**

Las medidas preventivas y/o correctoras que figuran en el presente estudio, así como las que se establezcan en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental emitida por el órgano ambiental, serán incluidas en el proyecto definitivo con su correspondiente partida presupuestaria.

Con lo expuesto se da por terminado el presente Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Guadalopillo I en los términos municipales de Crivillén, Gargallo, Ejulve y Molinos que, juntamente con el resto del Proyecto, se remite al órgano competente para su tramitación y resolución, si procede.

Zaragoza, marzo de 2021

El Equipo Redactor de Calidad y Estudios



Fdo.: Alfonso de la Fuente Losa

Geólogo, colegiado 3.330 del ICOG.

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO “GUADALOPILLO I” EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

## ANEJO 5

ESTUDIO DE RUIDO

# ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO:

## P.E. GUADALOPILLO I EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE GARGALLO, MOLINOS Y CRIVILLÉN (TERUEL)

| | |
|---|---|
| **PETICIONARIO:** | **CALIDAD Y ESTUDIOS ASESORIA SL**<br>B50640119<br>C/. León XIII, nº 10, 2º Izda 50008 Zaragoza<br>CALIDAD Y ESTUDIOS |
| **REALIZADO POR:** | <br>**Joaquín Lasierra**<br>Ingeniero Consultor Acústico - Director<br>C/Mariano Esquillor s/n, Ed. CEMINEM,<br>Campus Río Ebro, 50018 Zaragoza (España)<br>+34 605065406<br>nivel-4@nivel-4.com<br>www.nivel-4.com<br>**NIVEL-4**<br>**CONSULTORÍA DE INGENIERÍA ACÚSTICA** |
| **INFORME:** | **Código:** CYE_E10_290321<br>**Versión:** 03<br>**Fecha:** 29 de marzo de 2021 |

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO ---------- - 3 -
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN ---------- - 4 -
2.1. NORMATIVA EUROPEA ---------- - 4 -
2.2. NORMATIVA NACIONAL ---------- - 4 -
2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA ---------- - 4 -
2.4. NORMATIVA ISO ---------- - 4 -
3. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ---------- - 5 -
4. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN ---------- - 7 -
4.1. METODOLOGÍA ---------- - 7 -
4.2. VALORES LÍMITE ---------- - 7 -
4.2.1. ÁREA ACÚSTICA---------- - 8 -
4.2.2. PERIODOS DE EVALUACIÓN---------- - 8 -
4.2.3. SATISFACCIÓN DE LOS VALORES LÍMITE---------- - 8 -
5. MODELIZACIÓN ACÚSTICA ---------- - 9 -
5.1. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA ---------- - 9 -
5.2. EMISORES ACÚSTICOS (AEROGENERADORES) ---------- - 10 -
5.3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS ---------- - 11 -
5.4. PARÁMETROS DE LOS CÁLCULOS ---------- - 11 -
5.4.1. CONDICIONES GENERALES---------- - 11 -
5.4.2. CONDICIONES DE LOS MAPAS DE RUIDO---------- - 11 -
6. RESULTADOS ---------- - 12 -
6.1. RESULTADOS GENERALES ---------- - 12 -
6.2. RESULTADOS EN ZONAS URBANAS O URBANIZABLES ---------- - 15 -
6.3. RESULTADOS EN EDIFICACIONES DE ZONAS URBANAS O URBANIZABLES - 19 -
7. CONCLUSIONES ---------- - 20 -
ANEXO A. CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LOS AEROGENERADORES ------- - 22 -
ANEXO B. MAPAS DE RUIDO ---------- - 23 -

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Ante el futuro desarrollo del parque eólico "GUADALOPILLO I", ubicado en los términos municipales de Gargallo, Molinos y Crivillén (Teruel), se elabora un estudio de impacto acústico, de acuerdo con la Ley 7/2010 de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en adelante Ley 7/2010.

El objeto de este documento es presentar los resultados del estudio de impacto acústico de la futura actividad, de acuerdo a los requisitos metodológicos indicados en la Ley 7/2010, teniendo en cuenta los niveles de ruido generados por los aerogeneradores del parque eólico, con la finalidad de evaluar el cumplimiento de las exigencias recogidas en la legislación de aplicación.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

### 2.1. NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, de 25 de junio de 2002.

### 2.2. NORMATIVA NACIONAL

- Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisores acústicos.

### 2.3. NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 7/2010 de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

### 2.4. NORMATIVA ISO

- Norma ISO 9613-2:1996. Acoustics. Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation.

## 3. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La actividad objeto de estudio se ubicará en la comarca de Andorra – Sierra de Arcos y en la comarca del Maestrazgo, en los términos municipales de Gargallo, Molinos y Crivillén. El parque eólico contará con 9 aerogeneradores modelo GENERAL ELECTRIC WTGS 5.0-158-50 Hz.

Los núcleos de población más cercanos, tal y como se aprecia en las siguientes figuras (Figuras 1 y 2) corresponden a:

- Gargallo (Teruel): a 2,7 km al este del aerogenerador GU1-05 y a 2 km al sur de los aerogeneradores GU1-01 y GU1-02
- Crivillén (Teruel): a 2,9 km al norte del aerogenerador GU1-04.
- Molinos (Teruel): a 5,7 km al sureste del aerogenerador GU1-09.
- La Mata de los Olmos (Teruel): a 2,8 al norte del aerogenerador GU1-08.
- Los Olmos (Teruel): a 5,1 km al noreste del aerogenerador GU1-08.
- Estercuel (Teruel): a 4,8 km al oeste del aerogenerador GU1-01.

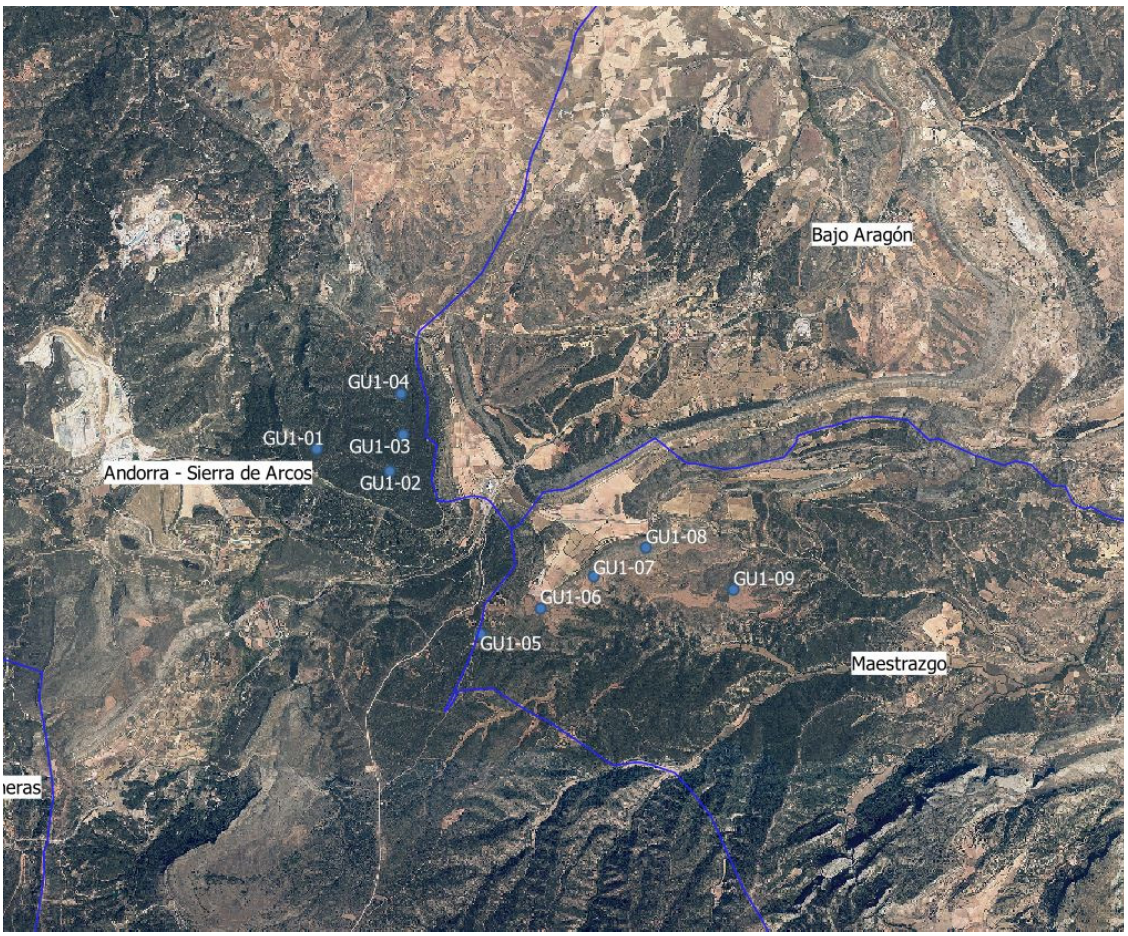



Figura 1. Ubicación del parque eólico.

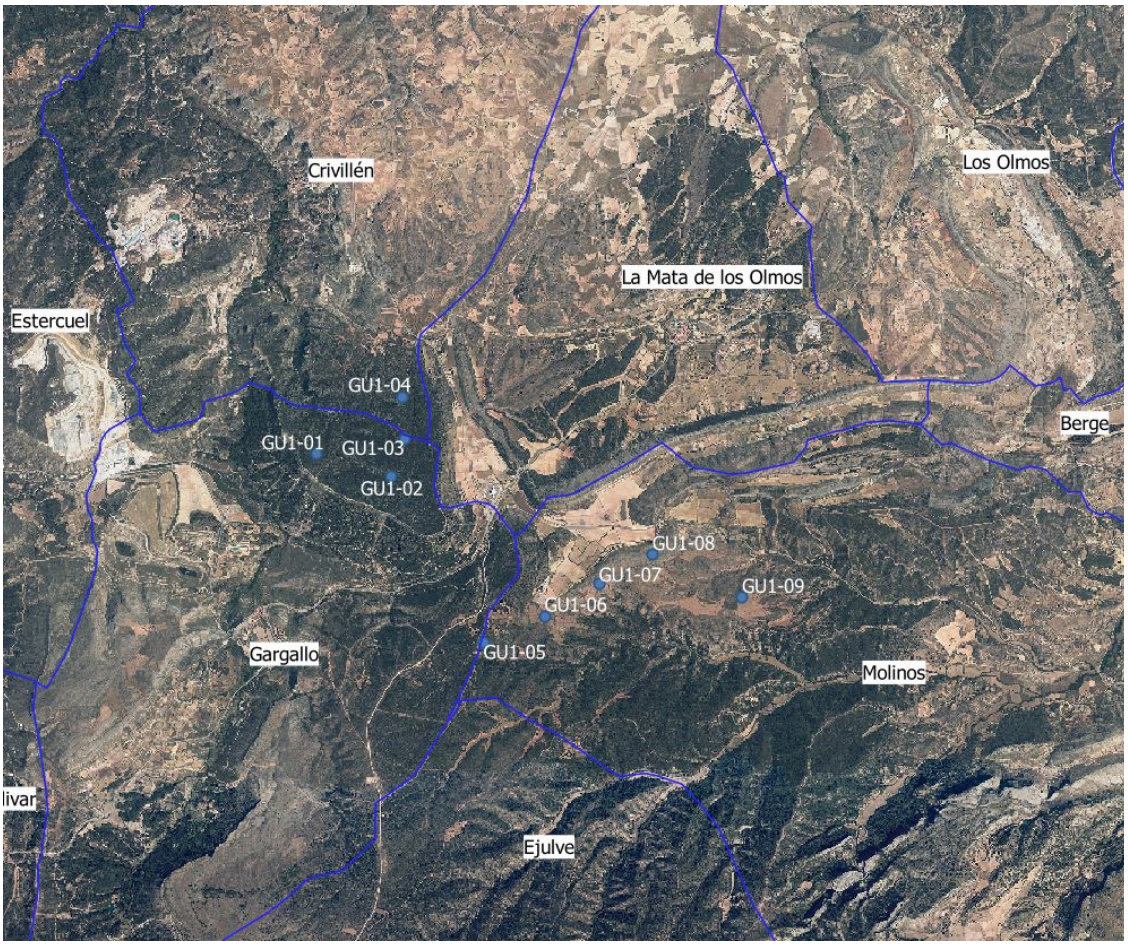



Figura 2. Ubicación y detalle de los aerogeneradores del parque eólico.

La ubicación exacta de cada aerogenerador se presenta en la siguiente tabla (Tabla 1):

| Parque eólico GUADALOPILLO I | | |
|---|---|---|
| N° aerogeneradores = 9 | | |
| Aerogenerador | X (UTM ETRS89) | Y (UTM ETRS89) |
| GU1-01 | 704.398,00 | 4.525.294,00 |
| GU1-02 | 705.323,00 | 4.525.023,00 |
| GU1-03 | 705.476,00 | 4.525.482,00 |
| GU1-04 | 705.459,00 | 4.525.999,00 |
| GU1-05 | 706.446,00 | 4.522.981,00 |
| GU1-06 | 707.195,00 | 4.523.307,00 |
| GU1-07 | 707.860,00 | 4.523.711,00 |
| GU1-08 | 708.509,00 | 4.524.043,00 |
| GU1-09 | 709.583,00 | 4.523.456,00 |

Tabla 1. Coordenadas UTM de los aerogeneradores.

## 4. METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 4.1. METODOLOGÍA

La metodología de análisis acústico aplicada en la realización de este estudio corresponde a la detallada en la Ley 7/2010. Dicha Ley destaca los métodos de cálculo como la única metodología aplicable cuando se trata de realizar análisis acústicos de situaciones no existentes, como ocurre con la actividad objeto de estudio.

Los métodos de cálculo permiten, a partir de las características de los emisores acústicos y de los parámetros que influyen en la propagación del sonido en exteriores, caracterizar los niveles de ruido en un punto determinado.

En el caso del presente estudio, el impacto acústico de emisores acústicos del parque eólico se ha obtenido atendiendo al método de cálculo recogido en la norma ISO 9613-2:1996 "Acoustics. Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation", partiendo de la información de potencia acústica de los aerogeneradores publicada por el fabricante.

Para incorporar los efectos de la geometría tridimensional del campo de propagación acústico se utiliza en software IMMI v.2018 que implementa los métodos de cálculo normalizados indicado anteriormente.

Siguiendo esta metodología se obtienen los resultados de niveles sonoros en la zona objeto de estudio, ya sea en forma de mapas de ruido, niveles sonoros en fachadas o niveles sonoros en receptores puntuales.

### 4.2. VALORES LÍMITE

Para determinar la satisfacción de la normativa de aplicación, se requiere definir cuáles son los valores límite o niveles de referencia que deben cumplir los emisores acústicos.

En la tabla 6 del anexo II de la Ley 7/2010 (Tabla 2 del presente documento), se establecen los valores límite aplicables a nuevas actividades que corresponde a los siguientes:

| Tipo de área acústica | | Índices de ruido | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $L_{K,d}$ | $L_{K,e}$ | $L_{K,n}$ |
| b | Áreas de alta sensibilidad acústica | 50 | 50 | 40 |
| c | Áreas de uso residencial | 55 | 55 | 45 |
| d | Áreas de uso terciario | 60 | 60 | 50 |
| e | Áreas de usos recreativos y espectáculos | 63 | 63 | 53 |
| f | Áreas de usos industriales | 65 | 65 | 55 |

Tabla 2. Valores límite aplicables.

En la tabla anterior (Tabla 2), puede apreciarse que los valores límite aplicables dependen del área acústica donde se ubique el receptor y el periodo del día al que haga referencia.

### 4.2.1. ÁREA ACÚSTICA

La sensibilidad de cada una de las áreas acústicas se relaciona con el uso predominante y es competencia municipal la elaboración y aprobación de la zonificación de estas áreas.

No obstante, puesto que los municipios analizados no disponen de la zonificación de las diferentes áreas acústicas del municipio, para la evaluación de los resultados se atenderá al uso predominante de las zonas urbanas o urbanizables, tal y como establece el Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisores acústicos.

### 4.2.2. PERIODOS DE EVALUACIÓN

Según se recoge en el anexo II de la Ley 7/2010, un día de evaluación se divide en los siguientes tres periodos:

- Día: 7:00-19:00 horas.
- Tarde: 19:00-23:00 horas.
- Noche: 23:00-7:00 horas.

### 4.2.3. SATISFACCIÓN DE LOS VALORES LÍMITE

Se considerará que se satisfacen los valores límite, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Ley 7/2010 no excedan en ningún caso el límite de aplicación fijado en la anterior (Tabla 2) de este documento:

- 3 dB ($L_{Keq,T}$): para un periodo de evaluación completo (día tarde o noche).
- 5 dB ($L_{Keq,Ti}$): para un periodo de evaluación incompleto (medición puntual).

Por lo tanto, dado que existe la posibilidad de que la actividad funcione de manera continua durante los tres periodos de evaluación, los índices más restrictivos corresponden al $L_{Keq,T}$ (periodo de evaluación completo). Atendiendo a lo anterior, se resuelve que el índice que se evaluará en este documento corresponde al $L_{Keq,T}$.

## 5. MODELIZACIÓN ACÚSTICA

En términos generales, y dado que la metodología para el análisis de niveles sonoros se centra en la realización de una modelización acústica, resulta fundamental la definición de un escenario acústico que presente un grado suficiente de ajuste a la situación futura, de modo que los niveles sonoros obtenidos resultantes tengan una precisión adecuada.

Para la definición de este escenario, se ha hecho uso de la información y cartografía disponible permitiendo modelar en 3D, desde el punto de vista acústico (terreno, obstáculos, edificaciones, emisores acústicos, etc.) el área de estudio y sus inmediaciones.

Los datos de entrada necesarios para el cálculo acústico, y que se han utilizado para la caracterización acústica de la zona objeto de evaluación, se recogen en los siguientes apartados.

### 5.1. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

A continuación (Tabla 3), se recogen los datos utilizados, las fuentes de información de los datos y el proceso de modificación que ha sido necesario efectuar en cada caso:

| Dato | Fuente | Proceso de modificación |
|---|---|---|
| Topografía (MDT): modelo digital del terreno de la zona objeto de estudio | I.G.N.<br>MDT 200 TERUEL<br>Año 2010 | No procede |
| Cartografía base | Open Street Map<br>Año 2009 | No procede |
| Edificios: ubicación de los mismos | Open Street Map<br>Año 2009 | Asignación de altura relativa a partir de datos de número de plantas del catastro. |
| Uso del suelo | IDE Aragón<br>Año 2010 | No procede |
| Nueva actividad: ubicación de aerogeneradores | Peticionario de este estudio | Generación a partir de coordenadas UTM |

Tabla 3. Datos utilizados, fuentes de información de los datos y el tratamiento realizado de los diferentes elementos incluidos en la modelización.

