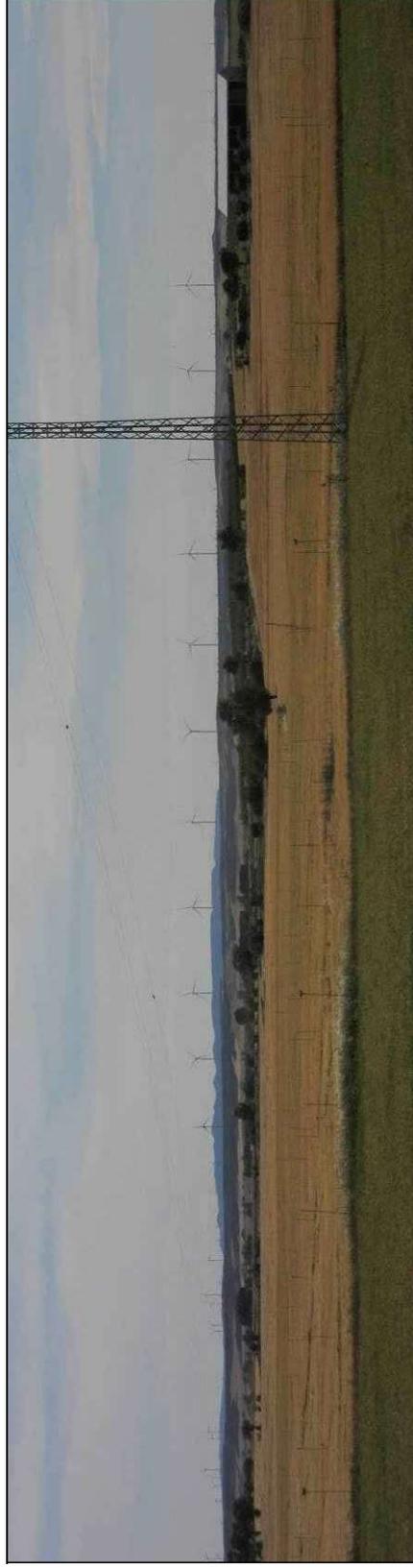


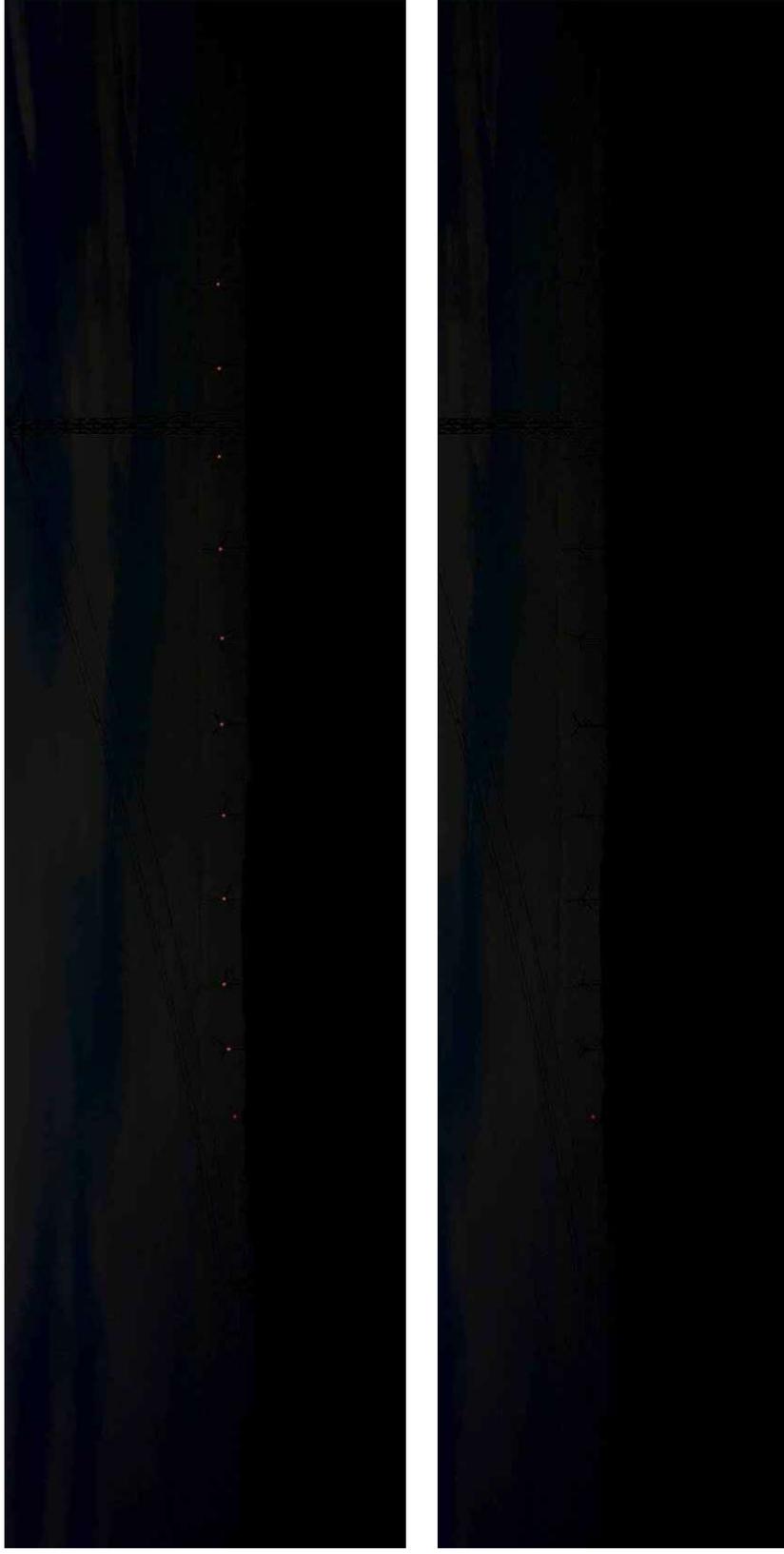
**SIMULACIÓN DESDE CRTA ACCESO VALSALADA (TM ALMUDÉVAR)**



Situación actual. Fuente propia.

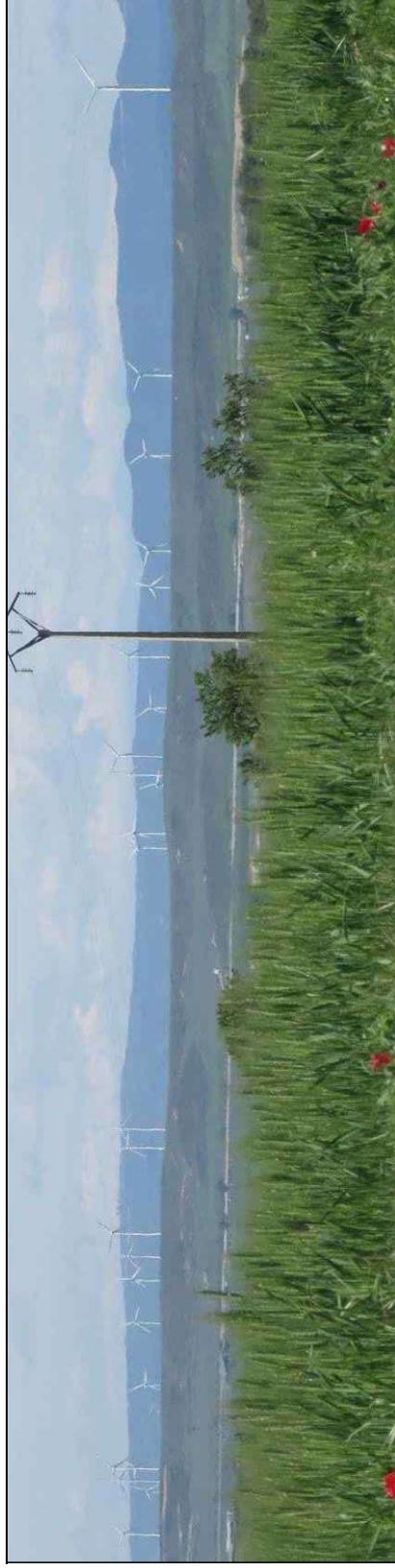


Simulación aerogenerador "Valiente III". Elaboración propia.



Simulación nocturna. Superior PE "Valiente I" y "Valiente III". Inferior aerogenerador "Valiente III". Elaboración propia.

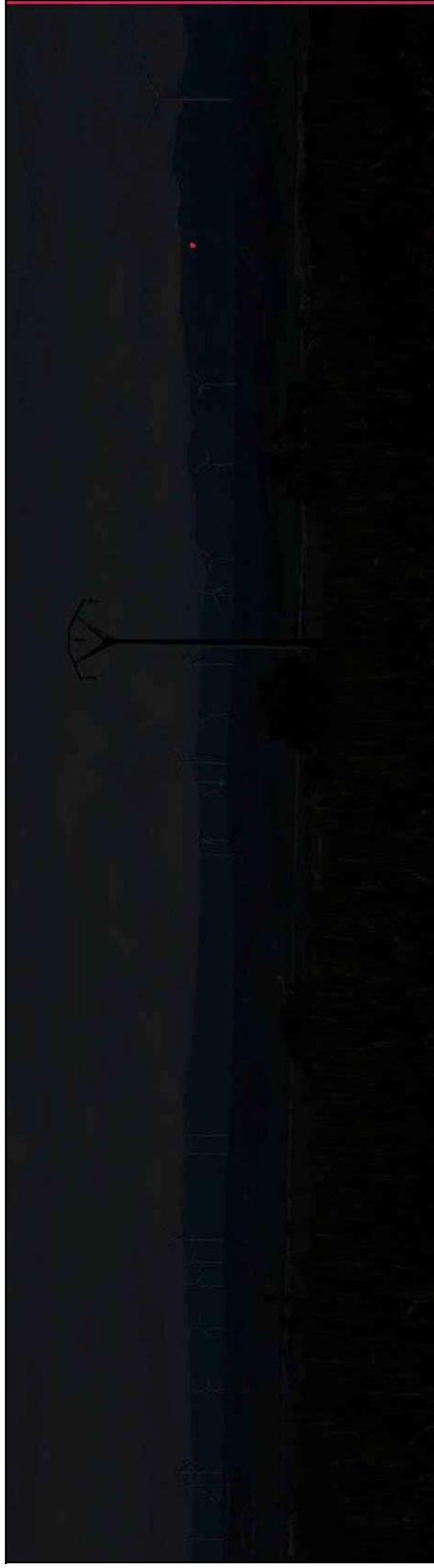
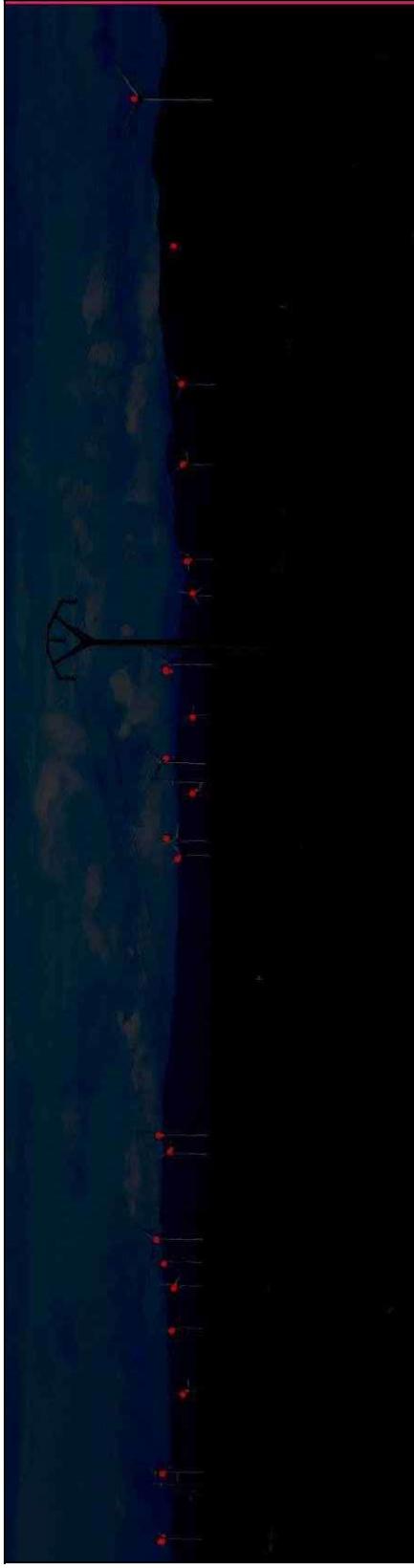
## SIMULACIÓN DESDE EMBALSE DE ALMUDEVAR



Situación actual. Fuente propia.



Simulación aerogenerador "Valiente III". Elaboración propia.



Simulación nocturna. Superior PE "Valiente I" y "Valiente III". Inferior aerogenerador "Valiente III". Elaboración propia.

## SIMULACIÓN DESDE NÚCLEO POBLACIÓN DE SAN JORGE



Situación actual. Fuente propia.



Simulación aerogenerador "Valiente III". Elaboración propia.



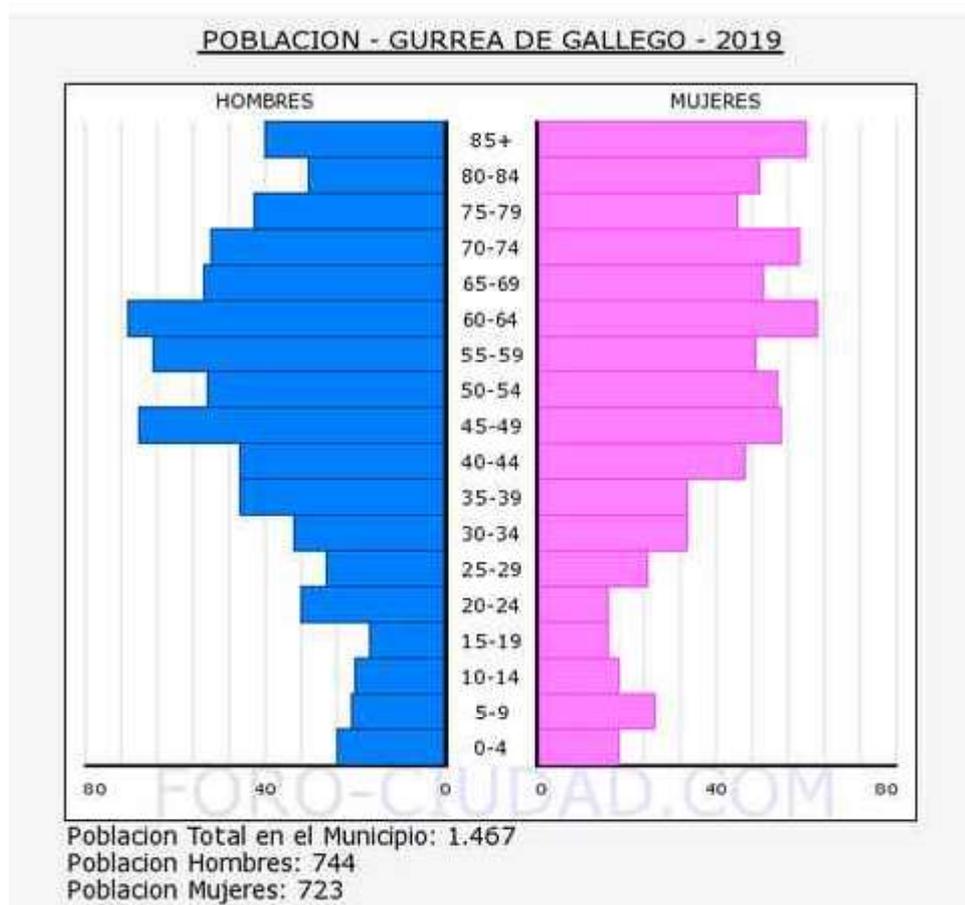
Simulación nocturna. Superior PE "Valiente I" y "Valiente III". Inferior aerogenerador "Valiente III". Elaboración propia.

#### 4.14.- SOCIOECONOMÍA

##### 4.14.1.- Demografía

El proyecto se localiza en la provincia Huesca, en el municipio de Gurrea de Gállego, perteneciente a la comarca de la "Hoya de Huesca".

La población a fecha de 1 de enero de 2019 (INE) es de 1.467 habitantes.



Fuente: FORO-CIUDAD.COM (INE)

Según los datos expuesto en la pirámide poblacional los grupos poblacionales más numerosos corresponden a hombres de edades comprendidas entre los 45 y los 85 años, presentan unos grupos poblacionales de mayor edad con más peso, con una escasa población infantil pero sin llegar aún a invertir la pirámide poblacional.

En la comarca de la "Hoya de Huesca", destaca como centralización de población la ciudad de Huesca, mientras que el resto se distribuye de manera muy desigual por el resto de municipios. La densidad de población de la Comarca de la Hoya de Huesca/Plana de Uesca, sin contar Huesca ciudad es de 6.4 hab. /km<sup>2</sup> por debajo de la media de Aragón (25,1 hab./Km<sup>2</sup>), aunque si comparamos a la ciudad de Huesca, la densidad asciende a 26.92 hab. /km<sup>2</sup>. La zona presenta un elevado número de segundas residencias por su proximidad al núcleo urbano de referencia que es Huesca.