Con los datos anteriores (Tabla 3), se ha realizado la modelización tridimensional de la zona de estudio, tal y como se muestra a continuación (Figura 3):

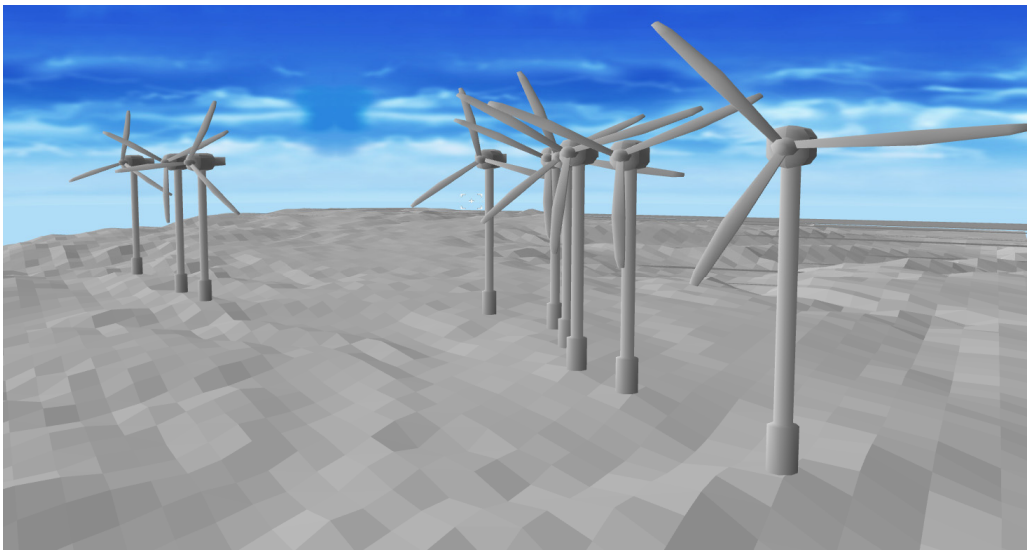


Figura 3. 3D del modelo digital del terreno de la zona de estudio

## 5.2. EMISORES ACÚSTICOS (AEROGENERADORES)

De acuerdo con la información publicada por el fabricante de los aerogeneradores, su potencia acústica máxima es de 106 dB(A) (potencia acústica máxima a partir de 9 m/s) y se adopta dicho valor para incluirlo en la modelización. En el Anexo A se incluye la información completa referente al aerogenerador modelo GENERAL ELECTRIC WTGS 5.0-158-50 Hz.

No obstante, se destaca que, tal y como se recoge en la Ley 7/2010, los índices de los valores límites tienen en cuenta una serie de correcciones en función del tipo de ruido registrado en un determinado receptor:

> "$L_{Keq,T}$: índice de ruido corregido del periodo temporal *T* utilizado para valorar el incremento de molestias a la población como consecuencia de la presencia en el ruido, durante el periodo de evaluación considerado, de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo".

Atendiendo a la definición anterior, se ha considerado la posible influencia de las molestias debidas al tipo de ruido aumentando el nivel de potencia acústica de los emisores acústicos en:

- 3 dB: Presencia de componentes de ruido de baja frecuencia.
- 6 dB: Presencia de componentes tonales.

Por lo tanto, la potencia acústica de cada uno de los aerogeneradores considerada en la modelización corresponde a:

$$106 \text{ dB(A)} + 3 \text{ dB} = 109 \text{ dB(A)}$$

Dichos emisores se han modelizado como un fuco puntual situado a una altura de 120,9 m (altura del rotor).

## 5.3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las variables meteorológicas que afectan de forma más destacable a la propagación del sonido vienen determinadas por dos factores: viento y gradiente térmico.

La Directiva 2002/49/CE (anexo I) especifica que las condiciones meteorológicas en las que se calculan los niveles sonoros deben ser representativas de un año medio. En este sentido, tal y como detallan las recomendaciones de la Comisión asociada a la Directiva (*Commission recommendation 6 august 2003 concerning the guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise railway noise, and related emission data)* en el punto 2.1.3., la consideración de un año medio implica disponer de datos meteorológicos detallados de 10 años del lugar de estudio. No obstante, el mencionado documento se recoge la posibilidad de efectuar una simplificación para la consideración de esta variable.

Dicha simplificación, que se detallada en la Guía de Buenas Prácticas para la elaboración de Mapas de Ruido asociada a los grupos de trabajo (WG-AEN) de la Directiva 2002/49/CE en relación a las condiciones meteorológicas, corresponde a:

> "Los porcentajes de concurrencia de condiciones favorables a la propagación del sonido son:
>
> - Periodo día: 50% (C0=2).
> - Periodo tarde: 75% (C0=1).
> - Periodo noche: 100% (C0=0)."

Adicionalmente, se han adoptado las siguientes condiciones meteorológicas para la elaboración de los cálculos:

- Temperatura: 10° C.
- Humedad relativa: 70 %.

## 5.4. PARÁMETROS DE LOS CÁLCULOS

### 5.4.1. CONDICIONES GENERALES

- Número de Reflexiones consideradas al encontrarse elementos reflectantes en el camino de propagación entre emisor y receptor: 1.
- Reflexión de los edificios: porcentaje de reflexión del 100%.
- Absorción acústica del terreno: el terreno se ha considerado absorbente (G=1), definiendo las zonas urbanas y masas de agua como reflectantes (G=0).
- Radio de búsqueda de 8.000 m. (se corresponde con la distancia hasta la cual se analizan emisores acústicos para el cálculo de los niveles de ruido, desde el receptor.

### 5.4.2. CONDICIONES DE LOS MAPAS DE RUIDO

- Altura de cálculo sobre el terreno: 4 metros de altura sobre el terreno.
- Malla de cálculo: 10 x 10 metros de lado.

# 6. RESULTADOS

## 6.1. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se presentan los Mapas de Ruido obtenidos a 4 metros de altura (Figuras 4-6) (en el Anexo B se presentan a una escala mayor):

**Periodo día**

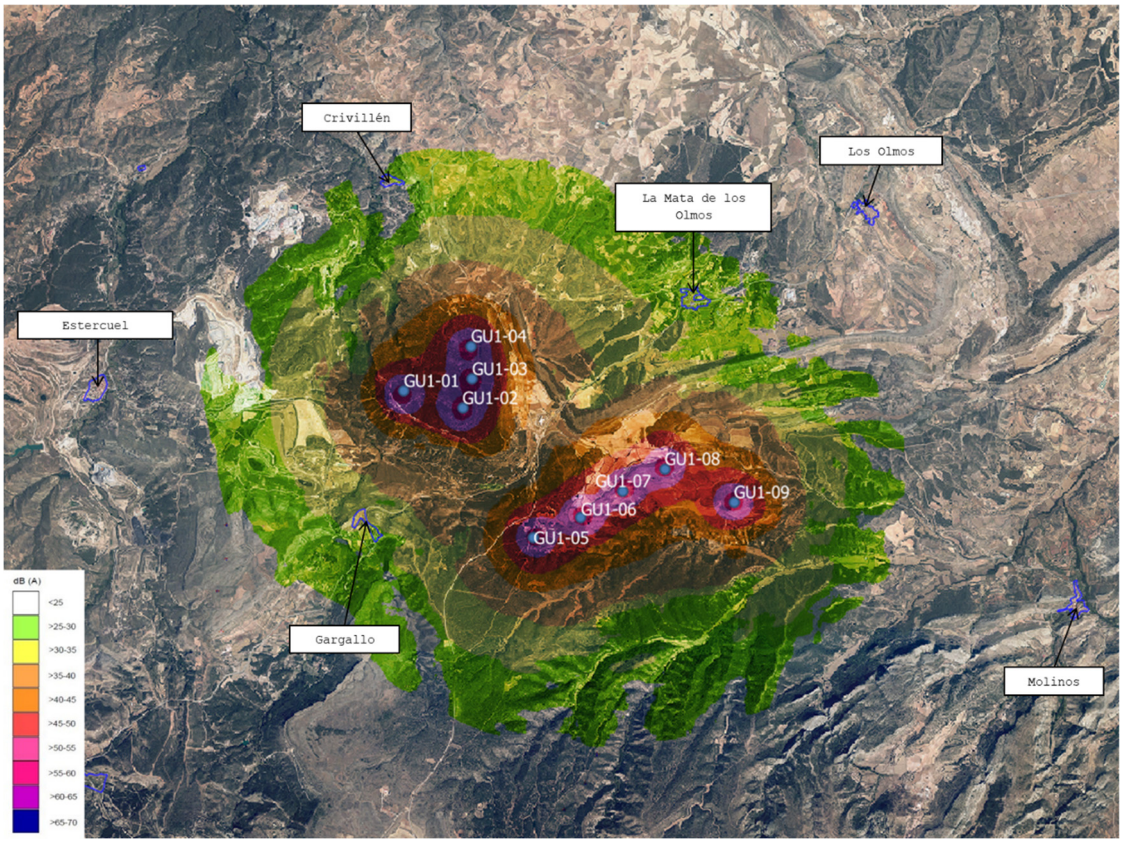



Figura 4. Resultados del Mapa de Ruido en periodo día (Índice $L_{Keq,día}$).

## Periodo tarde

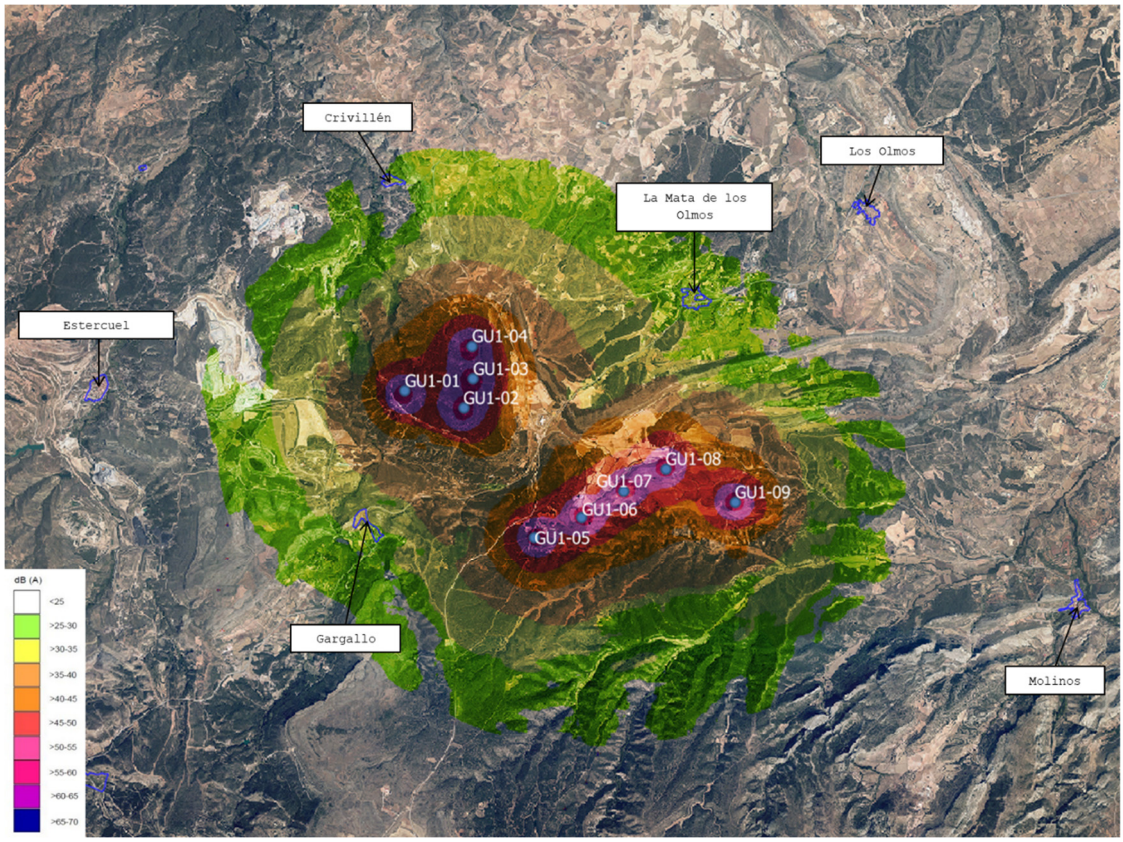



Figura 5. Resultados del Mapa de Ruido en periodo tarde (Índice $L_{Keq,tarde}$).

## Periodo noche

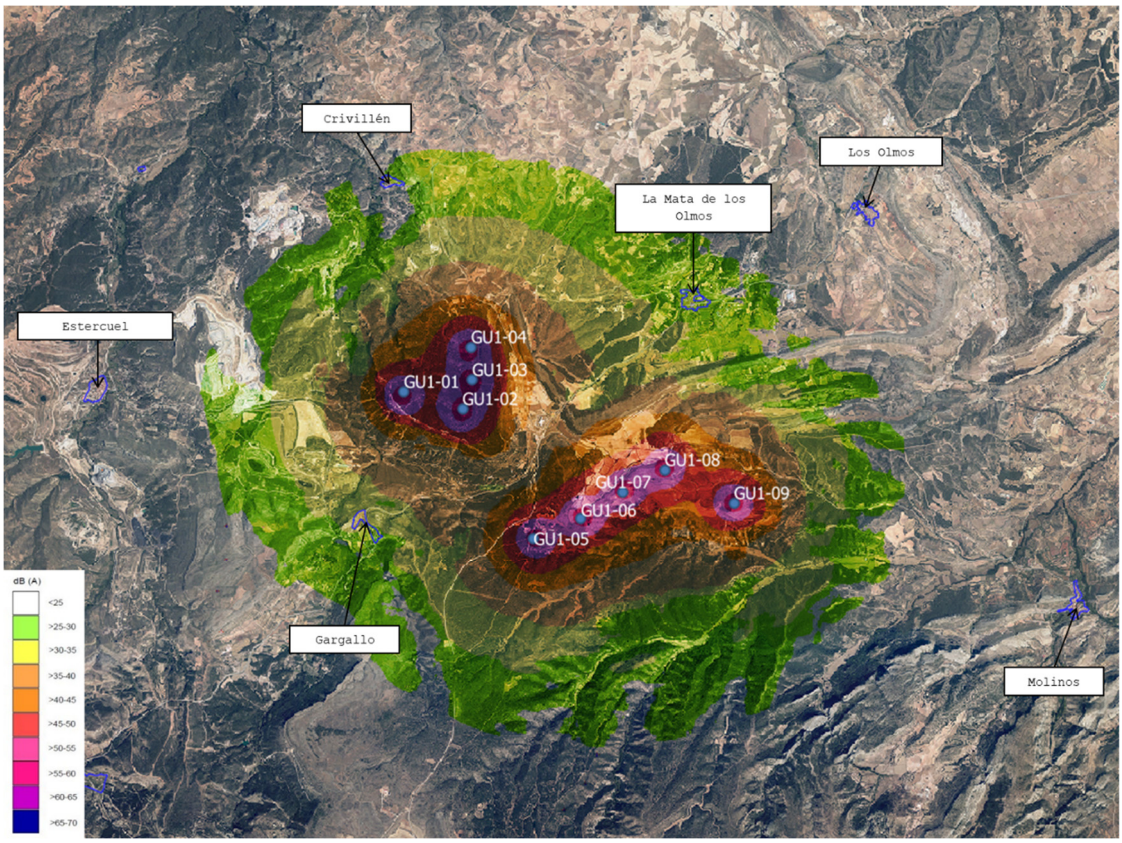



Figura 6. Resultados del Mapa de Ruido en periodo noche (Índice $L_{Keq,noche}$).

Comparando los tres periodos de evaluación, se resuelve que el periodo nocturno presenta unos niveles de ruido superiores, seguido del vespertino y del diurno.

Esta situación se debe a que, a pesar de que la potencia acústica de los emisores acústicos es idéntica, las condiciones de propagación en periodo noche son más favorables que durante la tarde y el día. Por este motivo, y dado que los valores límite son más restrictivos durante la noche, el análisis de los resultados que se recoge a continuación se centra únicamente en el periodo noche.

Teniendo en cuenta que el valor límite aplicable a áreas residenciales en periodo noche es de 48 dB(A) y en áreas industriales es de 58 dB(A), se resuelve que en todas las áreas acústicas (suelo urbano o urbanizable) se cumplirán los valores límite aplicables.

En el siguiente apartado se analizan los niveles de ruido a nivel de terreno y en las edificaciones del entorno situadas en suelo urbano o urbanizable.

## 6.2. RESULTADOS EN ZONAS URBANAS O URBANIZABLES

En todas las zonas urbanas o urbanizables, el nivel de ruido generado por el parque eólico, no supera el valor límite aplicable a zonas residenciales (48 dB(A)) o industriales (58 dB(A)), tal y como se aprecia a continuación (Figuras 7 a 13).




Figura 7. Detalle de los niveles de ruido en la zona residencial del casco urbano de Gargallo (Índice $L_{Keq,noche}$).

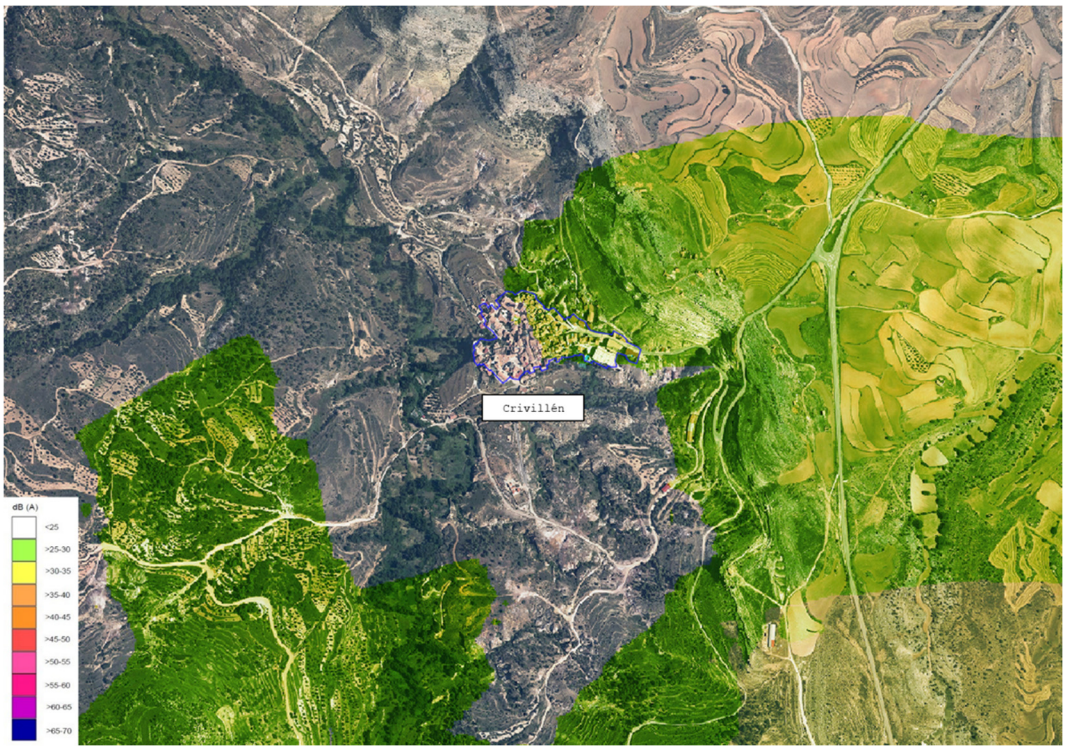



Figura 8. Detalle de los niveles de ruido en la zona residencial del casco urbano de Crivillén (Índice $L_{Keq,noche}$).




Figura 9. Detalle de los niveles de ruido en la zona residencial de Molinos (Índice $L_{Keq,noche}$).




Figura 10. Detalle de los niveles de ruido en la zona residencial de La Mata de los Olmos (Índice $L_{Keq,noche}$).