#### 4.14.2.- Economía

La zona de estudio se caracteriza por la concentración de recursos y servicios en Huesca Capital, el escaso desarrollo industrial y su marcado carácter agrícola y ganadero. Se da un claro predominio de la actividad agrícola y en municipio de Almudévar, una incipiente industria junto al eje de la A-23 de Zaragoza, así como cierta presencia de servicios turísticos y una gran diversidad de actividades, muchas relacionadas con la construcción, distribuidas por las principales localidades. Aunque la tasa de desempleo resulta baja, la escasa densidad de población, su dispersión y envejecimiento impiden disponer de mano de obra cualificada y suficiente para impulsar el desarrollo socioeconómico.

En la zona rural el efecto del paro no ha sido tan fulminante como en otras zonas donde principalmente su actividad económica fuese industrial y de servicios, en especial la construcción.

En la zona, los subsectores que podrían centrar los nichos futuros de empleabilidad serían: agricultura y ganadería, sector forestal y madera, sector metal, agroalimentario, logística, ocio y turismo, TIC y servicios a empresas, sector audiovisual, medio ambiente y gestión de residuos, sanidad y servicios sociales.

Del total de la superficie cultivada un 84% es seco, del cual un 73% son herbáceos (cereales grano 93%; leguminosas grano 1%; cultivos industriales,

5%; cultivos forrajeros 1%), un 6% leñosos (frutales fruto seco 1%; frutales fruta dulce 1%; olivar 19%; y viñedo 9%) y un 21% son barbechos. La superficie de regadío representa el 16% del total, de la cual un 93% son herbáceos (cereales grano 65%; tubérculos 1%; cultivos industriales 11%; cultivos forrajeros 20%; y hortalizas excepto patata 2%) y un 2% son leñosos (frutales fruto seco 30%; olivar 19%; viñedo 3%; otros leñosos 5%; y frutales de fruta dulce 43%).

En cuanto a la ganadería la comarca cuenta con unas 76.743 unidades ganaderas en las que el sector mayoritario es el porcino con 185.260 números de cabezas, seguido por el ovino con 122.878 y el bovino con 13.043. El incremento del sector ganadero intensivo es uno de los principales factores que se está desarrollando en la zona con varios proyectos próximos al ámbito de estudio.

#### **4.15.- PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO**

##### **4.15.1.- Patrimonio cultural**

En primer lugar, se ha realizado un estudio documental previo de presencia de yacimientos arqueológicos y bienes de interés cultural de todo el ámbito de estudio.

En la información consultada se han detectado dos BIC próximos al ámbito del parque eólico:

- La Atalaya, a una distancia aproximada de 11,2 km.
- Castillo de Alcalá de Gurrea, a una distancia aproximada de 5 km.

Por importancia y ubicación destaca el BIC La Atalaya junto al embalse de La Sotonera en el término municipal de Alcalá de Gurrea. Ambos se encuentran alejados del entorno del proyecto.

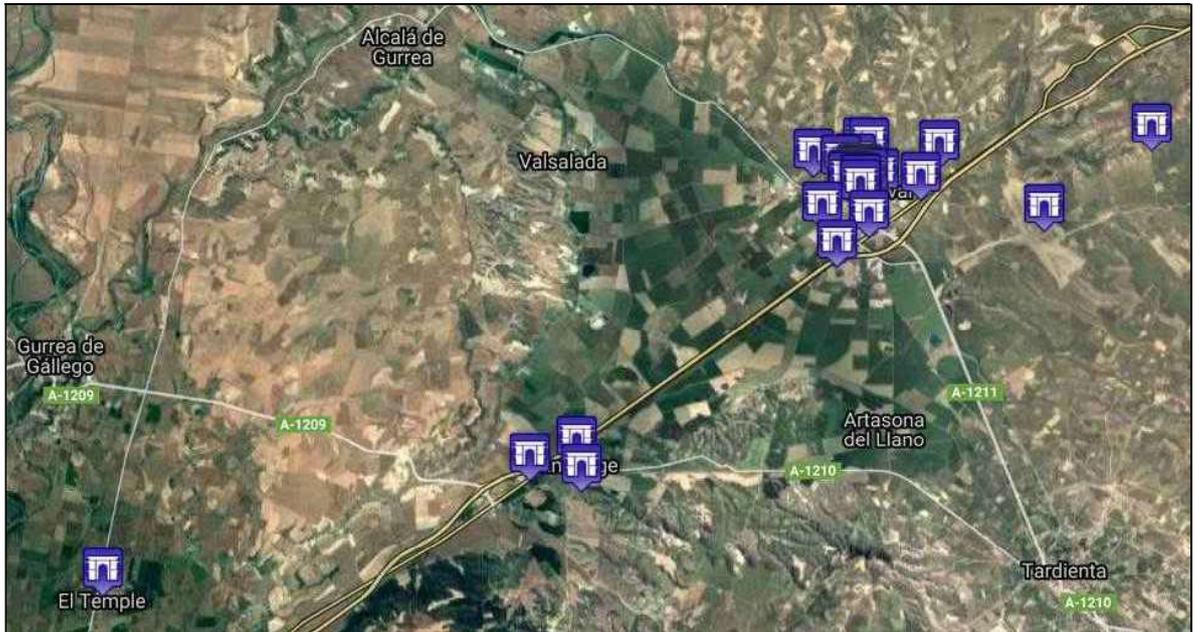


Imagen de los Bienes de Interés Cultural de la zona de estudio. Fuente Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés (SIPCA)

### **Gurrea de Gállego**

#### **Posición La Sarda Monte Pilatos (a unos 4.500 m del parque eólico)**

En una loma que se eleva sobre los llanos que conducen a Tardienta, se construyó la posición de La Sarda-Monte Pilatos, un conglomerado de ramales de trinchera, pozos de tirador, galerías subterráneas y cuevas abrigos, que se situaron frente a la estratégica posición de la ermita de Santa Quiteria, en origen republicana y que, durante los primeros meses del conflicto, fue ámbito de confrontación.

Desde esta posición y lugares aledaños ("Casa Vicentón") partieron no pocas expediciones para propiciar la toma de Santa Quiteria el 19 de octubre de 1936 y la ruptura del frente, que desde dicha ermita llegaba hasta Zuera.

### **Alcalá de Gurrea**

**Castillo de Alcalá de Gurrea (BIC) Conjunto de Interés Cultural (a unos 5.000 m del parque eólico)**

El caserío de Alcalá se encuentra situado en un cerro, por el cual las calles suben hasta llegar al altozano que corona el edificio de la iglesia, donde un día se asentó el castillo, posiblemente de origen árabe.

No quedan restos visibles de la fortaleza, aunque la antigüedad del casco urbano sea obvia, ya que algunos edificios datan del siglo XII.

La iglesia quizá formó pareja en un castillo del que restaba un torreón, ya que en la actualidad se limitan a unos lienzos de muro situados en las inmediaciones de la iglesia.

El Castillo de Alcalá de Gurrea está incluido dentro de la relación de castillos considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Este listado fue publicado en el Boletín Oficial de Aragón del día 22 de mayo de 2006.

Ermita de Nuestra Señora de los Agudos (BIC) (a unos 9.400 m del parque eólico)

La ermita de Nuestra Señora de los Agudos mantiene similitudes en la configuración general del edificio con la ermita de Santa Águeda de Loarre y la de la Virgen de Las Mueras. Se trata de una pequeña edificación tardorrománica construida hacia la primera mitad del siglo XIII sobre un tozal rodeado de campos de cereal en las inmediaciones del actual Pantano de la Sotонера.

Presenta planta rectangular de nave única con testero plano e indiferenciado en planta. Se cubre mediante bóveda de cañón apuntada y reforzada por arcos fajones que apoyan en pilastras de capiteles lisos adosadas a los muros. Estas pilastras dividen en seis tramos el interior. La iluminación se resuelve con dos pequeños vanos que se sitúan en la parte más alta de los muros, quedando encofrados en la bóveda.

La portada se abre en el cuarto tramo del muro sur. Es en arco de medio punto y cuenta con dos arquivoltas que apoyan en paños lisos dispuestos de forma

abocinada. El arco de la puerta ha sido modificado, quedando actualmente muy peraltado ya que debió suprimirse la grada de acceso. El tímpano apoya en una viga de madera y está relleno con mampuesto y ladrillo.

El exterior del edificio, con aparejo de sillares de piedra arenisca dispuestos a soga y tizón, tiene los muros norte y sur reforzados con bandas que se corresponden con los fajones interiores. Presenta una solución de cierta originalidad, ya que el muro de los pies está ataludado y las bandas del muro sur se apoyan sobre sillares volados que apean en un zócalo también de sillares.

Los elementos decorativos del recinto como pudieran ser los modillones y la decoración del tímpano y de la portada han desaparecido ya que su estado de conservación presenta graves deficiencias.

#### Iglesia parroquial de San Jorge (a unos 3.100 m del parque eólico)

La iglesia parroquial de San Jorge es un templo de planta de cruz latina dotado de cabecera recta, crucero, nave única de seis tramos y coro elevado a los pies. Se edificó a lo largo de diversas etapas comprendidas entre el siglo XIII y el XIX.

La iglesia se sitúa en el punto más elevado del altozano donde se asentó el pueblo. En el lugar que hoy ocupa hubo un recinto defensivo medieval que contó, hasta comienzos de siglo, con una torre similar a la conocida como "la Atalaya", localizada en las inmediaciones del embalse de La Sotona. Se conservan todavía algunos fragmentos de los paramentos de esta torre.

La fábrica combina sillar, ladrillo y cemento, facilitando el reconocimiento de las diversas fases constructivas, sobre todo al exterior, ya que el interior se encuentra enlucido. Los tres primeros tramos de la nave pertenecen al núcleo original del siglo XIV, mientras que los tres últimos y la torre son fruto de una ampliación de los siglos XVI y XVII. La cabecera y el crucero son obra del siglo XX.

En el interior destaca la cabecera recta, cubierta por bóveda de cañón apuntado. El crucero se cubre con bóveda de arista y la nave única de seis tramos por bóvedas de cañón apuntado ceñidas por arcos fajones. En los pies se eleva el coro.

La torre se sitúa en el extremo suroccidental, en el ángulo formado por el muro de los pies y el lado sur. Está fabricada en ladrillo, presenta planta cuadrada y consta de tres cuerpos con remate octogonal coronado por un chapitel. Su decoración es similar a la del muro de la nave, con arquillos de medio punto doblados y esquinillas en las enjutas. Sus paramentos se articulan mediante pilastras y cornisas de separación de los pisos. El primer cuerpo presenta en sus frentes oeste y sur parejas de arcos de medio punto ciegos salvo en su parte alta donde se abren óculos. En cada frente del segundo cuerpo se disponen tres arquillos ciegos ligeramente apuntados. El tercer cuerpo (de campanas) y el remate octogonal muestran arcos de medio punto (doblados en este último). Como motivos decorativos destacan las fajas de ladrillo aplantillado curvo al tresbolillo que presentan cada uno de los cuerpos en su parte alta, y la banda superior de cerámica del cuerpo de remate.

#### La Atalaya (BIC) (a unos 11.200 m del parque eólico)

El castillo de Tormos es la única fortaleza de tiempos de Sancho Ramírez que se conserva desde el este del Gállego hasta Huesca. La primera noticia sobre el edificio data de 1091 cuando se cedió este castillo a los hermanos Fortunio y Sancho Aznárez por Sancho Ramírez y su hijo Pedro. Pasó en el siglo XII al patrimonio del monasterio de San Juan de la Peña. Perteneció más tarde a la baronía de Ayerbe, y en el siglo XV a la baronía de los Gurrea.

Del castillo queda una torre de considerable altura y robustez situada en una meseta desde la que se observa el valle y pantano de la Sotenera. Se trata de una construcción de mampostería recubierta con sillar.

Es de planta cuadrada y ha perdido uno de sus lados y el remate, aunque se adivina por los restos que tuvo tres plantas. La puerta de ingreso se semicircular y situada en altura.

A su alrededor se observan vestigios de lo que pudo ser el recinto fortificado de forma ovalada.

El Castillo de Tormos está incluido dentro de la relación de castillos considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Este listado fue publicado en el Boletín Oficial de Aragón del día 22 de mayo de 2006.

### **Almudévar**

#### **Castillo de la Corona (BIC) (a unos 7.500 m del parque eólico)**

El conjunto denominado "La Corona" de Almudévar se observa desde los alrededores de la población. Es un recinto defensivo que se presenta como un conjunto de restos arqueológicos de varias épocas, desde el origen de Almudévar cuando Pedro I, después de ocupar Huesca, persiguió a los musulmanes hasta Almudévar.

El conjunto está compuesto por construcciones de varias épocas, diferenciándose entre ellas una parte del recinto amurallado, la Torre del Homenaje, la capilla de la Virgen de la Corona y la primitiva iglesia parroquial.

Sobre las murallas aparecen dos torreones rectangulares muy chatos y, en el extremo occidental de las mismas, una puerta de arco de medio punto con grandes dovelas, en cuya clave aparece un escudo y la fecha de 1584. La torre del homenaje es de planta rectangular de unos trece por cinco metros de lado y quince de altura, es de sillería con remate de ladrillo de posterior construcción, del siglo XVI.

A su lado se encuentra la puerta de ingreso en arco con gran dovelaje con escudo en la clave, que en la actualidad está restaurada, así como la muralla que rodeaba la fortaleza y de la que quedan restos importantes.

El conjunto lo completa la iglesia, construida de 1184 a 1231, de estilo cisterciense de la que solo quedan restos de paredones en los que se aprecian

las pilastras de arcos apuntados que soportaban la bóveda. La actual iglesia, de construcción posterior se alza junto sus restos.

El Castillo de la Corona de Almodévar está incluido dentro de la relación de castillos considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Este listado fue publicado en el Boletín Oficial de Aragón del día 22 de mayo de 2006.

#### Castillo de Torresecas (BIC) (a unos 7.300 m del parque eólico)

El conjunto de Torres Secas ha experimentado bastantes transformaciones desde su construcción, aunque mantiene la estructura de los castillos medievales, a base de torre, iglesia y aljibe. Todo ello está en un espacio cuadrado delimitado por un muro, que parece levantado a principios del XVI, coronado por almenas que serían una reposición moderna. Fue construido junto a la ermita de San Lorenzo, aunque consta la existencia de este lugar en 1093, en un documento otorgado por Sancho Ramírez. El castillo está situado en lo alto de una colina dominando los campos de labranza que lo rodean. El conjunto lo completa la iglesia, de construcción anterior.

Se trata de un edificio de planta cuadrada, de tres pisos de altura y construcción de tapial, con tejado a cuatro aguas sostenido por una cornisa de ménsulas. En sus fachadas se han abierto ventanas y balcones, sobre las puertas de ingreso se conservan las ménsulas de un desaparecido matacán.

Cabe destacar la muralla que lo rodea rematada por almenas decorativas, y la puerta de ingreso al recinto, de arco semicircular y pequeño escudo en la clave.

El Castillo de Torresecas en Almodévar está incluido dentro de la relación de castillos considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. Este listado fue publicado en el Boletín Oficial de Aragón del día 22 de mayo de 2006.

Cruz de Santo Domingo, Cruz de la Corona, Cruz del Carmen y Cruz del Pilar (BIC) (a unos 7.500 m del parque eólico)

Cruceros de piedra arenisca en el entono municipal.

#### 4.15.2.- Patrimonio arqueológico

Se han realizado prospecciones arqueológicas de la zona de estudio expuestas en el Anexo V "Prospecciones Arqueológicas"

Las conclusiones de estas prospecciones indican:

*"Durante los trabajos de prospección superficial intensiva de todas las infraestructuras previstas para el proyecto de obra civil Parque Eólico Valiente III y su línea de evacuación en el Término Municipal de Gurrea de Gállego, no se han localizado restos arqueológicos (muebles o inmuebles) que puedan verse afectados por las obras inherentes a la implantación del aerogenerador objeto de este informe."*

#### 4.16.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El instrumento de Planeamiento General aprobado en el término municipal de Gurrea de Gállego es la Revisión de sus Normas Subsidiarias Municipales, cuya aprobación definitiva se publica en el Boletín Oficial de Aragón el 29 de mayo de 1997. Según su documentación cartográfica, los tipos de suelo afectados serán los siguientes:

- Suelo No Urbanizable Genérico

El Artículo 41.1 de la Normativa urbanística establece los usos en suelo no urbanizable, entre las que se indica:

*No se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la finca y se ajusten en su caso a los planes o Normas del Ministerio de Agricultura, así como construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas. (...):*

Podrán autorizarse en aquellas zonas que no estén protegidas en tal sentido, y siguiendo el procedimiento especial, contemplado en el apartado 42.2, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social, (...)