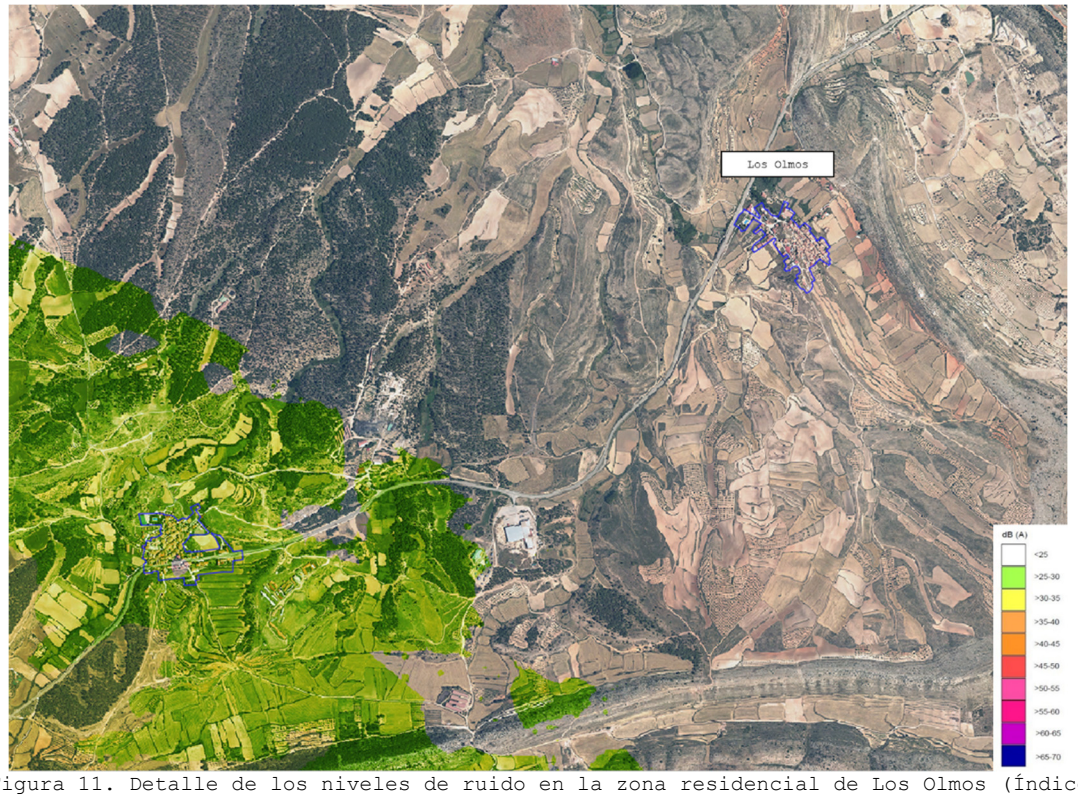



Figura 11. Detalle de los niveles de ruido en la zona residencial de Los Olmos (Índice $L_{Keq,noche}$).

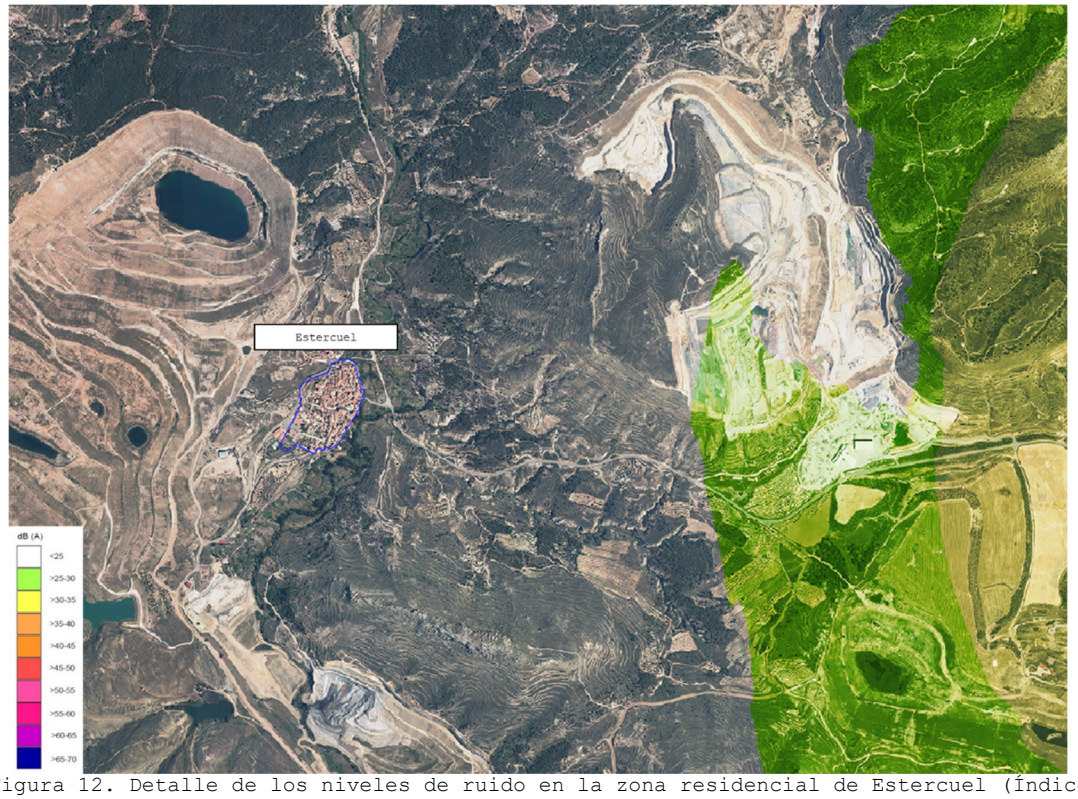



Figura 12. Detalle de los niveles de ruido en la zona residencial de Estercuel (Índice $L_{Keq,noche}$).

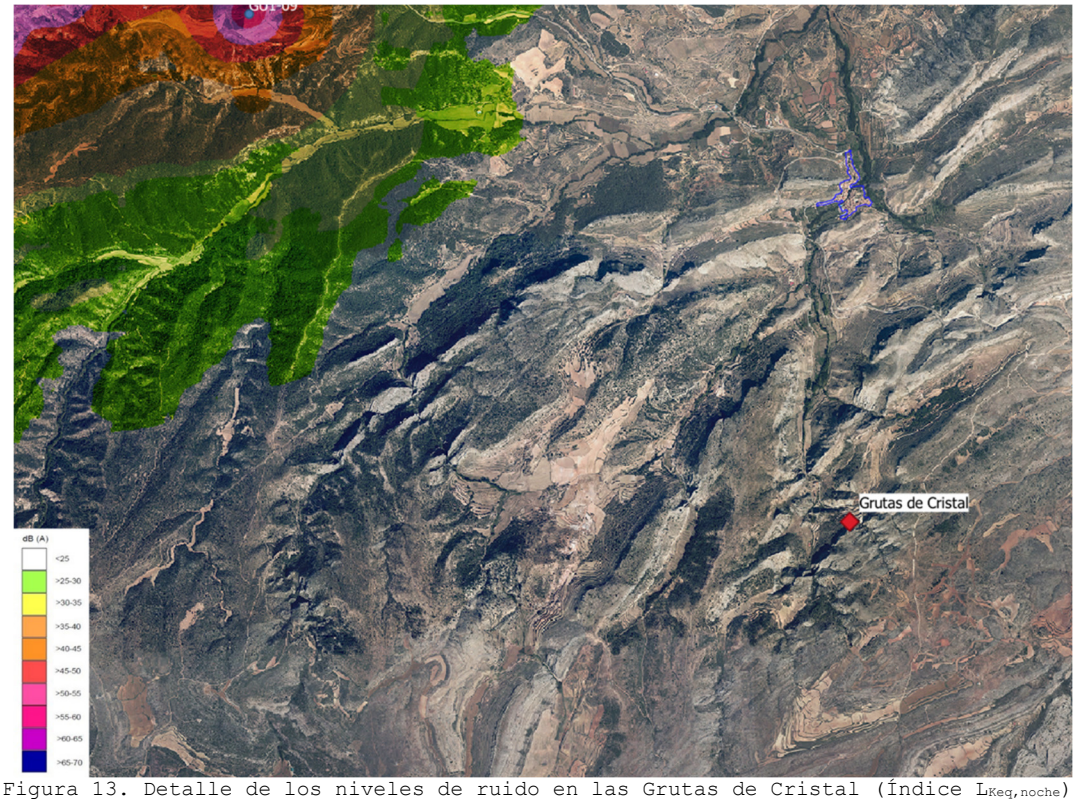



Figura 13. Detalle de los niveles de ruido en las Grutas de Cristal (Índice $L_{Keq,noche}$).

## 6.3. RESULTADOS EN EDIFICACIONES DE ZONAS URBANAS O URBANIZABLES

Ante la posibilidad de identificarse alguna superación del límite de ruido aplicable en lo que respecta a niveles sonoros incidentes en fachadas de edificaciones en suelo urbano o urbanizable, se analizan dichos niveles.

Tal y como se muestra a continuación (Figura 14), los mayores niveles de ruido identificados en las edificaciones que se encuentran en suelo urbano o urbanizable son de:

- Zona residencial de Gargallo: ≤ 40 dB(A)[1].
- Zona residencial de Crivillén: ≤ 30 dB(A)[1].
- Zona residencial de Molinos: < 25 dB(A)[1].
- Zona residencial de La Mata de los Olmos: ≤ 30 dB(A)[1].
- Zona residencial de Los Olmos: < 25 dB(A)[1].
- Zona residencial de Estercuel: < 25 dB(A)[1].
- Zona turística de las Grutas de Cristal: < 25 dB(A)[1]

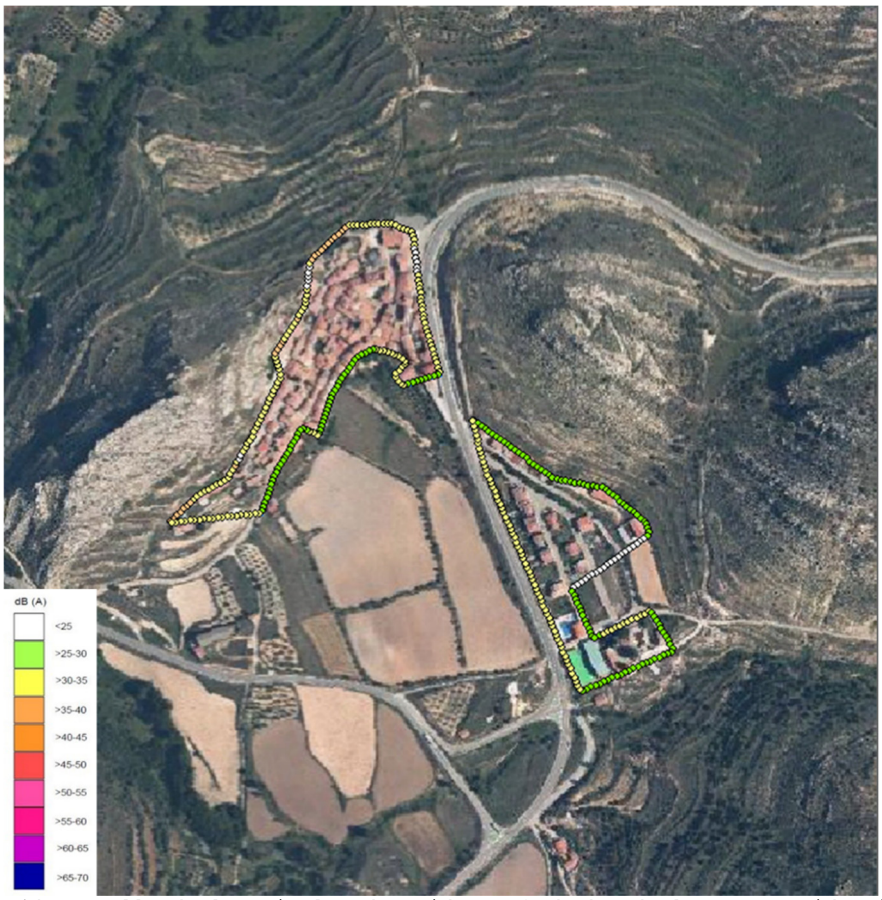



Figura 14. Detalle de los niveles de ruido en fachadas de la zona residencial de Gargallo (Índice $L_{Keq,noche}$).

[1]Los valores están sujetos a variaciones respecto a los mapas de ruido, debido a las condiciones de cálculo y a la altura de la rejilla de cálculo, que en los cálculos de fachada depende del número de pisos del edificio y no es constante.

## 7. CONCLUSIONES

Atendiendo a los resultados recogidos en el apartado anterior (apartado 6. "RESULTADOS") se resuelven las siguientes conclusiones:

- El periodo de evaluación más desfavorable es el nocturno debido a una mayor concurrencia de las condiciones favorables de propagación del sonido y a que los valores límite son 10 dB inferiores respecto a los periodos día y tarde.

- Teniendo en cuenta que el valor límite aplicable a áreas residenciales en periodo noche corresponde a 48 dB(A) y a áreas industriales en periodo noche corresponde a 58 dB(A), se resuelve que todas áreas acústicas próximas, estarán expuestas a niveles de ruido inferiores a dichos valores límite.

- Teniendo en cuenta que el suelo urbano o urbanizable (y por lo tanto susceptible de que se zonifiquen las áreas acústicas donde aplican los valores límite) más próximos se ubican en Gargallo (zona residencial), Crivillén (zona residencial), Molinos (Zona residencial), La Mata de los Olmos (Zona residencial), Los Olmos (Zona residencial) y Estercuel (Zona residencial) se resuelve que el parque eólico cumplirá los valores límite en el ambiente exterior:

  - En la zona residencial de Gargallo, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 40 dB(A)[2].

  - En la zona residencial de Crivillén, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 30 dB(A)[2].

  - En la zona residencial de Molinos, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A)[2].

  - En la zona residencial de La Mata de los Olmos, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 30 dB(A)[2].

  - En la zona residencial de Los Olmos, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A)[2].

  - En la zona residencial de Estercuel, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A)[2].

  - En la zona turística de las Grutas de Cristal, los mayores niveles de ruido en periodo noche se encuentran por debajo de 25 dB(A)[2].

- La puesta en funcionamiento del parque eólico supondrá que únicamente en el entorno del mismo, el nivel de ruido generado será el único perceptible. En las zonas urbanas o urbanizables apenas habrá percepción del mismo.

[2]Los valores se toman como el máximo del rango de 5 dB(A) en el que se encuentran.

Considerando las conclusiones anteriormente enumeradas, se destaca que el parque eólico "GUADALOPILLO I", ubicados en los términos municipales de Ejulve y Molinos (Teruel), satisface los valores límite recogidos en la Ley 7/2010 (Tabla 4).

| Zona | Nivel de ruido | Valor límite | Evaluación |
|---|---|---|---|
| Residencial Gargallo | ≤ 40 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |
| Residencial Crivillén | ≤ 30 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |
| Residencial Molinos | < 25 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |
| Residencial La Mata de los Olmos | ≤ 30 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |
| Residencial Los Olmos | < 25 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |
| Residencial Estercuel | < 25 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |
| Turístico Cuevas de Cristal | < 25 dB(A)[3] | ≤ 48 dB(A) | **CUMPLE** |

Tabla 4. Evaluación de los valores límite en el ambiente exterior.

[3]Los valores se toman como el máximo del rango de 5 dB(A) en el que se encuentran.

GE Renewable Energy - Original Document - Product Acoustic Specifications

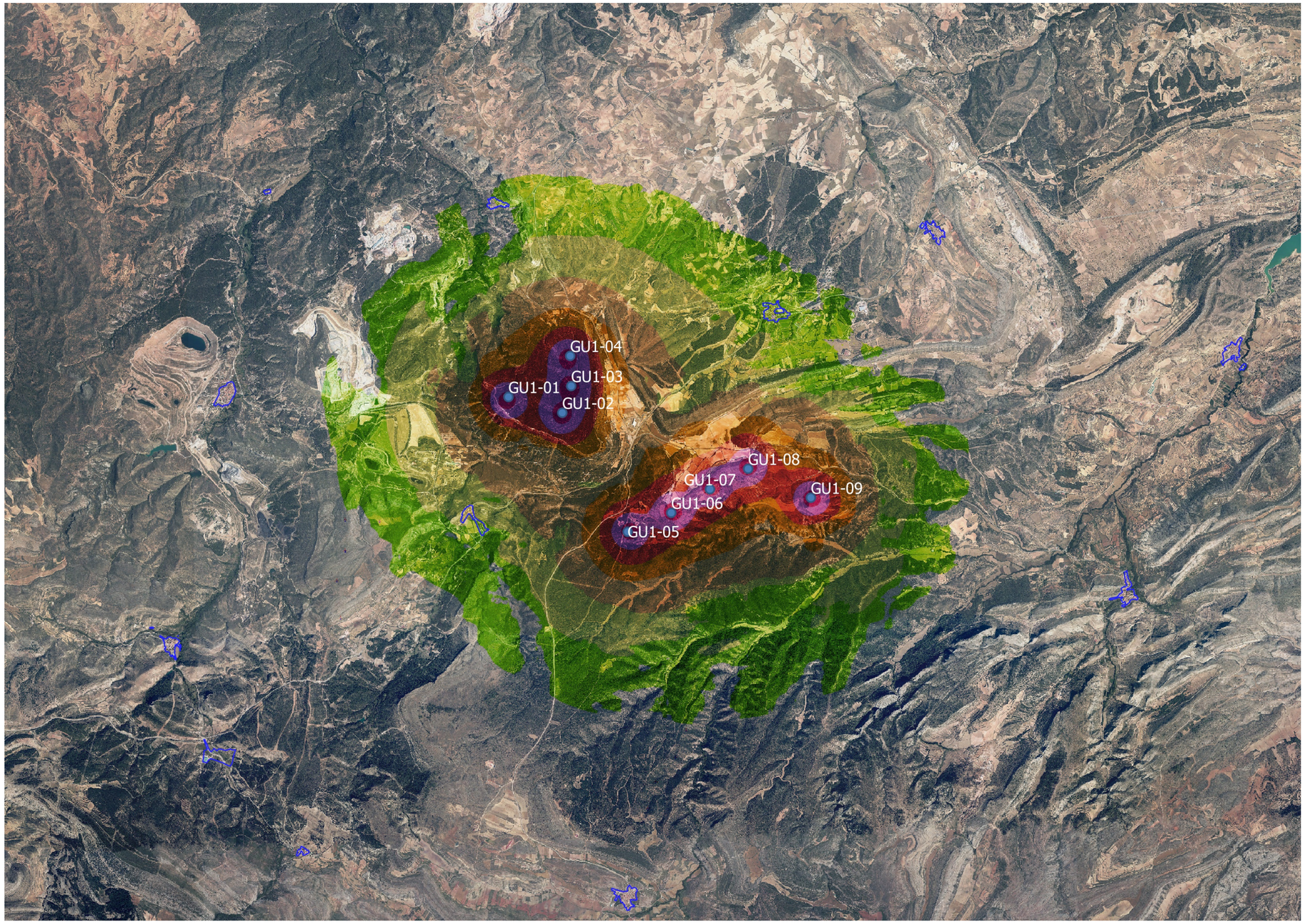
## Appendix - 1/3rd-Octave Band Apparent Sound Power Level $L_{WA,k}$

| Normal Operation – 1/3rd-Octave Spectra [dB] | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hub Height Wind Speed [m/s] | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Wind speed at 10 m height for a hub height of 101 m [m/s] | | 2.8 | 3.5 | 4.2 | 4.9 | 5.6 | 6.3 | 7.0 | 7.7 | 8.4 | 9.0 | 9.7 | 10.4 |
| Wind speed at 10 m height for a hub height of 120.9 m [m/s] | | 2.7 | 3.4 | 4.1 | 4.8 | 5.4 | 6.1 | 6.8 | 7.5 | 8.2 | 8.8 | 9.5 | 10.2 |
| Wind speed at 10 m height for a hub height of 150 m [m/s] | | 2.6 | 3.3 | 4.0 | 4.6 | 5.3 | 6.0 | 6.6 | 7.3 | 7.9 | 8.6 | 9.3 | 9.9 |
| Wind speed at 10 m height for a hub height of 161 m [m/s] | | 2.6 | 3.3 | 3.9 | 4.6 | 5.2 | 5.9 | 6.6 | 7.2 | 7.9 | 8.5 | 9.2 | 9.8 |
| Frequency [Hz] | 12.5 | 40.6 | 40.9 | 43.2 | 46.3 | 48.9 | 51.5 | 51.5 | 51.5 | 51.5 | 51.5 | 51.5 | 51.5 |
| | 16 | 47.3 | 47.4 | 49.7 | 52.8 | 55.4 | 57.9 | 57.9 | 57.9 | 57.9 | 57.9 | 57.9 | 57.9 |
| | 20 | 52.6 | 52.6 | 54.9 | 58.0 | 60.6 | 63.1 | 63.1 | 63.1 | 63.1 | 63.1 | 63.1 | 63.1 |
| | 25 | 57.3 | 57.3 | 59.6 | 62.7 | 65.3 | 67.8 | 67.8 | 67.8 | 67.8 | 67.8 | 67.8 | 67.8 |
| | 32 | 61.5 | 61.6 | 63.9 | 67.0 | 69.6 | 72.2 | 72.2 | 72.2 | 72.2 | 72.2 | 72.2 | 72.2 |
| | 40 | 65.4 | 65.4 | 67.7 | 70.9 | 73.6 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 | 76.1 |
| | 50 | 68.4 | 68.5 | 70.8 | 74.0 | 76.7 | 79.4 | 79.4 | 79.4 | 79.4 | 79.4 | 79.4 | 79.4 |
| | 63 | 71.2 | 71.8 | 73.9 | 76.9 | 79.6 | 82.2 | 82.2 | 82.2 | 82.2 | 82.2 | 82.2 | 82.2 |
| | 80 | 73.6 | 74.7 | 76.7 | 79.3 | 81.8 | 84.4 | 84.4 | 84.4 | 84.4 | 84.4 | 84.4 | 84.4 |
| | 100 | 75.8 | 77.4 | 79.3 | 81.6 | 83.8 | 86.1 | 86.1 | 86.1 | 86.1 | 86.1 | 86.1 | 86.1 |
| | 125 | 78.1 | 80.2 | 82.2 | 84.1 | 86.0 | 87.7 | 87.7 | 87.7 | 87.7 | 87.7 | 87.7 | 87.7 |
| | 160 | 79.8 | 82.0 | 84.3 | 86.0 | 87.9 | 89.2 | 89.2 | 89.2 | 89.2 | 89.2 | 89.2 | 89.2 |
| | 200 | 81.1 | 83.3 | 85.9 | 87.9 | 89.7 | 90.8 | 90.8 | 90.8 | 90.8 | 90.8 | 90.8 | 90.8 |
| | 250 | 82.1 | 84.0 | 87.1 | 89.4 | 91.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 |
| | 315 | 82.7 | 84.2 | 87.8 | 90.5 | 92.6 | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 93.6 |
| | 400 | 82.4 | 83.3 | 87.3 | 90.6 | 92.9 | 94.1 | 94.1 | 94.1 | 94.1 | 94.1 | 94.1 | 94.1 |
| | 500 | 82.5 | 83.0 | 87.0 | 90.9 | 93.6 | 94.9 | 94.9 | 94.9 | 94.9 | 94.9 | 94.9 | 94.9 |
| | 630 | 82.4 | 82.6 | 86.5 | 90.8 | 93.9 | 95.5 | 95.5 | 95.5 | 95.5 | 95.5 | 95.5 | 95.5 |
| | 800 | 82.4 | 82.1 | 86.1 | 90.4 | 93.9 | 96.0 | 96.0 | 96.0 | 96.0 | 96.0 | 96.0 | 96.0 |
| | 1000 | 82.7 | 82.1 | 85.7 | 90.2 | 93.9 | 96.5 | 96.5 | 96.5 | 96.5 | 96.5 | 96.5 | 96.5 |
| | 1250 | 83.3 | 82.5 | 85.8 | 90.4 | 94.0 | 97.0 | 97.0 | 97.0 | 97.0 | 97.0 | 97.0 | 97.0 |
| | 1600 | 82.4 | 82.0 | 84.6 | 88.9 | 92.5 | 95.7 | 95.7 | 95.7 | 95.7 | 95.7 | 95.7 | 95.7 |
| | 2000 | 81.7 | 81.8 | 83.9 | 87.6 | 91.1 | 94.3 | 94.3 | 94.3 | 94.3 | 94.3 | 94.3 | 94.3 |
| | 2500 | 80.5 | 81.0 | 82.9 | 86.0 | 89.2 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 | 92.3 |
| | 3150 | 78.6 | 79.7 | 81.5 | 84.1 | 86.9 | 89.7 | 89.7 | 89.7 | 89.7 | 89.7 | 89.7 | 89.7 |
| | 4000 | 75.6 | 77.0 | 78.9 | 81.5 | 83.7 | 85.9 | 85.9 | 85.9 | 85.9 | 85.9 | 85.9 | 85.9 |
| | 5000 | 71.5 | 73.2 | 75.3 | 77.9 | 80.0 | 81.8 | 81.8 | 81.8 | 81.8 | 81.8 | 81.8 | 81.8 |
| | 6300 | 64.8 | 66.8 | 69.2 | 71.9 | 74.1 | 75.5 | 75.5 | 75.5 | 75.5 | 75.5 | 75.5 | 75.5 |
| | 8000 | 54.2 | 56.6 | 59.3 | 62.2 | 64.6 | 65.9 | 65.9 | 65.9 | 65.9 | 65.9 | 65.9 | 65.9 |
| | 10000 | 40.1 | 42.5 | 45.7 | 49.1 | 51.8 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | 53.3 |
| Total Sound Power Level [dB] | | 93.8 | 94.5 | 97.6 | 101.0 | 103.9 | 106.0 | 106.0 | 106.0 | 106.0 | 106.0 | 106.0 | 106.0 |

Table 2: Apparent 1/3rd-Octave Band Sound Power Levels (A-weighted) as function of Wind Speed

PUBLIC – May be distributed external to GE on an as need basis.
UNCONTROLLED when printed or transmitted electronically.
© 2019 General Electric Company and/or its affiliates. All rights reserved.

## ANEXO B. MAPAS DE RUIDO




P.E. GUADALOPILLO 1

NUCLEOS DE POBLACIÓN

Nivel Presión Sonora

dB(A)

- >25-30
- >30-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cliente<br>CALIDAD Y ESTUDIOS ASESORIA SL<br>CALIDAD Y ESTUDIOS | Clave<br>CYE_E10_290321_V3 | Fecha<br>Marzo 2021 | Autor<br>NIVEL-4<br>Joaquín Lasierra Liarte | Título del proyecto<br>ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO:<br>P.E.GUADALOPILLO 1<br>EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE GARGALLO, MOLINOS Y CRIVILLÉN(TERUEL) | Denominación del plano<br>MAPA DE NIVELES SONOROS:<br>PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO 1 | Escala<br>1:75.000 | N° plano<br>2<br>1 DE 1 |

# NIVEL-4

**CONSULTORÍA DE INGENIERÍA ACÚSTICA**

**C/Mariano Esquillor s/n, Ed. CEMINEM, Campus Río Ebro, 50018 Zaragoza (España)**

**+34 976923008**

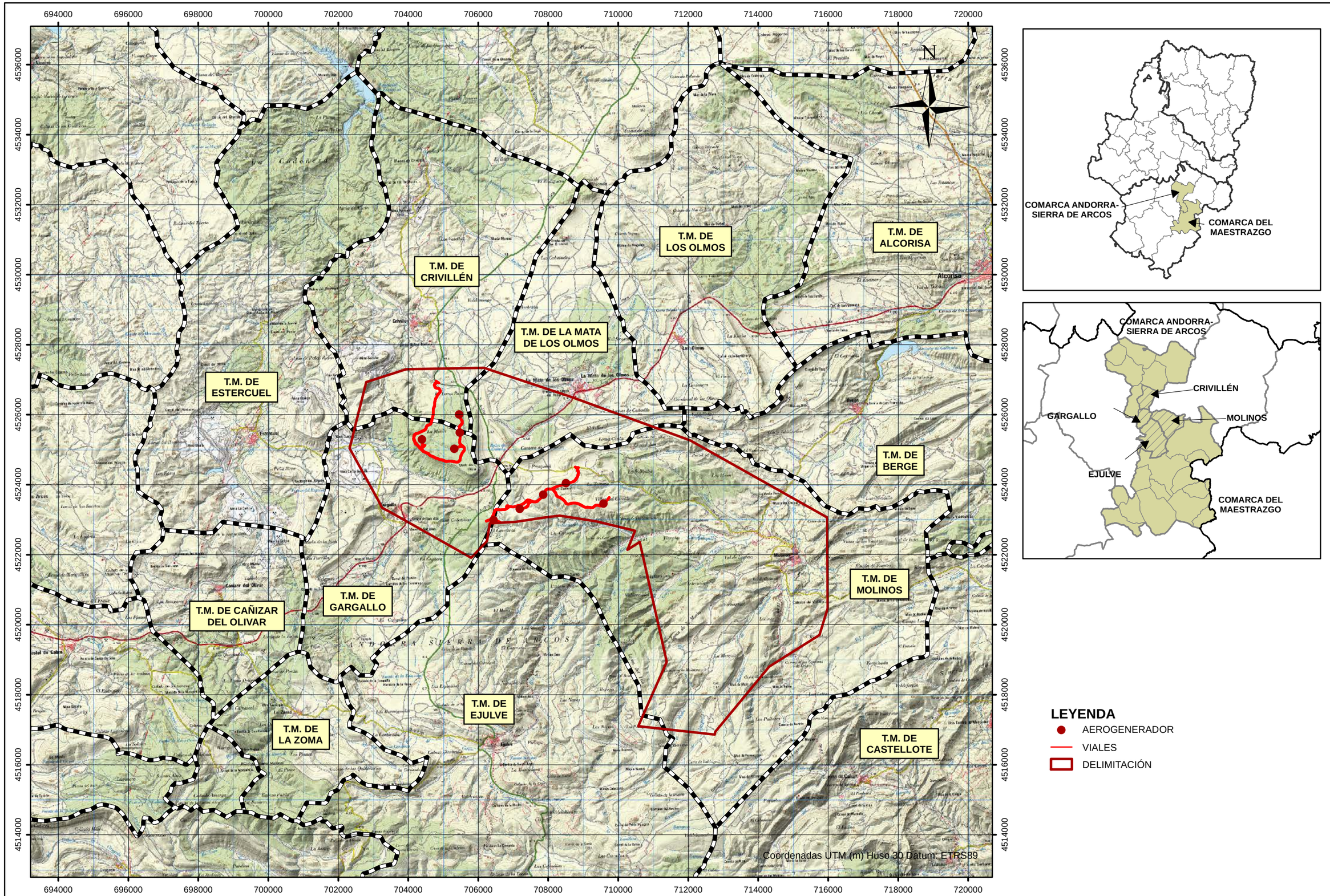
**nivel-4@nivel-4.com**

**www.nivel-4.com**

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO I" EN LOS EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

## PLANOS


PLANO 1. Situación y emplazamiento.
PLANO 2. Infraestructuras.
PLANO 3. Geología.
PLANO 4. Geomorfología
PLANO 5. Edafología.
PLANO 6. Hidrología.
PLANO 7. Unidades de vegetación.
PLANO 8. Hábitats de Interés Comunitario.
Espacios Naturales Protegidos.
PLANO 9. Zonas de especial protección de la avifauna y refugios de quirópteros
PLANO 10. Red Natura 2.000 y red natural de Aragón.
PLANO 11.1. Mapa de riesgos - Colapso.
PLANO 11.2. Mapa de riesgos - Inundaciones.
PLANO 11.3. Mapa de riesgos - Vientos.
PLANO 11.4. Mapa de riesgos - Incendios.
PLANO 12.1. Mapa de paisaje – Dominios.
PLANO 12.2. Mapa de paisaje – Unidades.
PLANO 12.3. Mapa de paisaje – Calidad.
PLANO 12.4. Mapa de paisaje – Fragilidad.
PLANO 12.5. Mapa de paisaje – Aptitud.
PLANO 12.6. Mapa de paisaje – Catalogo de elementos singulares de paisaje, recorridos y senderos turísticos
PLANO 12.7. Mapa de paisaje – Accesibilidad Visual.
PLANO 12.8. Mapa de paisaje – Visibilidad intrínseca.
PLANO 13. Cuencas visuales.
PLANO 14. Usos del suelo.










**LEYENDA**

- AEROGENERADOR
- VIALES
- DELIMITACIÓN

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: S/E | Nº PLANO: 1 | DESIGNACION: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO |
| | | | | | FECHA: MAR. 2021 |
| | | | | | PAGINA: 1 de 1 |

690000 695000 700000 705000 710000 715000 720000 725000 730000

4535000 4530000 4525000 4520000 4515000 4510000

Josa
Alcaine
Obón
Mases de Crivillén
Monasterio del Olivar
Crivillén
Estercuel
Peñarroyas
Torre de las Arcas
Montalbán
Gargallo
Castel de Cabra
Cañizar del Olivar
La Zoma
Palomar de Arroyos
Ejulve
Cirujeda
La Cañadilla
Campos
Jarque de la Val
Hinojosa de Jarque
Aldehuela
Montoro de Mezquita
Los Olmos
La Mata de los Olmos
Berge
Molinos
Polígono Industrial de Alcorisa
Alcorisa
Polígono Industrial de Calanda
Foz Calanda
Mas de las Matas
Abenfigo
Seno
Dos Torres de Mercader
Las Cuevas de Cañart
El Crespol
Ladruñán
La Algecira
Bordón

N

## LEYENDA

- AEROGENERADOR
- VIALES
- DELIMITACIÓN

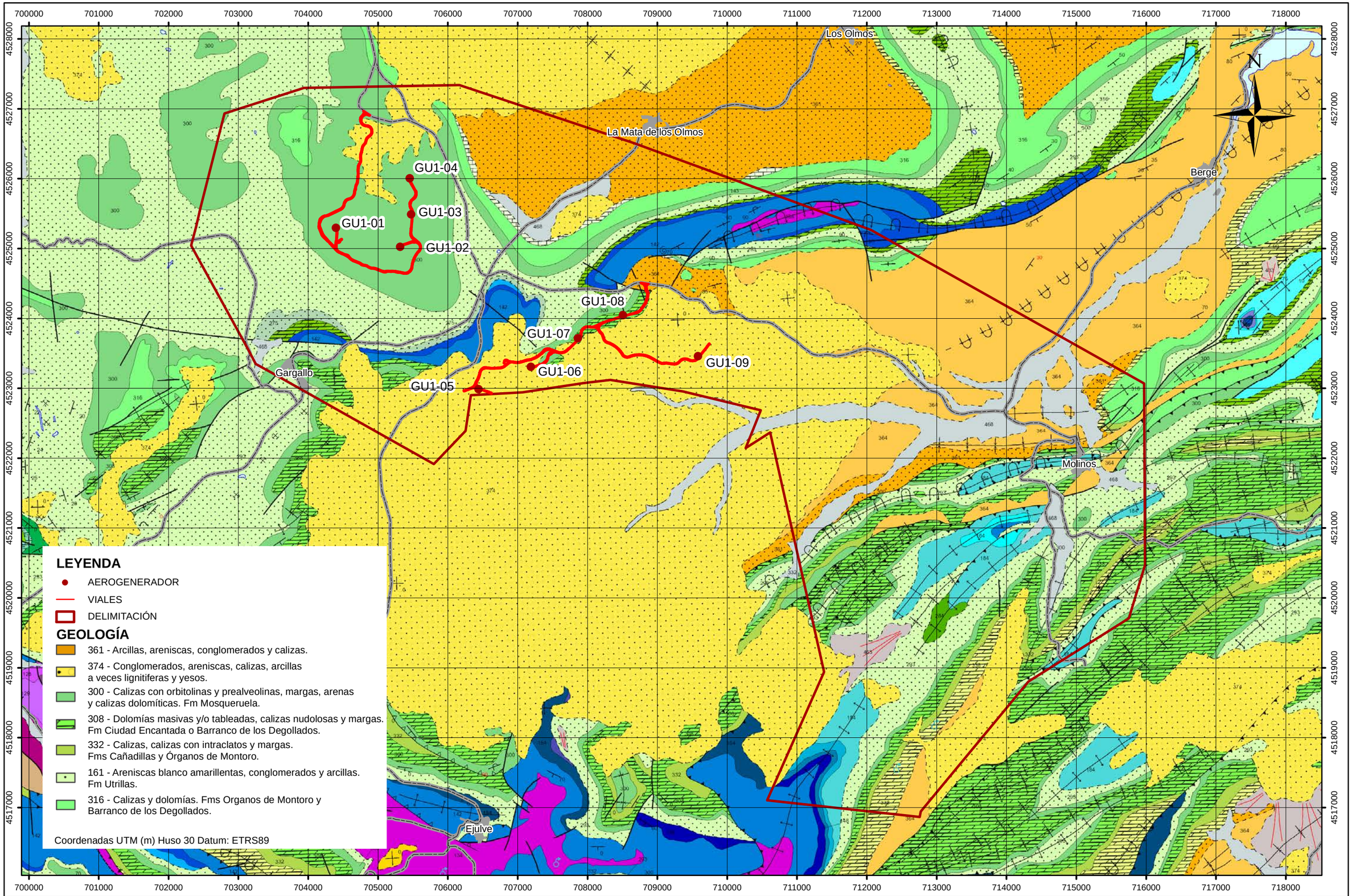
## INFRAESTRUCTURAS

- RED DE CARRETERAS
- AEROGENERADORES EXISTENTES
- AEROGENERADORES PROYECTADOS
- PLANTAS FOTOVOLTAICAS PROYECTADAS
- ZONAS INDUSTRIALES
- CANTERAS
- LINEAS ELÉCTRICAS
- REGADIOS
- EXPLOTACIONES AGRICOLAS Y/O GANADERAS
- ANTENAS Y REPETIDORES
- BALSAS Y EMBALSES
- FERROCARRIL
- PLANTA FOTOVOLTAICAS EXISTENTES
- CANALES

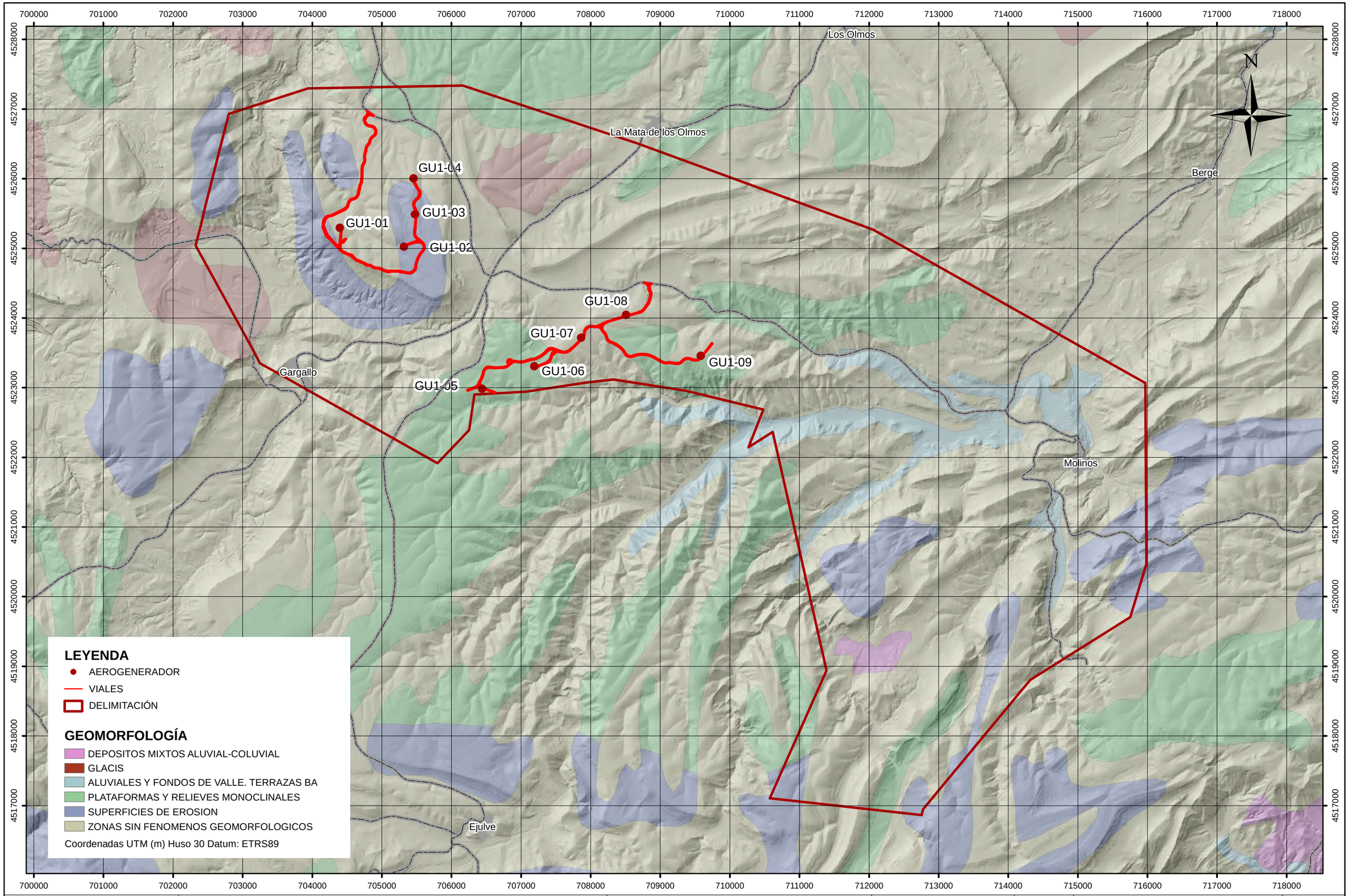
Producido por © Instituto Geográfico Nacional