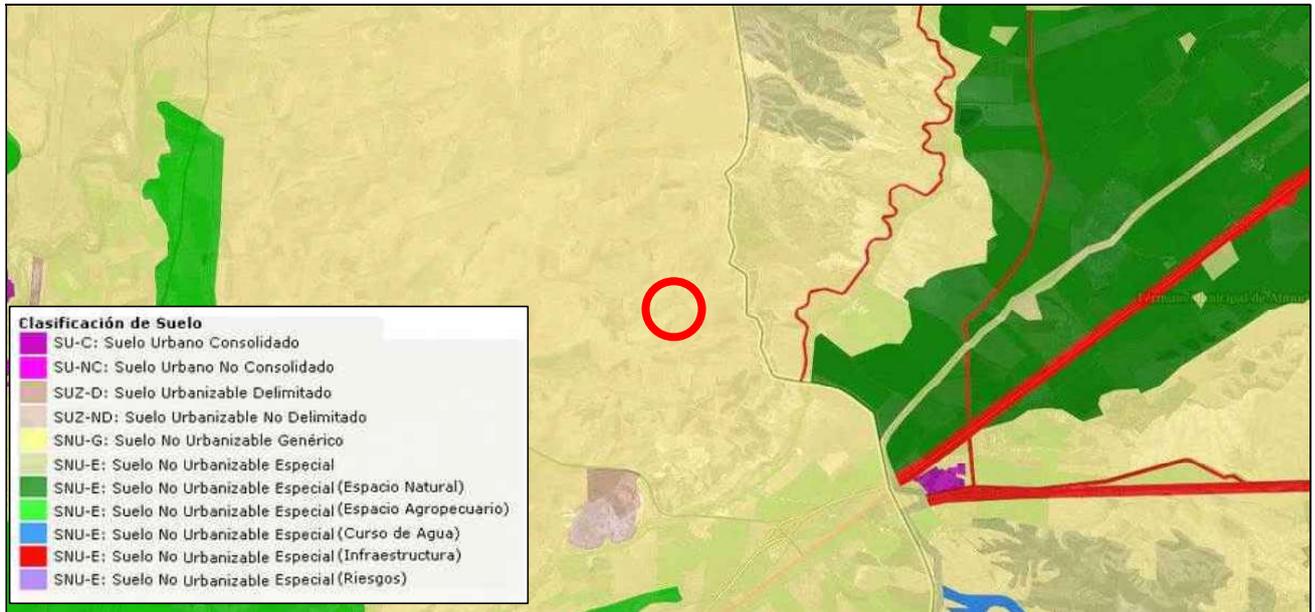


Imagen Clasificación del suelo en el ámbito del proyecto (círculo rojo). Fuente: Visor Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA)

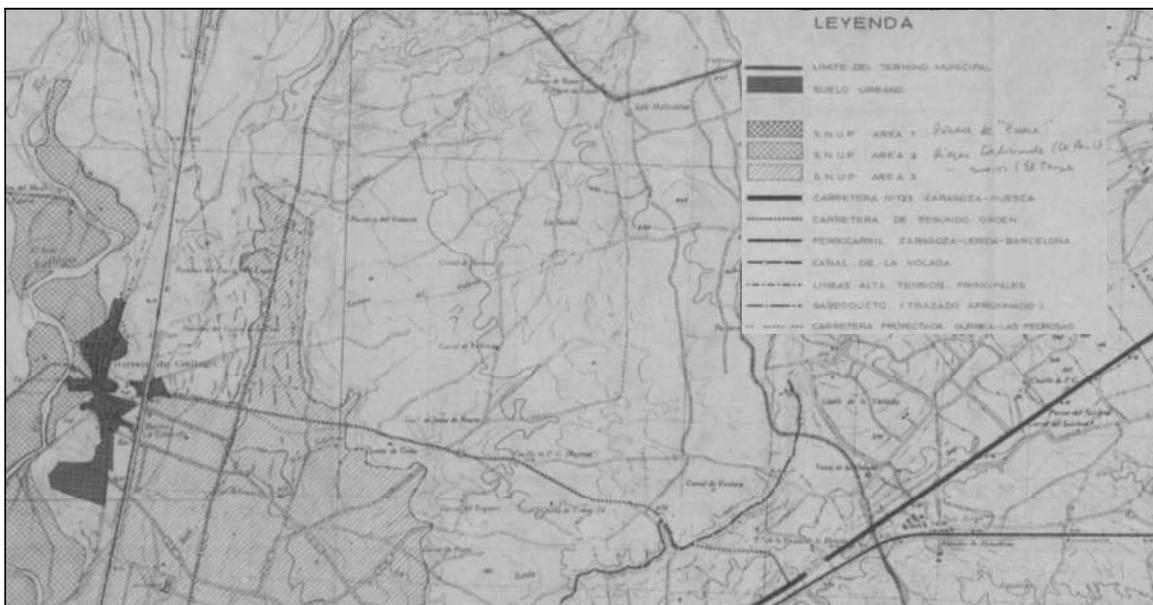


Imagen del plano de áreas de suelo no urbanizable de las NN.SS de Gurrea de Gállego. Fuente Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA)

#### 4.17.- ANÁLISIS DE RIESGOS

Atendiendo al punto d) del artículo 35 de la Ley 9/2018, "se presenta un análisis y valoración de los riesgos identificados.

Los riesgos pueden clasificarse en naturales, tecnológicos y antrópicos, habiéndose identificado en Aragón los siguientes riesgos susceptibles de generar una situación de emergencia.

Tras la consultad de la cartografía asociada los mapas de riesgo en Aragón se han analizado los siguientes riesgos en el entorno del estudio:

- Naturales son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales. Dado su origen la presencia de esta clase de riesgo está condicionada cuantitativamente por las características geográficas y particulares de la región.

Entre ellos se encuentran:

- Riesgos de Incendios Forestales
  - Riesgos Geológicos
  - Riesgos de Inundaciones
  - Riesgos Meteorológicos
  - Riesgos Sísmicos
  - Riesgos Químicos
- Tecnológicos: Derrames, incendios y explosiones.
  - Antrópicos: Daños de Terceros y vandalismo.

El análisis pormenorizado de los diferentes tipos de riesgos se realiza en el ANEXO III, presentando las siguientes conclusiones:

Respecto al **riesgo de incendios forestales**, debido a la buena accesibilidad del parque, el hecho de que el ámbito se encuentre en terreno agrícola de secano con muy baja probabilidad de incendio forestal, hace que este riesgo se estime como **bajo-medio**.

Respecto a **los riesgos geológicos**, el riesgo de colapso se estima como **medio** y el riesgo por deslizamiento como **muy bajo**.

**No hay riesgos meteorológicos de relevancia** respecto lluvias o nevadas, aunque la zona como es lógico presenta fuertes rachas de viento y riesgo por temperaturas muy altas en verano.

El **riesgo de inundación** se clasifica para el área de implantación del parque eólico como **media-alta**.

La **sismicidad** del terreno es clasificada como **muy baja**.

Los **riesgos químicos, tecnológicos y antrópicos** se clasifican como **bajos**.

Como conclusión al **Análisis de vulnerabilidad ante Accidentes graves o Catástrofes del Parque Eólico Valiente III** tras el análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan estos se determina como **BAJO** en caso de ocurrencia de los mismos.

#### **4.18.- BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO A LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES**

La puesta en marcha del Parque Eólico "Valiente III" contribuirá definitivamente a alcanzar los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en El Plan Energético de Aragón 2013–2020, como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.

Concretamente, el Parque eólico "Valiente III", con una potencia eólica instalada de 2 MW, espera una producción neta de 8.244 MWh/año (4.122 horas equivalentes) (según el estudio del recurso eólico realizado para el proyecto), lo que evitaría la emisión a la atmósfera de unas 2.910 Tn anuales de CO<sub>2</sub> durante su fase de explotación.

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques eólicos la estudiamos bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

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

Los principales componentes de un parque eólico terrestre son góndola; palas; rotor; multiplicador y generador; torre; transformador; cimentaciones; cables de conexión; subestación.

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

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

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

La Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil se considera negativa ya que en esta fase se adopta la hipótesis de que, al final

de su vida útil, los parques eólicos se pueden desmontar en sus componentes y los materiales transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos. Estas hipótesis representan las opciones de gestión de residuos actuales en el norte de Europa. Por ejemplo:

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

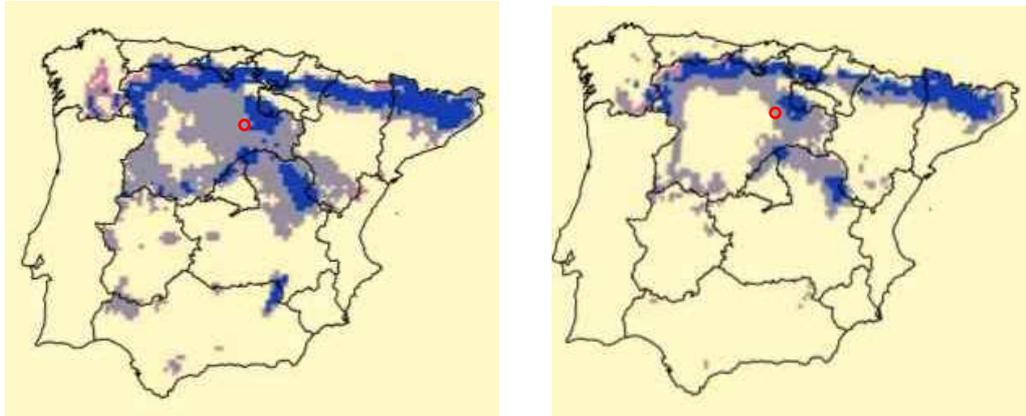
El reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad.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

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

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

En un escenario de cambio climático a 20 años, tal y como se recoge en el Atlas de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación de la Biodiversidad frente al Cambio Climático publicado por el Ministerio de Transición Ecológica, se esperan impactos bajos en la mayoría de distribución potencial de especies esteparias, tales como el sisón común (*Tetrax tetrax*) o la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), las cuales se ven sobre todo afectadas por otros factores como la intensificación agraria. Para especies de distribución mayoritariamente centroeuropea como el milano real (*Milvus milvus*), en el futuro escenario de cambio climático, se espera que sus poblaciones se enrarezcan en su área más meridional, con contracciones poblacionales del 80%, por lo que se espera

una disminución de sus efectivos en la Península Ibérica y en concreto, para el área de implantación del proyecto.