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

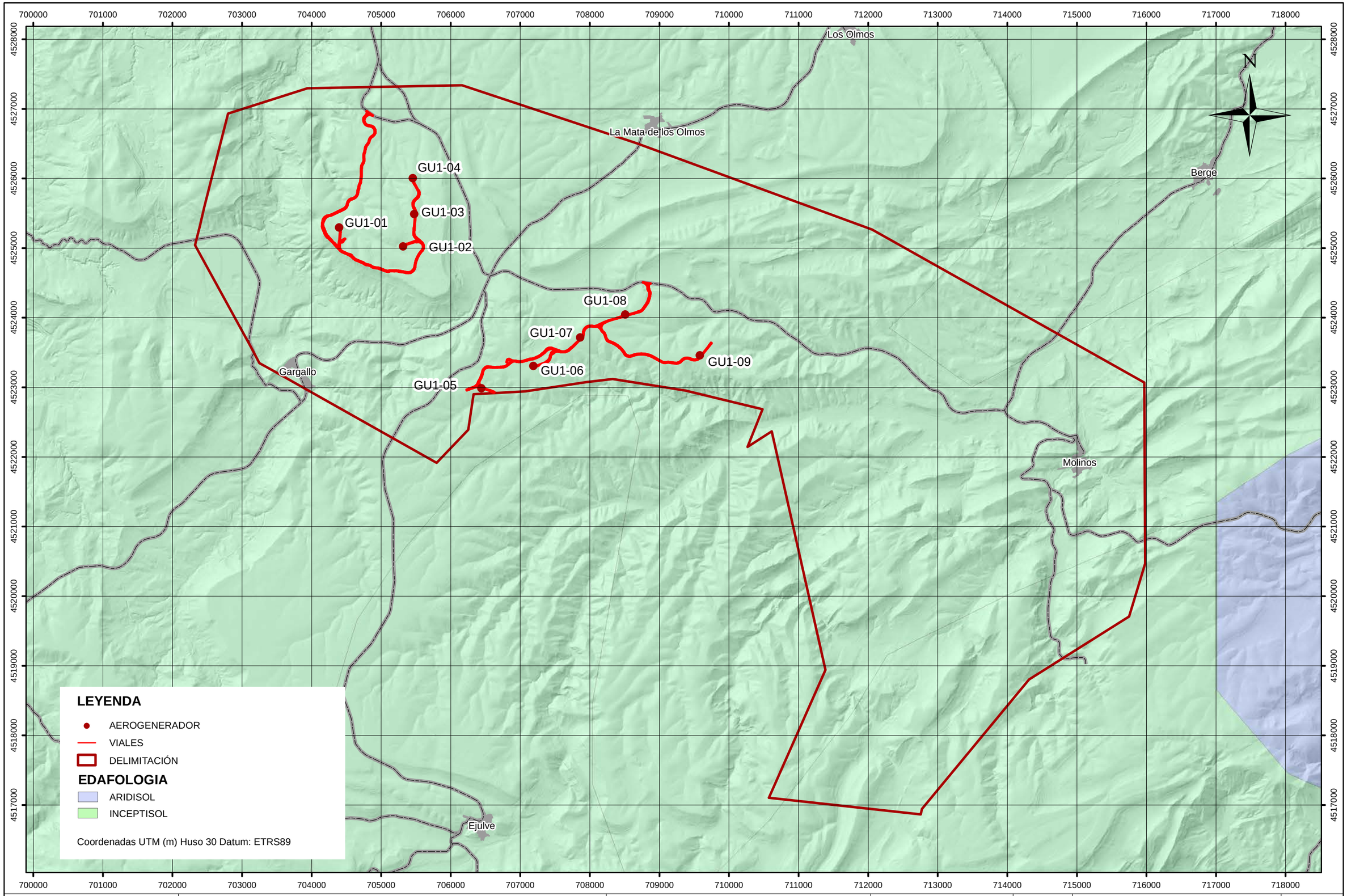
| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:125.000 | 2 | INFRAESTRUCTURAS | MAR. 2021<br>PAGINA: 1 de 1 |



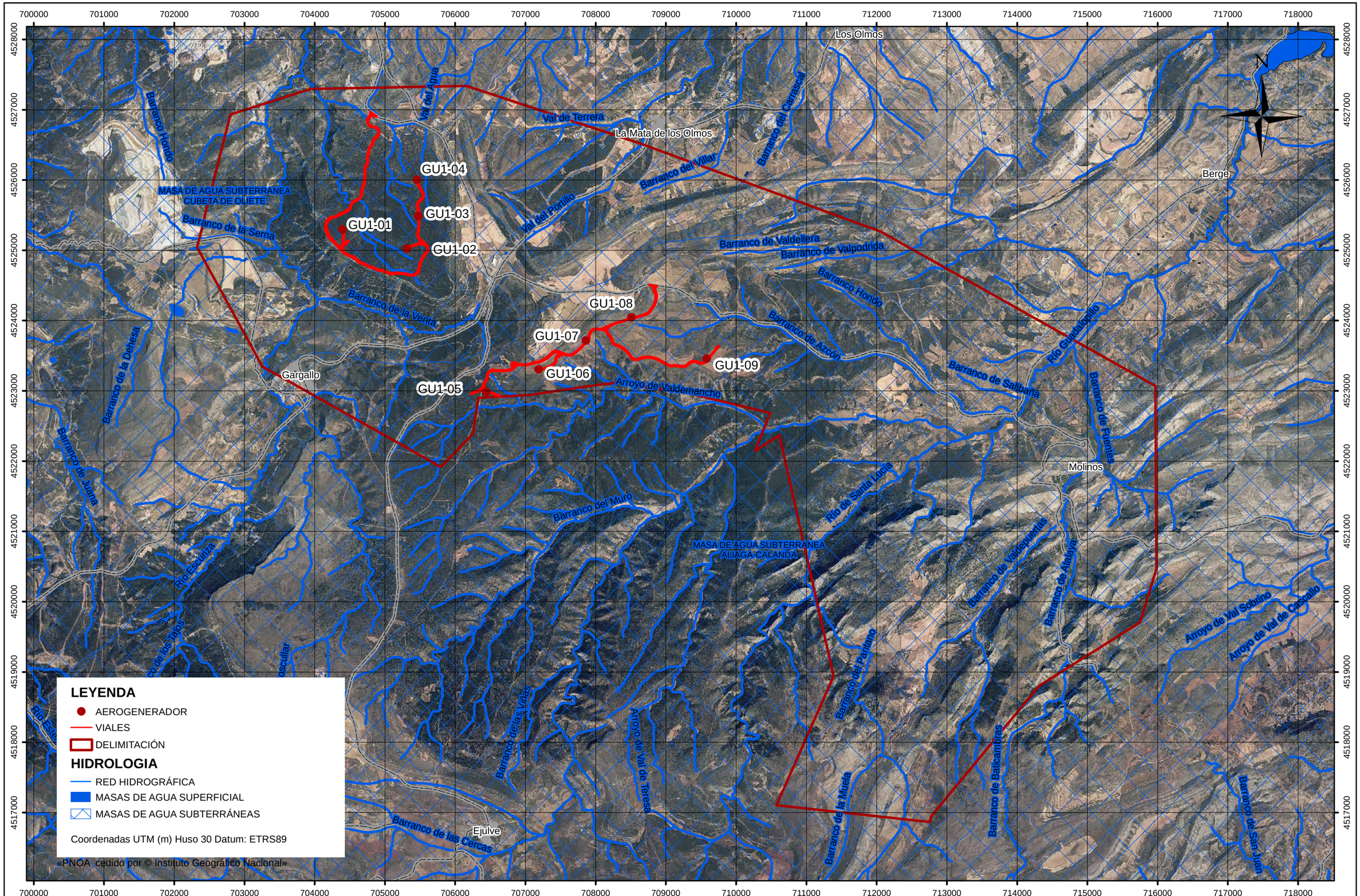

| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia<br>FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:50.000 | 3 | GEOLOGÍA | MAR. 2021<br>PAGINA: 1 de 1 |




| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia<br>FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:50.000 | 4 | GEOMORFOLOGÍA | MAR. 2021<br>PAGINA: 1 de 1 |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 5 | DESIGNACION: EDAFOLOGÍA | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 6 | DESIGNACION: HIDROLOGIA | FECHA: MAR. 2021 / PAGINA: 1 de 1 |

704000 705000 706000 707000

4527000 4526000 4525000

N

GU1-01 GU1-02 GU1-03 GU1-04

**LEYENDA**

- AEROGENERADOR
- ZANJA ELÉCTRICA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- VUELO DE AEROGENERADOR
- VIALES
- ZONA DE ACOPIO DE PALAS
- PLATAFORMAS
- CAMPA DE INSTALACIONES AUXILIARES
- TORRE DE MEDICIÓN
- DELIMITACIÓN
- CAUCE

**UNIDADES DE VEGETACIÓN**

- AGUA
- CULTIVO DE SECANO
- MATORRALES Y PASTIZAL
- BOSQUE DE *QUERCUS ILEX*
- BOSQUE DE REPOBLACIÓN DE *PINUS HALEPENSIS*

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:10.000 | Nº PLANO: 7 | DESIGNACION: UNIDADES DE VEGETACIÓN | FECHA: MAR. 2021 |
| | | | | | | PAGINA: 1 de 4 |

706000
707000
708000
4524000
4523000
N
GU1-08
GU1-07
GU1-06
GU1-05
**LEYENDA**
- AEROGENERADOR
- ZANJA ELÉCTRICA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- VUELO DE AEROGENERADOR
- VIALES
- ZONA DE ACOPIO DE PALAS
- PLATAFORMAS
- CAMPA DE INSTALACIONES AUXILIARES
- TORRE DE MEDICIÓN
- DELIMITACIÓN
- CAUCE

**UNIDADES DE VEGETACIÓN**
- AGUA
- CULTIVO DE SECANO
- MATORRALES Y PASTIZAL
- BOSQUE DE *QUERCUS ILEX*
- BOSQUE DE REPOBLACIÓN DE *PINUS HALEPENSIS*
- SUPERFICIE SIN VEGETACIÓN

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia<br>FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:10.000 | 7 | UNIDADES DE VEGETACIÓN | MAR. 2021<br>PAGINA: 2 de 4 |

708000 709000 710000 711000

4524000

4523000

N

GU1-08

GU1-07

GU1-09

**LEYENDA**

- AEROGENERADOR
- ZANJA ELÉCTRICA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- VUELO DE AEROGENERADOR
- VIALES
- ZONA DE ACOPIO DE PALAS
- PLATAFORMAS
- CAMPA DE INSTALACIONES AUXILIARES
- TORRE DE MEDICIÓN
- DELIMITACIÓN
- CAUCE

**UNIDADES DE VEGETACIÓN**

- AGUA
- CULTIVO DE SECANO
- MATORRALES Y PASTIZAL
- BOSQUE DE *QUERCUS ILEX*
- BOSQUE DE REPOBLACIÓN DE *PINUS HALEPENSIS*
- SUPERFICIE SIN VEGETACIÓN

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:10.000 | Nº PLANO: 7 | DESIGNACION: UNIDADES DE VEGETACIÓN | FECHA: MAR. 2021 / PAGINA: 3 de 4 |

4520000 4521000 4522000 4523000

705000

706000

707000

N

SET EJULVE

GU1-05

**LEYENDA**

- AEROGENERADOR
- ZANJA ELÉCTRICA
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- VUELO DE AEROGENERADOR
- VIALES
- ZONA DE ACOPIO DE PALAS
- PLATAFORMAS
- CAMPA DE INSTALACIONES AUXILIARES
- TORRE DE MEDICIÓN
- DELIMITACIÓN
- CAUCE

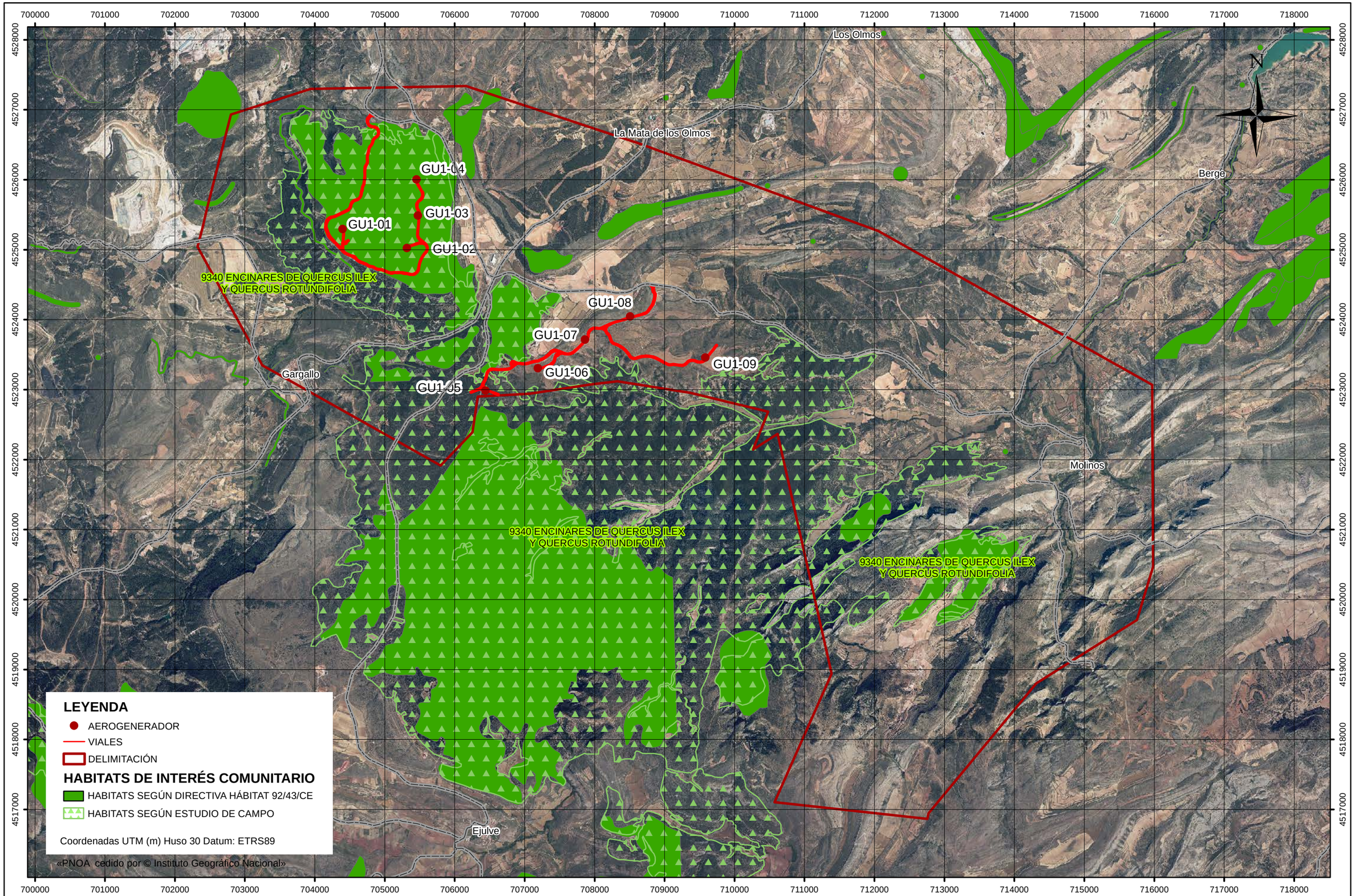
**UNIDADES DE VEGETACIÓN**

- AGUA
- CULTIVO DE SECANO
- MATORRALES Y PASTIZAL
- BOSQUE DE *QUERCUS ILEX*
- BOSQUE DE REPOBLACIÓN DE *PINUS HALEPENSIS*
- SUPERFICIE SIN VEGETACIÓN

Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:10.000 | 7 | UNIDADES DE VEGETACIÓN | MAR. 2021<br>PAGINA: 4 de 4 |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 8 | DESIGNACION: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO<br>FECHA: MAR. 2021<br>PAGINA: 1 de 1 |

694000 697000 700000 703000 706000 709000 712000 715000 718000

4526000 4523000 4520000 4517000 4514000 4511000

N

Los Olmos
La Mata de los Olmos
Berge
Estercuel
Torre de las Arcas
Gargallo
Molinos
Cañizar del Olivar
La Zoma
Ejulve
Castellote
Aliaga

GU1-01
GU1-02
GU1-03
GU1-04
GU1-05
GU1-06
GU1-07
GU1-08
GU1-09

## LEYENDA

- AEROGENERADOR
- VIALES
- DELIMITACIÓN

### PROTECCIÓN DE QUIRÓPTEROS

- REFUGIO DE QUIRÓPTEROS

### PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

**PUNTOS RACAN**

- MULADAR

**ÁGUILA AZOR PERDICERA**

- ÁREA CRITICA DEL ÁGUILA AZOR PERDICERA
- ÁMBITO DE PROTECCIÓN DEL ÁGUILA AZOR PERDICERA

**ÁGUILA REAL**

- DORMIDEROS DE ÁGUILA REAL

**ALONDRA RICOTÍ**

- ÁREA CRÍTICA DE ALONDRA RICOTÍ *(CHERSOPHILUS DUPONTI)*

**AVES ESTEPARIAS**

- ÁREA CRITICA DE AVES ESTEPARIAS

GANGA ORTEGA *(PTEROCLES ORIENTALIS)*

**QUEBRANTAHUESOS**

- ÁMBITO DE PROTECCIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS

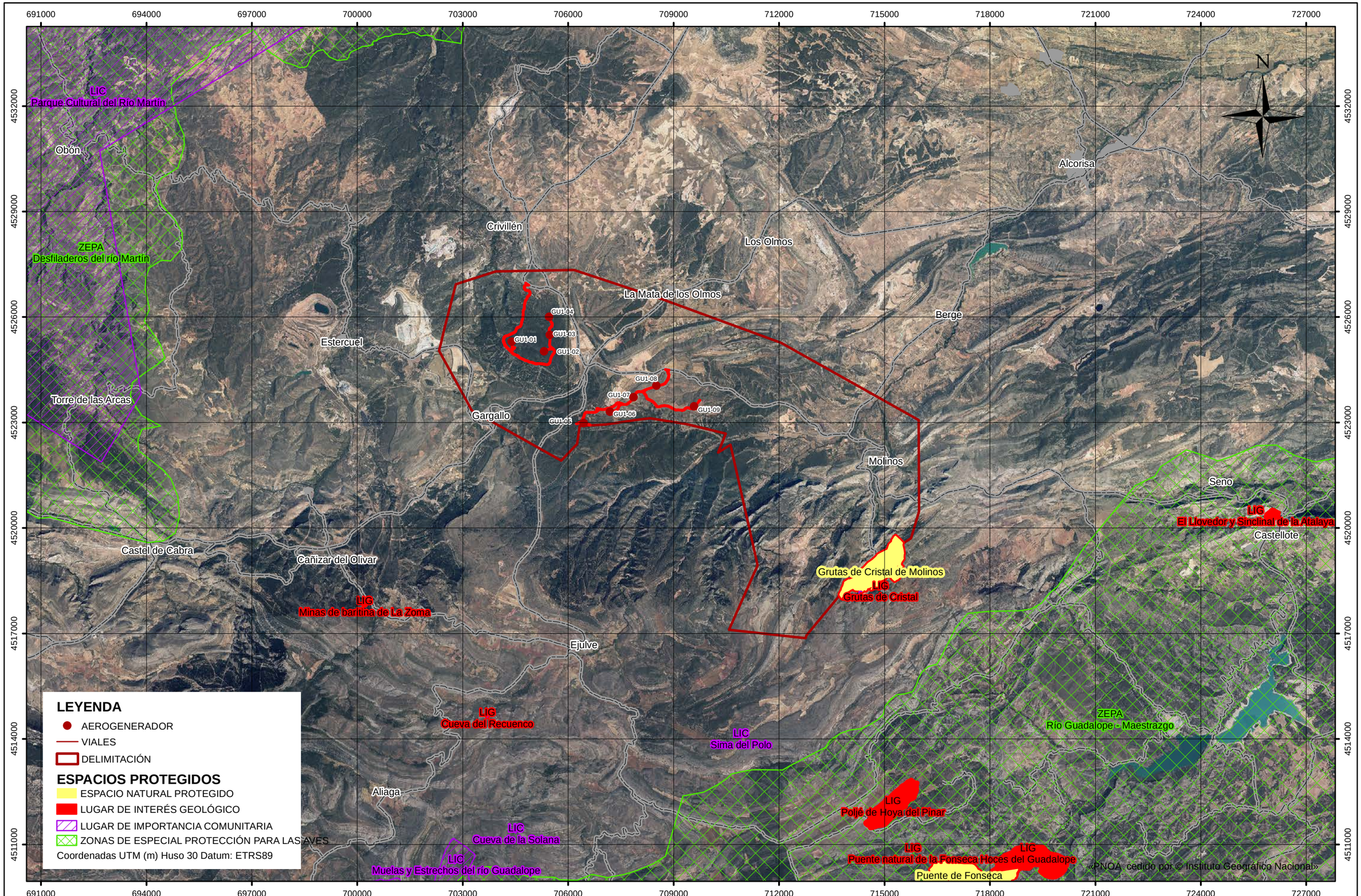
**GRANDES RAPACES**

- CUADRÍCULA UTM 1X1 KM DE ALIMOCHE COMÚN
- CUADRÍCULA UTM 1X1 DE BUITRE

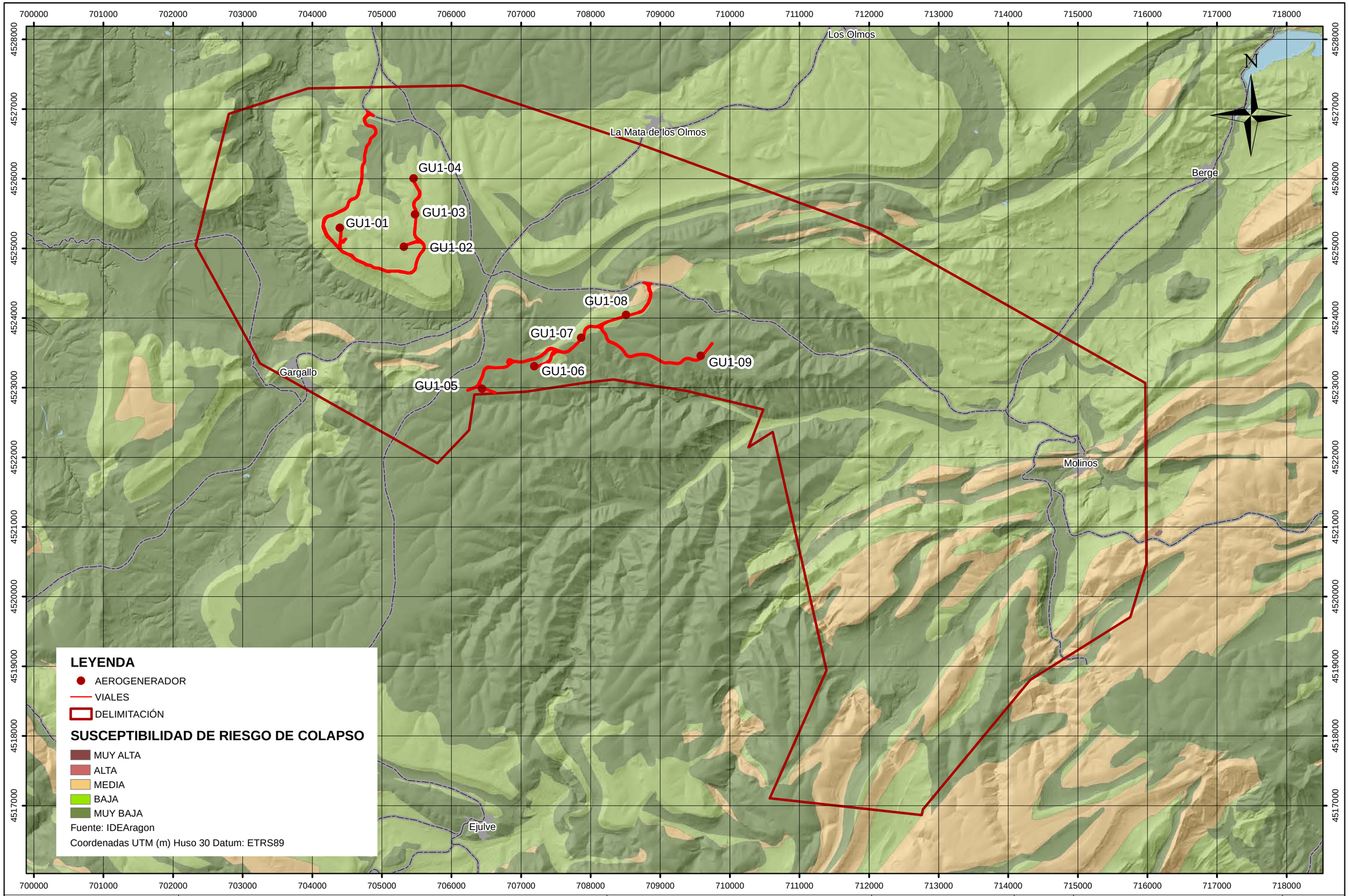
Coordenadas UTM (m) Huso 30 Datum: ETRS89

«PNOA cedido por © Instituto Geográfico Nacional»

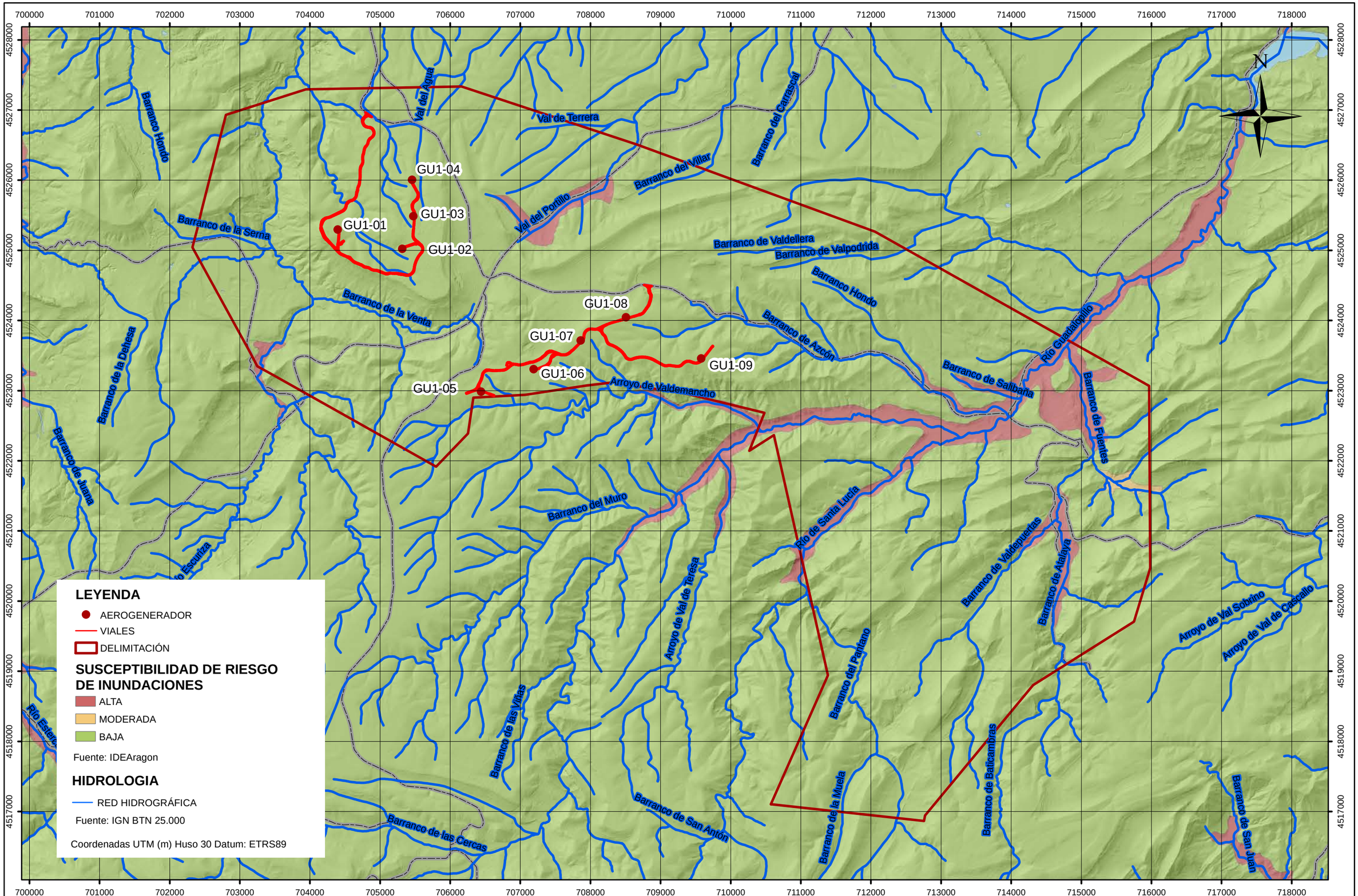
| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:75.000 | 9 | ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA Y REFUGIOS DE QUIRÓPTEROS | MAR. 2021<br>PAGINA: 1 de 1 |



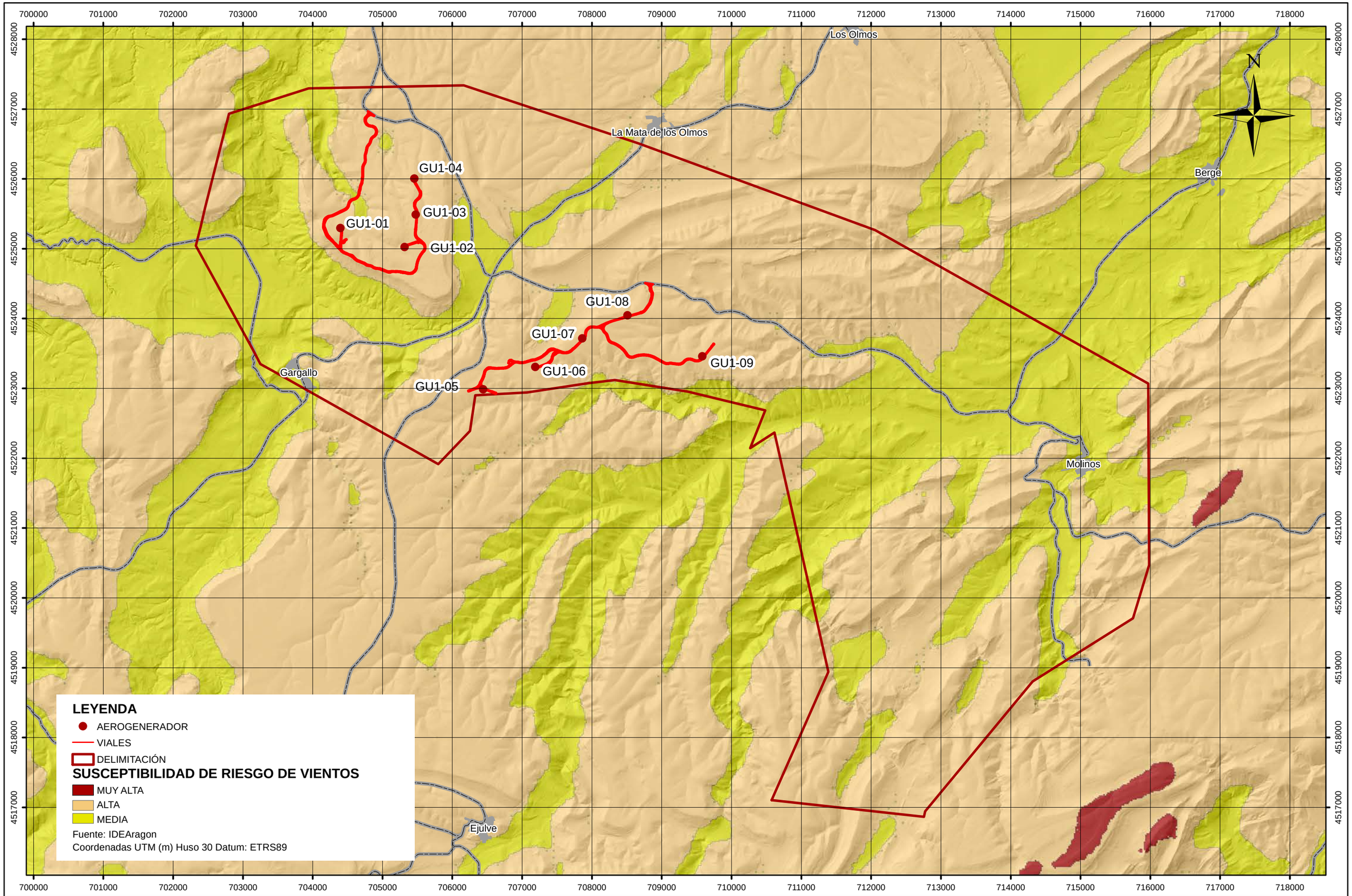

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:100.000 | Nº PLANO: 10 | DESIGNACION: RED NATURA 2.000 Y RED NATURAL DE ARAGÓN | FECHA: MAR. 2021 / PAGINA: 1 de 1 |



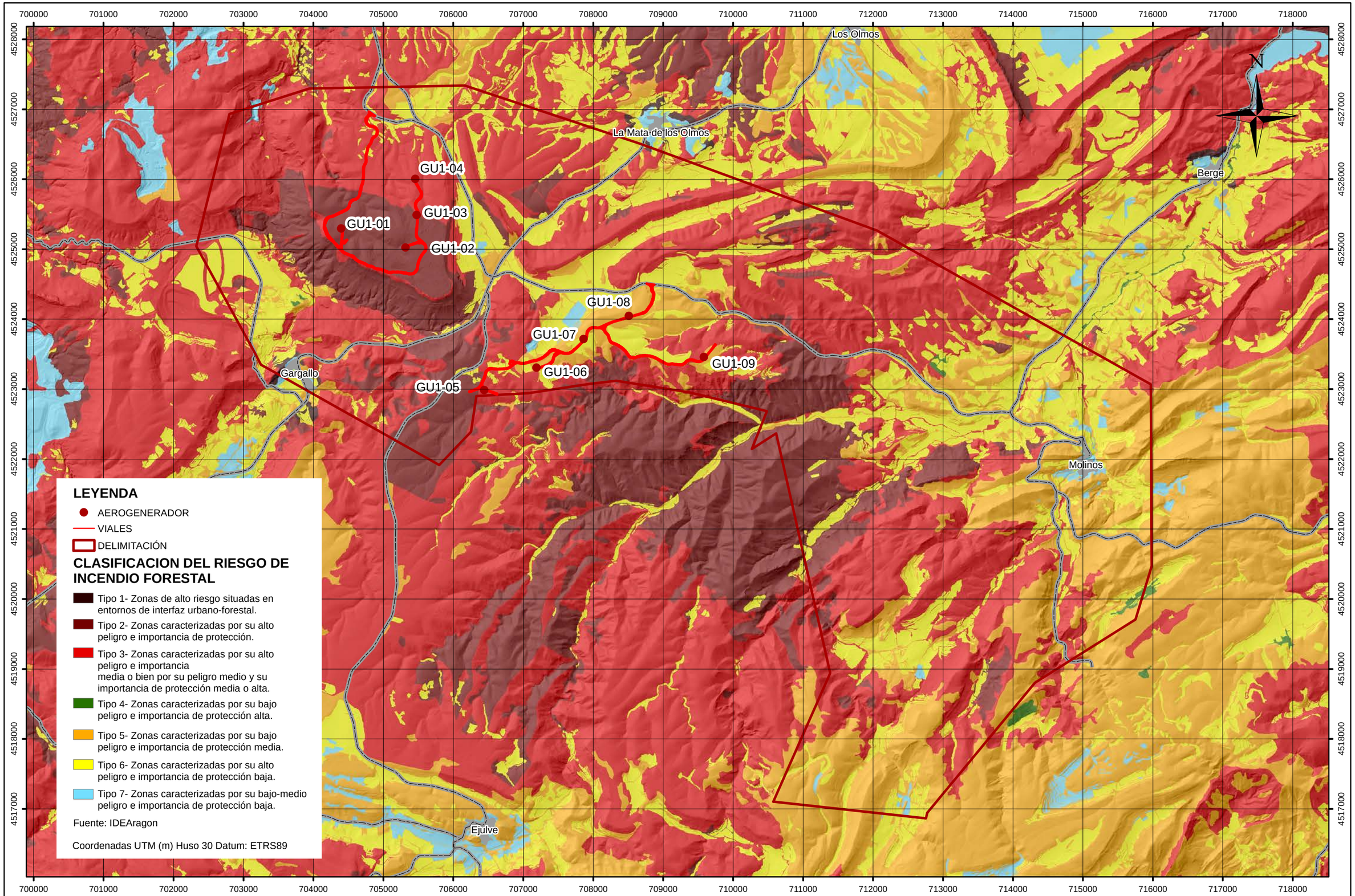

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 11.1 | DESIGNACION: MAPA DE RIESGOS RIESGO DE COLAPSO | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