**Modelos de distribución del milano real (*Milvus milvus*) nidificante en el escenario actual 2011-2040**

## **5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

### **5.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

A través del análisis exhaustivo de las características técnicas del parque eólico y del medio físico, biológico y humano en el que se desarrollará el mismo, hemos obtenido una visión global tanto del proyecto a evaluar como de la zona en la que se llevará a cabo.

A continuación, se procederá a la identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos que la ejecución del proyecto tendrá sobre el medio ambiente que lo rodea en sus fases de construcción y explotación.

Para llevar a cabo la identificación de impactos la metodología a seguir será la basada en la utilización de una matriz de doble entrada formada por las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores ambientales y socioeconómicos relevantes potencialmente receptores de estos impactos.

La identificación de impactos se realiza teniendo en cuenta los conocimientos y experiencia del equipo redactor y mediante las siguientes actividades:

- Observación de proyectos similares ya ejecutados o en fase de construcción.
- Reconocimiento del lugar donde se localizará el proyecto para identificar los factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Discusión por un equipo multidisciplinar de técnicos.
- Análisis pormenorizado del proyecto y de las conclusiones derivadas del inventario ambiental.
- Lista de acciones del proyecto que pueden producir impactos
- Lista de factores ambientales que pueden resultar afectados
- Aplicación de escenarios comparados

Las acciones susceptibles de generar impactos vendrán relacionadas con las tres fases identificadas para el proyecto, es decir, la fase de construcción, la fase de explotación y la posible fase de abandono, en la que se contempla un posible desmantelamiento, renovación o repotenciación de las instalaciones.

## 5.2.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS

Durante la **fase de construcción** los posibles impactos sobre el medio ambiente vendrán generados por las siguientes actividades que serán necesarias para la ejecución de las obras:

- Desbroce: Se realizarán los correspondientes desbroces y despejes con el objetivo de eliminar la primera capa de suelo vegetal para la ejecución de viales y plataformas y otras zonas de ocupación. En este caso, **debido a la poca superficie de ocupación sobre vegetación natural y áreas no cultivadas las superficies a desbrozar serán poco significativas.**
- Movimiento de tierras: Durante varias fases de la construcción del parque será necesaria la realización de plataformas, zanjas, ejecución de taludes, excavación de apoyos de la línea de evacuación y otras actividades que conllevarán la realización de movimientos de tierra. Estas acciones tendrán sus impactos más significativos sobre factores como el paisaje, la calidad atmosférica, la calidad sonora y la estabilidad de los suelos afectados.
- Acopio de materiales: Para la ejecución del proyecto será necesario el acopio tanto de materiales de obra como de tierras para su posterior reutilización. Estos acopios tendrán un carácter temporal y su máximo impacto se hará patente sobre la ocupación del territorio.

- Trasiego de maquinaria: Se incluye aquí todo movimiento de maquinaria necesario para la ejecución del proyecto, tanto por el interior de la zona de obras como por el exterior para transporte de materiales y de la propia maquinaria.
- Personal de obra: La presencia del personal de obra podrá provocar impactos negativos sobre el medio en caso de llevar a cabo unas malas prácticas medioambientales o como consecuencia de accidentes o situaciones imprevistas.
- Instalación de aerogeneradores: Las operaciones necesarias para el montaje de los aerogeneradores resultan aparatosas y complejas y, aunque gran parte de las actividades que conllevan se han contemplado ya en otras actividades (trasiego de maquinaria) existen además otras acciones que podrán tener una incidencia apreciable sobre el medio ambiente.
- Instalaciones auxiliares: La implantación de las diversas instalaciones auxiliares podrán tener diversos efectos sobre el medio.

A lo largo de la **fase de funcionamiento** de las instalaciones se espera que las acciones asociadas a la misma que puedan provocar impactos sean las siguientes:

- Explotación de la instalación: La explotación de la instalación a través principalmente del movimiento de las palas de los aerogeneradores ocasionará previsiblemente impactos sobre el medio perceptual, medio acústico y podrá provocar riesgo de colisión para las aves. Además podrían producirse fenómenos de contaminación ocasional como consecuencia de la pérdida de lubricante de los aerogeneradores.

- Operaciones de mantenimiento: Tanto el personal como la maquinaria necesaria para realizar las oportunas operaciones de mantenimiento que puedan llevarse a cabo podrían generar diversos impactos sobre varios factores del medio. Además, podrían producirse accidentes durante la recarga de lubricantes que ocasionen contaminación de suelos y aguas.
- Efecto sinérgico: Resulta también interesante a la hora de evaluar un proyecto de este tipo la estimación del efecto sinérgico que pueda tener sumado a la implantación de otros parques e infraestructuras de este tipo sobre aspectos como el paisaje o la avifauna y el denominado "efecto vacío" que se pueda generar.
- Efecto acumulativo. Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Durante la **fase de abandono** (fase en la que la instalación cesase su actividad) los impactos ambientales se producirían principalmente provocados por las operaciones y maquinaria necesarias para el desmantelamiento o la repotenciación (sustitución de los molinos instalados por máquinas más modernas y de mayor potencia) de la instalación.

Como factores del medio susceptibles de recibir impactos identificamos los siguientes:

- |                        |                        |                               |
|------------------------|------------------------|-------------------------------|
| - <u>Medio natural</u> | - <u>Medio biótico</u> | - <u>Medio socioeconómico</u> |
| Ruido                  | Vegetación             | Patrimonio                    |
| Aire                   | Fauna                  | Usos del suelo                |
| Suelo y drenajes       | Espacios protegidos    | Economía                      |
| Agua                   | Paisaje                |                               |

Una vez identificadas las acciones potencialmente productoras de impacto y los factores del medio potencialmente receptores, se procede a la identificación de posibles impactos mediante el uso de la mencionada matriz de doble entrada.

Los posibles impactos potenciales se marcan en la matriz llevando a cabo una primera distinción entre impactos positivos e impactos negativos, ya que las acciones que conllevan la realización del proyecto no siempre son desfavorables en todos los ámbitos.

En dicha matriz se encuentran sombreadas las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo los impactos potenciales positivos en verde (signo +) y los negativos en rojo (signo -). Un símbolo "(i)" identifica los impactos considerados como indirectos, es decir, aquellos que se producen como consecuencia de la interacción de un factor ambiental con otro previamente impactado (por ejemplo, la afección a la vegetación como consecuencia de la contaminación del suelo).

Cada impacto puede ser identificado por un código compuesto por una letra (la del factor ambiental correspondiente) y un número (el asignado a cada actuación del proyecto).

Las casillas sombreadas corresponden, por tanto, a todos los impactos significativos identificados, tanto negativos como positivos, directos e indirectos. Así mismo hay impactos "continuos" que se repiten a lo largo de toda una fase del proyecto.

A continuación, se presenta la Matriz de Impactos Significativos referida para el proyecto que se evalúa.

**Matriz de identificación de impactos significativos:**

FASE	ACCIONES	MEDIO FÍSICO					MEDIO NATURAL					MEDIO HUMANO			
		Aire A	Ruido B	Suelo y drenaje C	Agua D	Fauna E	Vegetación F	Esp. Prot. G	Paisaje H	Usos suelo I	Patrimonio J	Economía K			
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	-	-	-(i)	-	-(i)	-	-(i)	-	-	-	-	-	-	-
	Movimiento de Tierras	-	-	-	-(i)	-	-	-(i)	-	-	-	-	-	-	-
	Acopio de materiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trasiego de Maguinaría	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Personal de obra	-	-	-	-	-(i)	-	-	-	-	-	-	-	-	+
FUNCIONAMIENTO	Instalación de aeros, apoyos y conductores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Instalaciones auxiliares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Explotación instalación y servidumbres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ABANDONO	Operaciones de Mantenimiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Repotenciación o desinstalación	-	-	-	-	-(i)	-	-	-	-	-	-	-	-	+

Simbología: +: IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO - : IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO (i): IMPACTO INDIRECTO

### 5.3.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos que afectarán al medio para el proyecto, se procede a realizar la valoración de los mismos. Una vez determinados los impactos clave sobre los que se centrará la valoración, la metodología aplicada mide cuantitativamente el grado de afección de cada impacto estudiado, tanto de los negativos como de los positivos.

La **valoración cuantitativa** se ha llevado a cabo a través de tres características propias de cada impacto, **la incidencia, la magnitud y el valor del impacto**. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, y el valor del impacto se refiere al valor final traducido a una escala interpretativa.