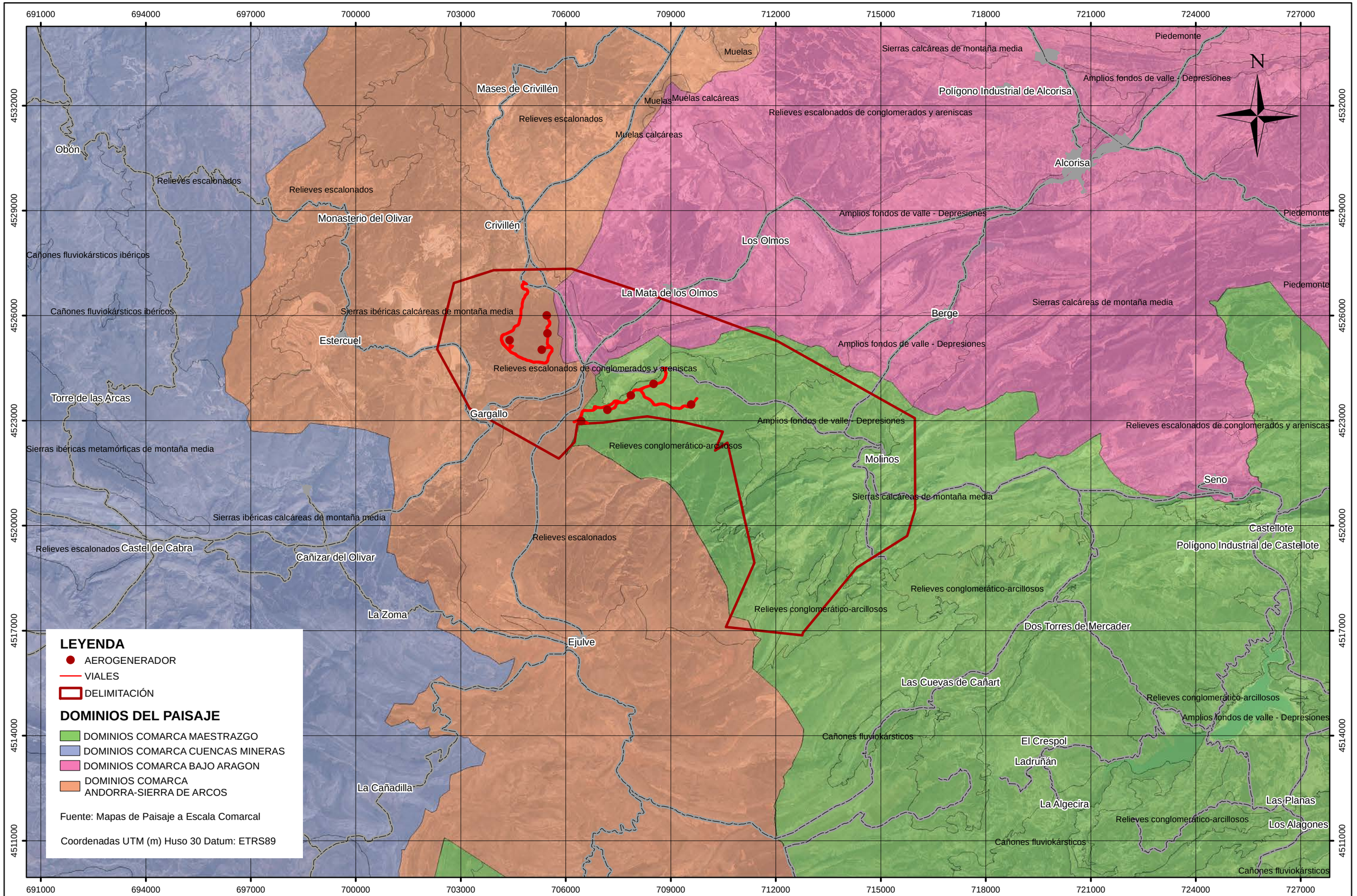

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 11.2 | DESIGNACION: MAPA DE RIESGOS RIESGO DE INUNDACIONES | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



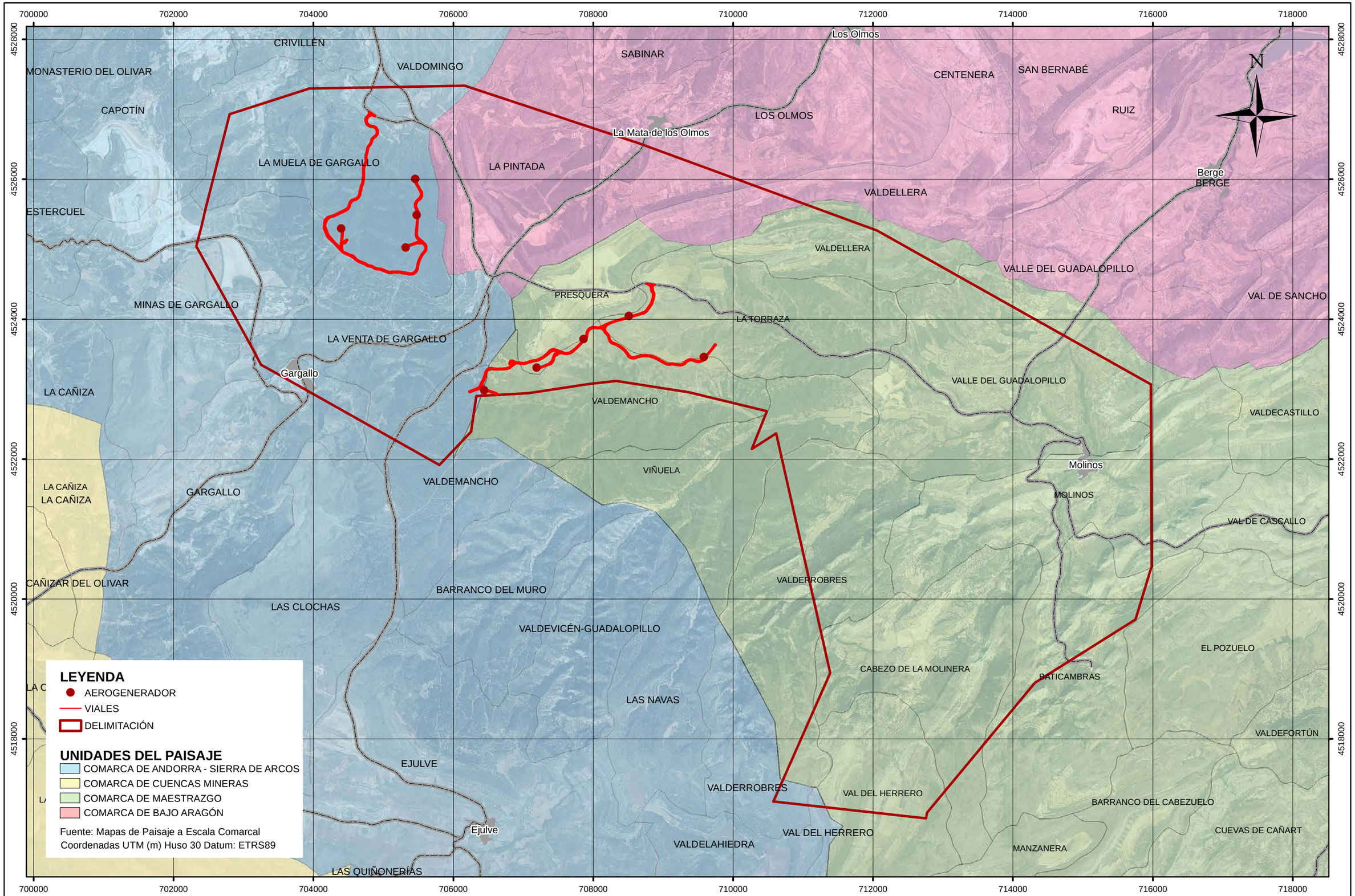

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 11.3 | DESIGNACION: MAPA DE RIESGOS RIESGO DE VIENTOS | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



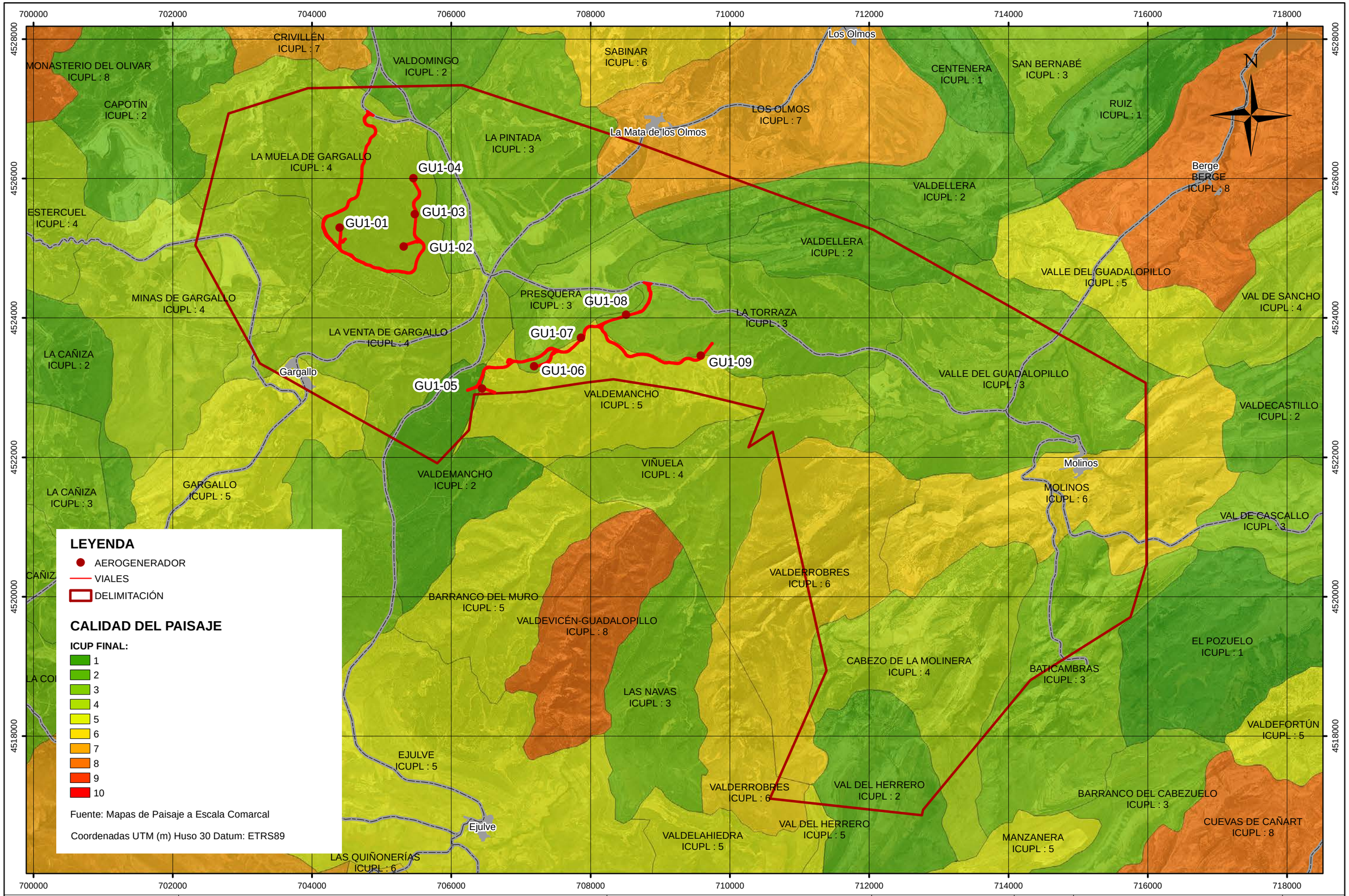

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 11.4 | DESIGNACION: MAPA DE RIESGOS RIESGO DE INCENDIOS — FECHA: MAR. 2021 — PAGINA: 1 de 1 |



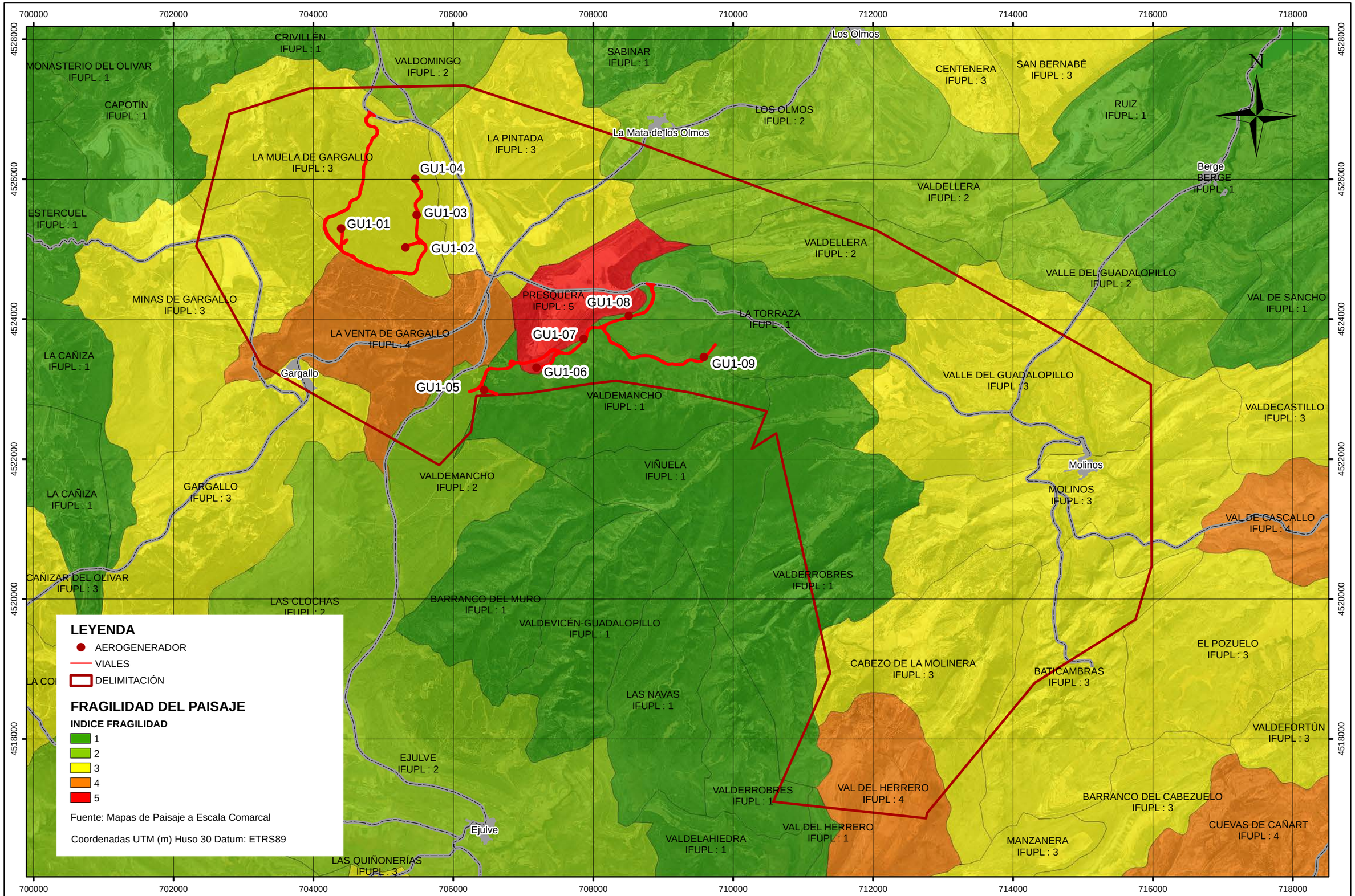

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:100.000 | Nº PLANO: 12.1 | DESIGNACION: PAISAJE GRANDES DOMINIOS DEL PAISAJE | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



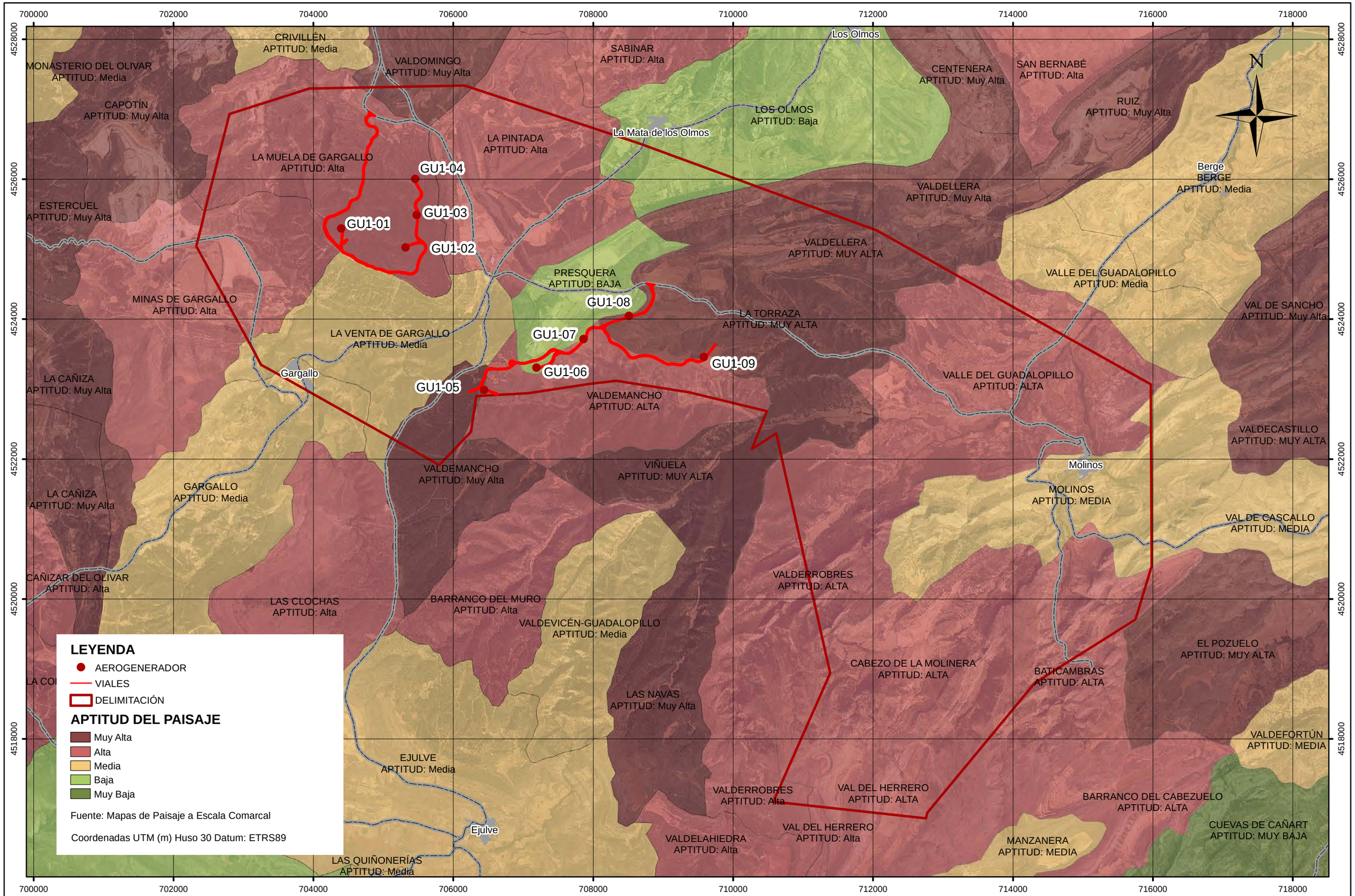

| PETICIONARIO: | TITULO: | EQUIPO REDACTOR: | ESCALA: | Nº PLANO: | DESIGNACION: | FECHA: |
|---|---|---|---|---|---|---|
| forestalia<br>FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | CALIDAD Y ESTUDIOS<br>León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza<br>Tel.: 976 23 38 51<br>Alfonso de la Fuente Losa<br>Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | 1:50.000 | 12.2 | PAISAJE<br>UNIDADES DEL PAISAJE | MAR. 2021<br>PAGINA:<br>1 de 1 |



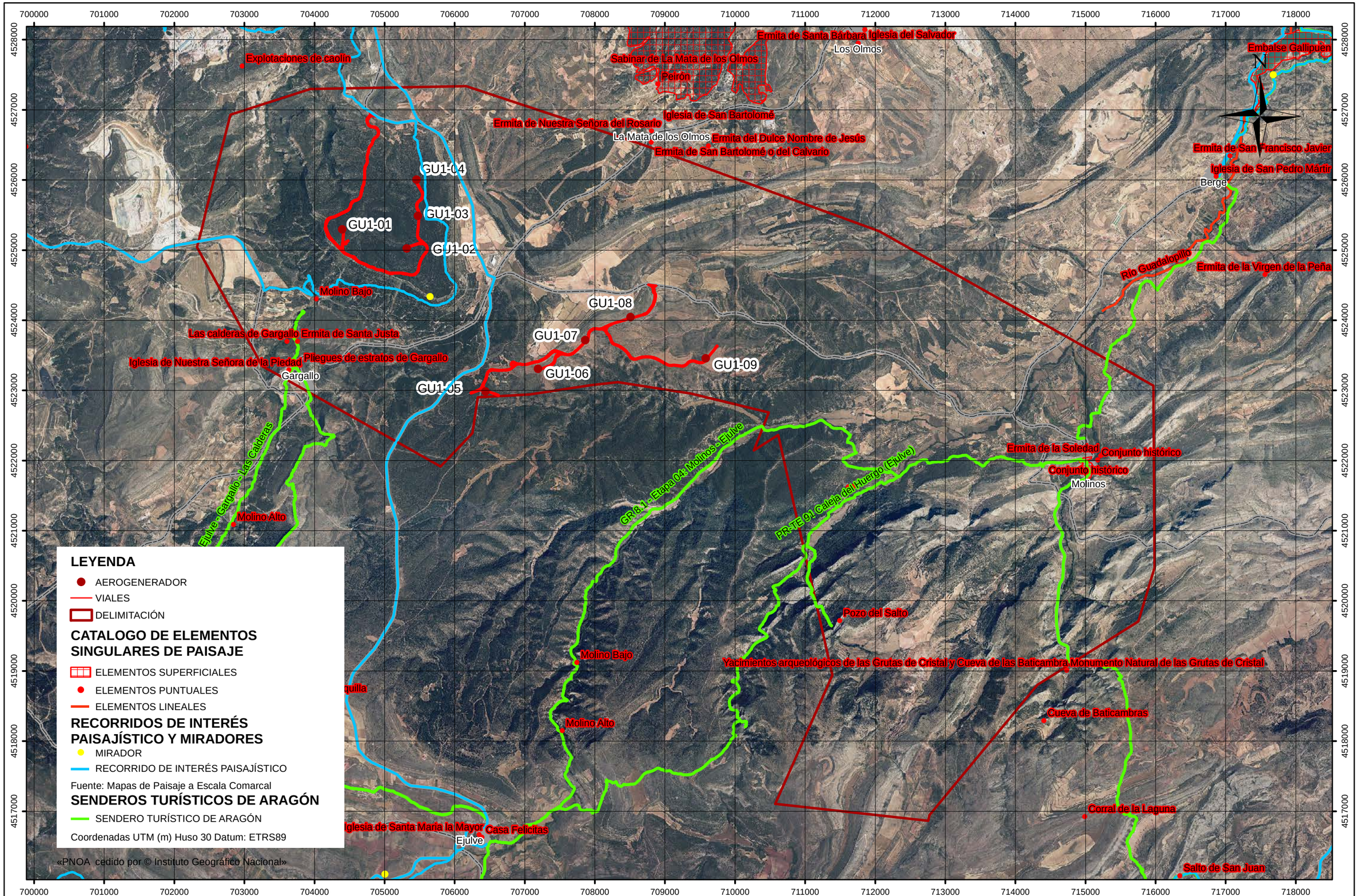

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 12.3 | DESIGNACION: PAISAJE CALIDAD DEL PAISAJE | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



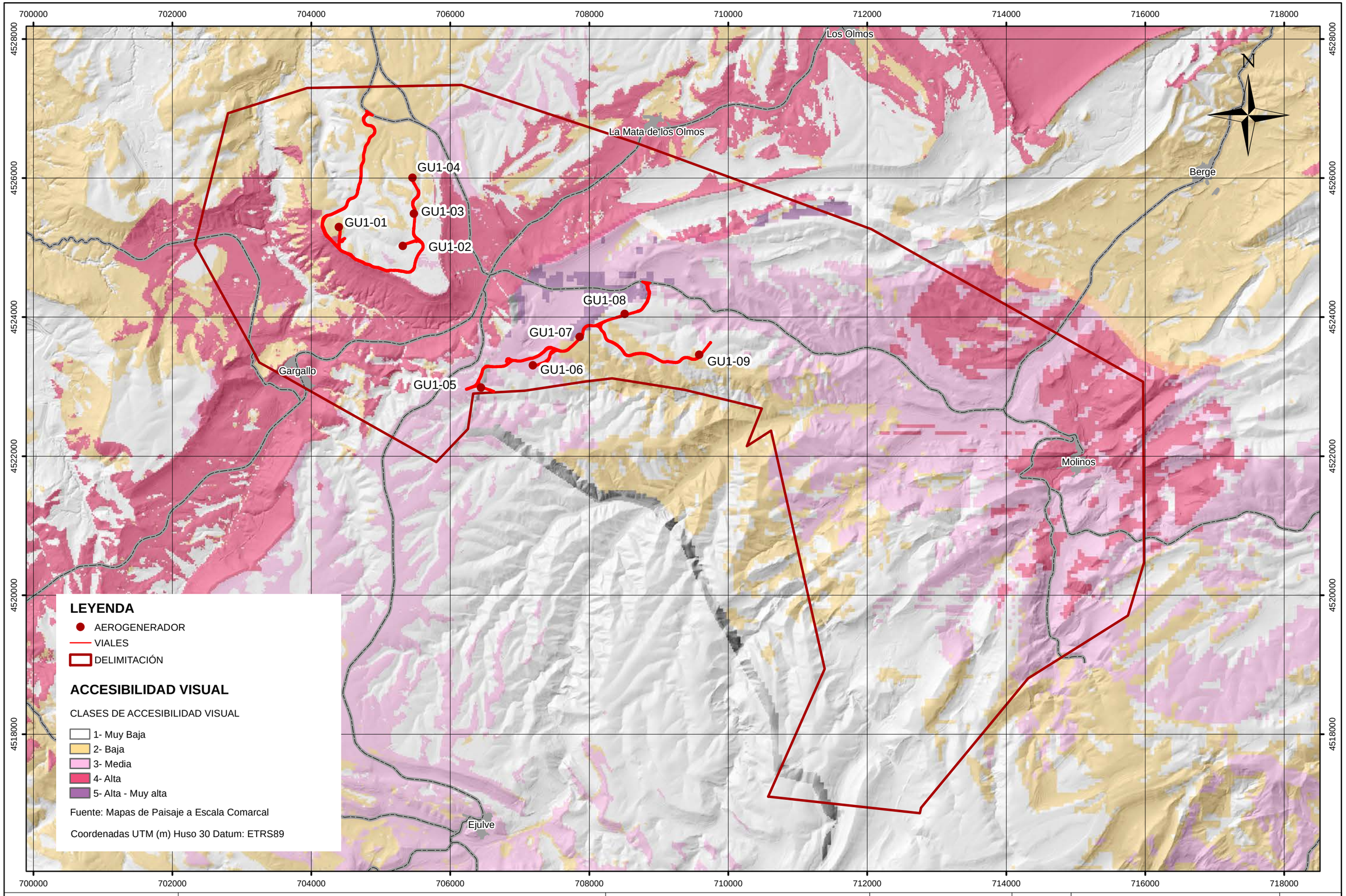

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 12.4 | DESIGNACION: PAISAJE FRAGILIDAD DEL PAISAJE | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



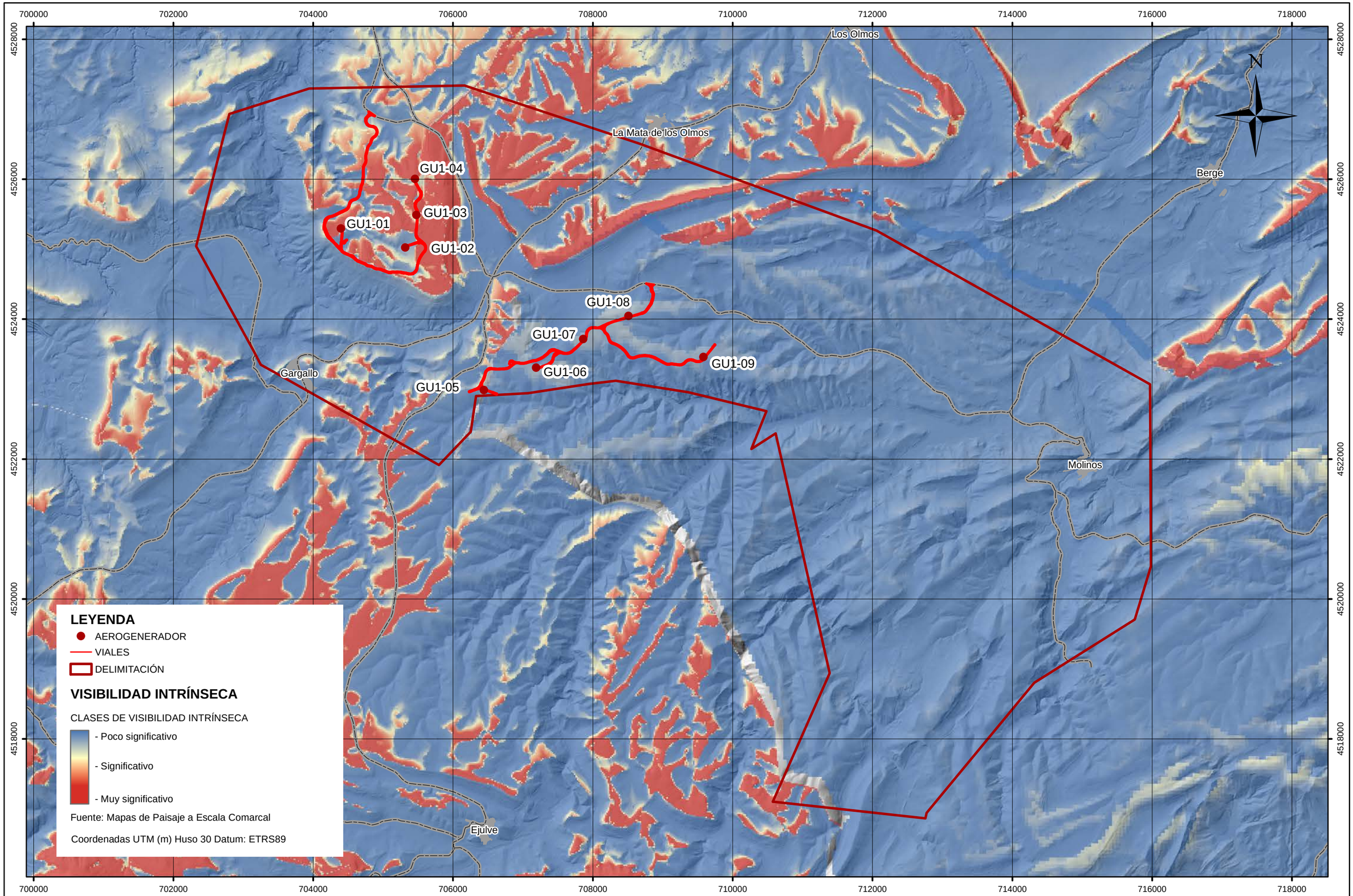

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 12.5 | DESIGNACION: PAISAJE APTITUD DEL PAISAJE | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |



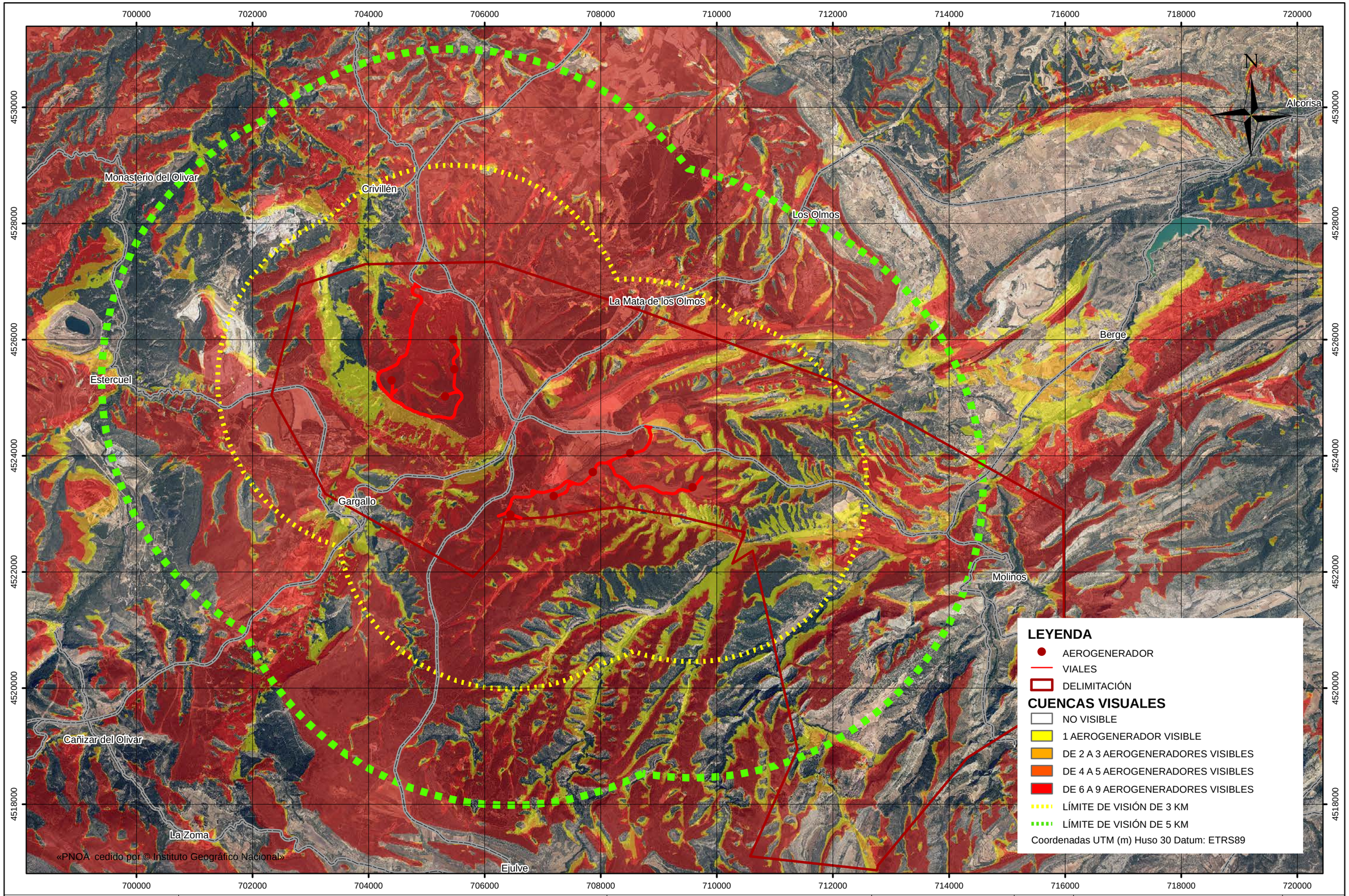

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 12.6 | DESIGNACION: PAISAJE. CATALOGO DE ELEMENTOS SINGULARES DE PAISAJE, RECORRIDOS Y SENDEROS TURÍSTICOS | FECHA: MAR. 2021 — PAGINA: 1 de 1 |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 Izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 12.7 | DESIGNACION: PAISAJE ACCESIBILIDAD VISUAL | FECHA: MAR. 2021 / PAGINA: 1 de 1 |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 12.8 | DESIGNACION: PAISAJE VISIBILIDAD INTRÍNSECA | FECHA: MAR. 2021 PAGINA: 1 de 1 |




PETICIONARIO:

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

TITULO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL).

EQUIPO REDACTOR:

CALIDAD Y ESTUDIOS
León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza
Tel.: 976 23 38 51

Alfonso de la Fuente Losa
Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG

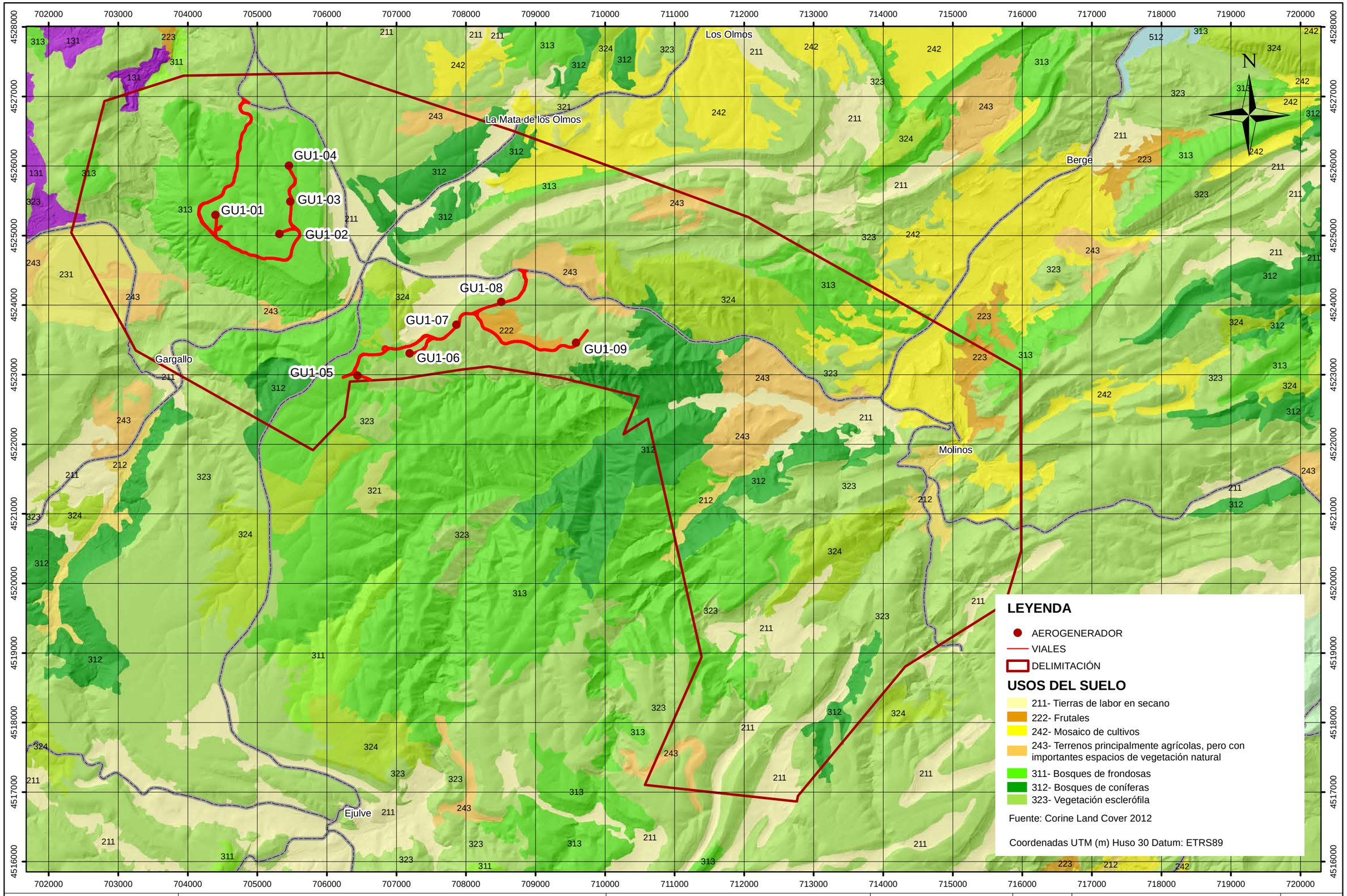
ESCALA: 1:60.000

Nº PLANO: 13

DESIGNACION: CUENCAS VISUALES

FECHA: MAR. 2021

PAGINA: 1 de 1




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PETICIONARIO: forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION | TITULO: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO I, EN LOS TT.MM. DE CRIVILLÉN, GARGALLO, MOLINOS Y EJULVE (TERUEL). | EQUIPO REDACTOR: CALIDAD Y ESTUDIOS León XIII, nº10, 2 izq. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51 — Alfonso de la Fuente Losa Geólogo, Colegiado 3.330 del ICOG | ESCALA: 1:50.000 | Nº PLANO: 14 | DESIGNACION: USOS DEL SUELO | FECHA: MAR. 2021 — PAGINA: 1 de 1 |