El cálculo del índice de incidencia se ha realizado en cuatro pasos:

1. Caracterización del impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.
2. Asignación de un valor numérico a cada forma del atributo acotado entre un valor máximo y uno mínimo, según criterio técnico del equipo multidisciplinar.
3. Aplicación de una función de suma ponderada para obtener un único valor, en este caso usaremos la fórmula general:

$$\text{INCIDENCIA} = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P$$

Donde:

I ; Inmediatez	R ; Reversibilidad
A ; Acumulación	R' ; Recuperabilidad
S ; Sinergia	C ; Continuidad
M ; Momento	P ; Periodicidad
P ; Persistencia	

A cada uno de los conceptos que intervienen en el valor de la incidencia se le asigna un valor numérico en función de su caracterización atendiendo a los que se establecen en la siguiente tabla:

Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
Recuperabilidad (R')	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (P')	Periódico	3
	Irregular	1

4. Normalización de la incidencia, convirtiendo el valor obtenido a uno estandarizado dentro de un intervalo (0,1). La fórmula aplicada es:

$$INCIDENCIA_{normalizada} = (I_{total} - I_{minima}) / (I_{máxima} - I_{minima})$$

En este caso, y tomando los valores Los cálculos realizados para cada uno de los impactos queda reflejado en las fichas individuales que se muestran posteriormente.

El cálculo de la **magnitud** se ha realizado mediante un proceso de discusión del equipo multidisciplinar, a través de una valoración cualitativa de los atributos antes citados para cada impacto, de forma individual. La magnitud resultante se ha estandarizado dentro de un intervalo comparativo, en este caso entre los valores 0 y 1.

**El valor final del impacto se ha determinado como el resultado de realizar la media aritmética entre la incidencia y la magnitud, resultando igualmente un valor entre 0 y 1.** La magnitud tiene una aproximación más realista a las características del impacto basada en la experiencia sobre otros proyectos similares del equipo redactor. La incidencia, menos flexible a las peculiaridades en cada caso, muestra una valoración más metódica basada en los atributos de cada tipo de impacto y en la aplicación de la fórmula modificada para este tipo de proyectos, por tanto, el cálculo final de su valor se ha realizado según la fórmula:

$$V_{\text{impacto}} = (I + 3M)/4$$

Asignando un peso a la magnitud 4 veces superior al de la incidencia se consigue ponderar el cálculo asimilando ambos conceptos. Se recurre a esta herramienta ya que la incidencia no refleja completamente la realidad en la valoración de un impacto. La magnitud actuará, en la mayoría de los casos, como valor control que disminuya el resultado obtenido con la incidencia, al tener en cuenta las características particulares de cada impacto sobre el medio.

Este valor numérico se ha traducido a una escala que define la gravedad del impacto negativo o el "grado de bondad" del impacto positivo según las siguientes correspondencias:

SIGNO	VALOR FINAL DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
POSITIVO	0,50 – 1,00	MUY BENEFICIOSO
	0 – 0,50	BENEFICIOSO
NEGATIVO	0 - 0,25	COMPATIBLE
	0,25 – 0,50	MODERADO
	0,50 – 0,75	SEVERO
	0,75 – 1,00	CRÍTICO

A continuación, y para una mejor comprensión de la metodología indicada, se incluyen las definiciones de algunos de los conceptos aquí empleados:

- Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Efecto negativo. Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- Efecto directo. Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- Efecto indirecto o secundario. Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

- Efecto simple. Aquel que se manifieste sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado. sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su siderurgia.
- Efecto acumulativo. Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- Efecto a corto, medio y largo plazo. Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en períodos superiores.
- Efecto permanente. Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.

- Efecto reversible. Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible. Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Efecto recuperable. Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable. Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- Efecto periódico. Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua con el tiempo.
- Efecto de aparición irregular. Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- Efecto continuo. Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

- Impacto ambiental compatible. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se describen y caracterizan los impactos detectados ordenados en razón al factor del medio al que afectan, haciendo hincapié en los factores con mayor fragilidad a la hora de afrontar un proyecto de este tipo. Se incluyen además las fichas correspondientes a la valoración de los impactos detectados.

### 5.3.1.- Impacto sobre la calidad del aire y el cambio climático

#### **Fase de obra**

El mayor efecto apreciable será la presencia en la atmósfera de polvo y partículas como consecuencia del movimiento de tierras y de la circulación de vehículos a través de caminos sin asfaltar.

La presencia de estas nubes de polvo vendrá condicionada, además de por las labores que se realicen en un determinado momento, por las condiciones climáticas y el tipo de suelo sobre el que se actúe.

El transporte de maquinaria y vehículos generará también cierta contaminación ambiental en forma de compuestos procedentes de la combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles) aunque esta contaminación no resultará excesivamente significativa al no ser necesaria demasiada maquinaria para la realización de las obras y no ser la duración prevista de las mismas demasiado elevada.

**La implantación de un único aerogenerador reduce este impacto hasta hacerlo compatible**

A.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/AIRE		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de polvo y partículas en suspensión producidos por el movimiento de tierras necesario para la construcción de los accesos, viales, zanjas y excavaciones para cimentaciones de el aerogenerador.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>3</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
Se aprovecharán al máximo los viales y caminos existentes y no será necesario realizar grandes movimientos de tierras (la zona de proyecto no presenta diferencias de cota que generen grandes taludes). La instalación de un único aerogenerador minimiza este impacto has hacerlo compatible. La magnitud de impacto se valora como media-baja .				
<b>MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,100</span></b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,150</span></b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

A.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/AIRE		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y auxiliares por generación de polvo y gases contaminantes durante las operaciones de obra.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$	
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>3</b>		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La maquinaria empleada será poca dado la necesidad de implantar un único aerogenerador la utilización del camino existente implica que la generación de nubes de polvo de importancia sea mínima y puntual en el tiempo. Se considera la magnitud del impacto como bajo.				
<b>MAGNITUD = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,100</span></b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
<b>VALOR DEL IMPACTO = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0,150</span></b>				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

### **Fase de explotación**

Durante la fase de funcionamiento no están previstas afecciones significativas a la atmósfera exceptuando la eventual y poco intensa que se genere como consecuencia de las labores de mantenimiento. Muy al contrario, se evitan emisiones de contaminantes si comparamos una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía como pueden ser las Centrales Térmicas.

### **Fase de abandono**

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) sobre la calidad del aire serán similares a las que se produzcan durante la fase de obras (presencia de polvo, aumento de partículas en suspensión, etc.).

A.10		RETIRADA O REPOTENCIACIÓN DE INSTALACIONES/AIRE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<p><b>Descripción del Impacto:</b> Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produzca como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad.</p>			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<p><b>Método de cálculo</b></p> <p>Ecuación ponderada de la incidencia:  <math>INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA = 33</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)  <math>I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})</math></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;"><b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,325</b></p>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>3</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>2</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>1</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Análogamente a lo estimado para la fase de construcción, la magnitud se valora como baja.			
<b>MAGNITUD = 0,100</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,156</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.2.- Impacto sobre la calidad acústica

Nos se espera se produzcan impactos sobre la calidad acústica de la zona a lo largo de las fases identificadas durante el proyecto (construcción y explotación).

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Los niveles establecidos en esta norma son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

#### **Fase de obra**

Durante la fase de construcción se producirán incrementos en los niveles sonoros de carácter puntual ocasionados por los desbroces, los movimientos de tierra y el trasiego y movimiento de la maquinaria necesario para la realización del vial, la cimentación del aerogenerador, etc.

Estos niveles de ruido para la ejecución de obras públicas oscilarán entre los 79 y los 88 dB(A) según el tipo de actividad.

Estos niveles de ruido resultan elevados, aunque la distancia de la zona de obras a la zona poblada más próxima hace que la magnitud del impacto sea asumible. La ejecución de un único aerogenerador en una zona agrícola implica que desbroces y movimiento de tierras sea puntual y corto en el tiempo.

B.1		DESBROCE/RUIDO		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>				
<b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el funcionamiento de la maquinaria y el personal encargado de las labores de desbroce.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	Directo (3) _____ Indirecto (1) _____	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 29$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,225}$	
Acumulación (A)	Simple (1) _____ Acumulativo (3) _____	<b>1</b>		
Sinergia (S)	Leve (1) _____ Media (2) _____ Fuerte (3) _____	<b>2</b>		
Momento (M)	Corto (1) _____ Medio (2) _____ Largo (3) _____	<b>1</b>		
Persistencia (P)	Temporal (1) _____ Permanente (3) _____	<b>1</b>		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) _____ A medio plazo (2) _____ A largo plazo (3) _____	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) _____ Media (2) _____ Difícil (3) _____	<b>1</b>		
Continuidad (C)	Continuo (3) _____ Discontinuo (1) _____	<b>1</b>		
Periodicidad (P')	Periódico (3) _____ Irregular (1) _____	<b>1</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La afección sobre el ruido de estas actuaciones será muy baja por la discontinuidad espacial y temporal del ruido generado. El valor asignado por tanto es:				
$MAGNITUD = \boxed{0,100}$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,131}$				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				

B.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/RUIDO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
		Signo: <b>NEGATIVO</b>	
		Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCIÓN</b>	
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por la explanación y movimiento de tierras para la construcción del acceso y vial, las zonas de maniobra y las zonas para la cimentación del aerogenerador.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>3</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>1</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La afección sobre el ruido de estas actuaciones será mínima por la discontinuidad espacial y temporal del ruido generado. El valor asignado por tanto es:			
		<b>MAGNITUD = 0,100</b>	
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
		<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,150</b>	
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

B.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/RUIDO																																							
<b>DESCRIPCION</b>																																									
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																									
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>																																									
<b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de ruidos por la circulación y actuaciones de maquinaria tanto a través de la zona de obra como a través de las vías de acceso a la misma.																																									
<b>INCIDENCIA</b>																																									
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	3	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	3	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<b>Método de cálculo</b> Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 34$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,350$
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																					
	Indirecto (1)																																								
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																							
	Acumulativo (3)																																								
Sinergia (S)	Leve (1)	3																																							
	Media (2)																																								
	Fuerte (3)																																								
Momento (M)	Corto (1)	1																																							
	Medio (2)																																								
	Largo (3)																																								
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																							
	Permanente (3)																																								
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1																																							
	A medio plazo (2)																																								
	A largo plazo (3)																																								
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1																																							
	Media (2)																																								
	Difícil (3)																																								
Continuidad (C)	Continuo (3)	3																																							
	Discontinuo (1)																																								
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																							
	Irregular (1)																																								
<b>MAGNITUD</b>																																									
La intensidad de movimiento de maquinaria será baja en la zona de obras (zona deshabitada). En las zonas habitadas el movimiento de maquinaria será similar al actual dado la poca necesidad estará limitado al mínimo necesario para transportar los materiales de obra y en horarios de baja sensibilidad acústica. Por todo ello se considera la magnitud del impacto:																																									
$MAGNITUD = 0,100$																																									
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																									
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,163$																																									
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>																																									

### **Fase de explotación**

Las áreas acústicas más cercanas a la zona de implantación del proyecto se corresponden con:

- Gurrea de Gállego a 6.290 m
- San Jorga a 3.345 m
- Almudevar a 7.480 m

Durante su fase de explotación, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Para el cálculo de los niveles sonoros en las zonas habitadas más próximas se tomará como nivel de emisión para un solo aerogenerador 103,9 dB(A), en el caso más desfavorable.

Para el cálculo de los niveles de inmisión sonora y en ausencia de un modelo teórico de emisión de sonido se utiliza un modelo empírico simple. A mayor distancia del observador a la fuente de sonido, menos audible resultará este. De este modo, una fuente que emite una potencia sonora  $L_w$ , a una distancia  $r$  de la fuente y suponiendo que el ruido se propaga en todas direcciones a partir del buje del aerogenerador, el nivel de ruido será:

$$L_p = L_w - 10 \log (4\pi r^2)$$

Siendo:  $L_p$ : nivel de ruido el receptor,  $L_w$ : nivel de ruido emitido,  $r$ : distancia emisor-receptor. Realizando el cálculo para las áreas de sensibilidad acústica anteriormente expuestas:

A continuación y a partir de la metodología expuesta se calculan los siguientes intervalos de inmisión sonora y las distancias de referencia a las

que estos se reciben para el cálculo de las líneas isófonas correspondientes en los límites sonoros legalmente establecidos:

Isofonas dB(A)	Distancia a los aerogeneradores (m)
40	442
45	249
50	140
53	99
55	79
60	44
63	31
65	25

A partir de estos cálculos se ha elaborado el correspondiente mapa de ruido, en el que se representan gráficamente los niveles sonoros esperados.

#### ***Ver Mapa de Ruido***

Se cumplirán los niveles mínimos de calidad para las diferentes áreas de calidad acústica estipuladas por la normativa a las siguientes distancias:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)			Distancia de cumplimiento
	Ld	Le	Ln	
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40	442
Áreas de uso residencial	55	55	45	249
Áreas de uso terciario	60	60	50	140
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53	31
Áreas de usos industriales	65	65	55	25

Analizando los datos de presión sonora obtenidos se obtiene como conclusión que se cumplen los objetivos marcados para cada uno de los usos presentes en el ámbito de estudio.

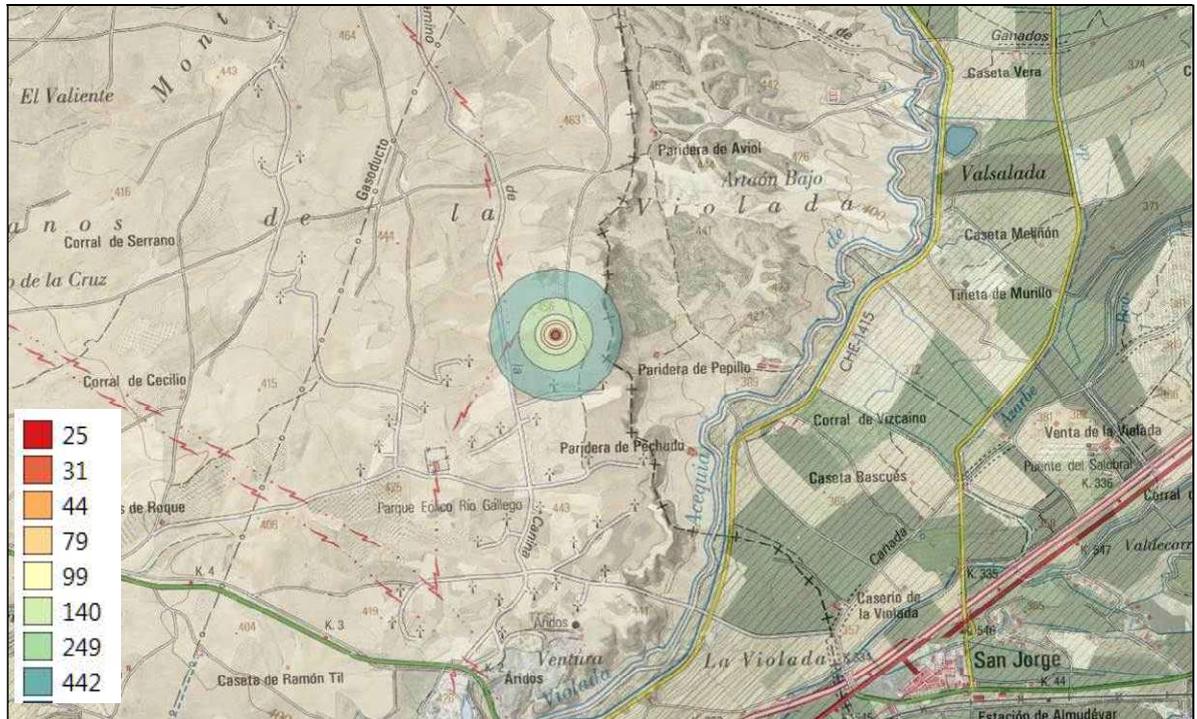


Imagen de mapa de Isofonas. Fuente propia.

Durante su **fase de explotación**, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

El mapa de ruido generado presenta los siguientes niveles para las zonas habitadas próximas al ámbito de estudio:

Área acústica	Distancia	Lp (nivel de ruido el receptor)	Objetivos de calidad acústica residencial nocturno
Gurrea de Gállego	6.290 m	24 dB(A)	45 dB(A)
San Jorge	3.345 m	35,4 dB(A)	45 dB(A)
Almudevar	7.480 m	22,5 dB(A)	45 dB(A)

Según los cálculos realizados, **los niveles de inmisión sonora esperados en las áreas acústicas más cercanas serán muy inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica.**

Durante el **periodo de explotación** de la instalación se esperan unos niveles de inmisión sonora inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica para las áreas acústicas más cercanas, de acuerdo a lo establecido en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. En la siguiente tabla se muestran las áreas acústicas más cercanas, las distancias a la instalación, los niveles de inmisión sonora esperados y los objetivos de calidad acústica para cada área:

El impacto acústico es un impacto considerado como COMPATIBLE.

Se indica que el parque eólico Valiente, según datos del EsIA, presenta una emisión conjunta de 108,8 dB. La estimación de la unión de ambos parques sería muy similar a este valor.

B.8		EXPLORACIÓN DE LA INSTALACIÓN/RUIDO		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>				
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre los niveles acusticos de la zona del funcionamiento del aerogenerador.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$	
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	<b>1</b>		
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	<b>3</b>		
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	<b>1</b>		
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	<b>3</b>		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	<b>1</b>		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	<b>1</b>		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	<b>3</b>		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	<b>3</b>		
<b>MAGNITUD</b>				
La intensidad de los niveles de inmisión sonora del parque eólico está muy por debajo de los indicados por la legislación vigente como máximos en sus condiciones más desfavorables. Se indica la magnitud baja.				
$MAGNITUD = 0,100$				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,200$				
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>				