



# ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS DEL PARQUE EÓLICO "CANTERAS II"

TT.MM. DE PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)



JULIO 2018



La empresa Desarrollo Eólico Las Majas XV, S.L., con CIF.: B87800611, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Coso, nº 33, 6º, CP 50003 - Zaragoza, presenta el siguiente Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos del parque eólico "Canteras II" de 49,5 MW ubicado en los términos municipales de Puebla de Albornón y Fuendetodos (Zaragoza).

Realiza el Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos, la empresa "Gabinete de Estudios Ambientales y Agronómicos. Ingenieros, S.L." con domicilio social en la ciudad de Ávila (España), calle Puerto de Serranillos, Nº57 - Tfno. (+34) 920 257 864 y e-mail: [director@geaingenieros.com](mailto:director@geaingenieros.com)

Julio 2018

## EQUIPO

D. Luis Eduardo Canelo Pérez  
DNI: 70.809.672 - D  
Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)  
Licenciado en Ciencias Ambientales

D. Juan Ignacio Canelo Pérez  
DNI: 70.812.822 - P  
Ingeniero Agrónomo  
Ingeniero Técnico Industrial

D. Pablo Pascual San Segundo  
DNI. 70.826.586 - H  
Ingeniero Energético  
Ingeniero Técnico de Minas

D. Jon Domínguez del Valle  
DNI: 52.879.650 - M  
Licenciado en Ciencias Biológicas  
(Apartado 5.4 efectos sobre avifauna)

## RESPONSABLE DEL ESTUDIO

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega  
DNI: 70.803.668 - P

Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)  
Licenciado en Ciencias Ambientales

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS .....</b>	<b>6</b>
5.1.	ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS _____	6
5.1.1.	METODOLOGÍA.....	6
5.1.2.	ANÁLISIS .....	7
5.1.3.	CONCLUSIONES .....	10
5.2.	ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS _____	10
5.2.1.	METODOLOGÍA.....	10
5.2.2.	ANÁLISIS .....	11
5.2.3.	CONCLUSIONES .....	16
5.3.	ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD _____	17
5.3.1.	METODOLOGÍA.....	17
5.3.2.	ANÁLISIS .....	18
5.3.3.	CONCLUSIONES .....	23
5.4.	ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LA AVIFAUNA _____	24
5.4.1.	METODOLOGÍA.....	24
5.4.2.	ANÁLISIS .....	25
5.4.3.	CONCLUSIONES .....	31
5.5.	ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL RUIDO _____	32
5.5.1.	METODOLOGÍA.....	32
5.5.2.	ANÁLISIS .....	32
5.5.3.	CONCLUSIONES .....	35
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Localización del parque eólico "CanteraS II".	2
<b>Figura 2.</b>	Parques eólicos identificados en el área de estudio.	7
<b>Figura 3.</b>	Líneas eléctricas en el área de estudio	9
<b>Figura 4.</b>	Viarias y núcleos de población en el área de estudio	9
<b>Figura 5.</b>	Unidades de vegetación identificadas en el área de estudio	12
<b>Figura 6.</b>	Parque eólico de Canteras II y la vegetación del entorno	13
<b>Figura 7.</b>	Ubicación de los aerogeneradores con respecto a la vegetación	13
<b>Figura 8.</b>	Superficie de hábitats identificado dentro del ámbito de estudio	15
<b>Figura 9.</b>	Parque eólico de Canteras II y la afección a los hábitats identificados	15
<b>Figura 10.</b>	Conjunto de parques eólicos y su posición con respecto a los hábitats identificados	16
<b>Figura 11.</b>	Concentración de la visibilidad de Canteras II	21
<b>Figura 12.</b>	Concentración de la visibilidad (parques eólicos existentes)	22
<b>Figura 13.</b>	Concentración de la visibilidad (Parques eólicos existentes y en tramitación)	23
<b>Figura 14.</b>	Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad. El círculo rojo representa la localización aproximada del proyecto. Fuente: Benayas & De la Montaña 2003.	26
<b>Figura 15.</b>	Corredores migratorios del milano negro	28
<b>Figura 16.</b>	Corredores migratorios de la cigüeña blanca	28
<b>Figura 17.</b>	Áreas críticas de rapaces identificadas en el área de estudio	30
<b>Figura 18.</b>	Ubicación de los parques eólicos y de las áreas críticas identificadas	31
<b>Figura 19.</b>	Mapa de ruido del parque eólico en estudio	33
<b>Figura 20.</b>	Mapa de ruido del conjunto de parques eólicos	34



## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b>	Coordenadas de los aerogeneradores. ....	5
<b>Tabla 2.</b>	Número total de aerogeneradores en área de estudio. ....	7
<b>Tabla 3.</b>	Medidas de las infraestructuras identificadas.....	8
<b>Tabla 4.</b>	Municipios de más de 150 habitantes en el área de estudio.....	8
<b>Tabla 5.</b>	Unidades de vegetación identificadas en el área de estudio.....	11
<b>Tabla 6.</b>	Ubicación de los aerogeneradores identificados.....	12
<b>Tabla 7.</b>	Afección sobre Hábitats de Interés Comunitario.....	14
<b>Tabla 8.</b>	Número total de aerogeneradores en la cuenca visual.....	17
<b>Tabla 9.</b>	Municipios identificados y distancia a Canteras II.....	18
<b>Tabla 10.</b>	Número de máquinas visibles (parques eólicos existentes).....	19
<b>Tabla 11.</b>	Número de máquinas visibles (parques eólicos existentes y Canteras II).....	19
<b>Tabla 12.</b>	Número de máquinas visibles (parques eólicos existentes y en tramitación).....	20
<b>Tabla 13.</b>	Especies y superficie de áreas críticas dentro del ámbito de estudio.....	29
<b>Tabla 14.</b>	Afección de los parques eólicos y las áreas críticas identificadas.....	30

## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

---

El presente Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos del parque eólico denominado como "Canteras II", ubicado en los términos municipales de Puebla de Albortón y Fuentetodos, ambos en la provincia de Zaragoza - Comunidad Autónoma de Aragón (España), perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón, tiene como objetivo el analizar de forma cualitativa y cuantitativa aquellos efectos ambientales que pudieran presentar alguna sinergia o acumulación.

A continuación, se definen los términos indicados en el párrafo anterior:

- **Sinergia:** se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.
- **Acumulación:** se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

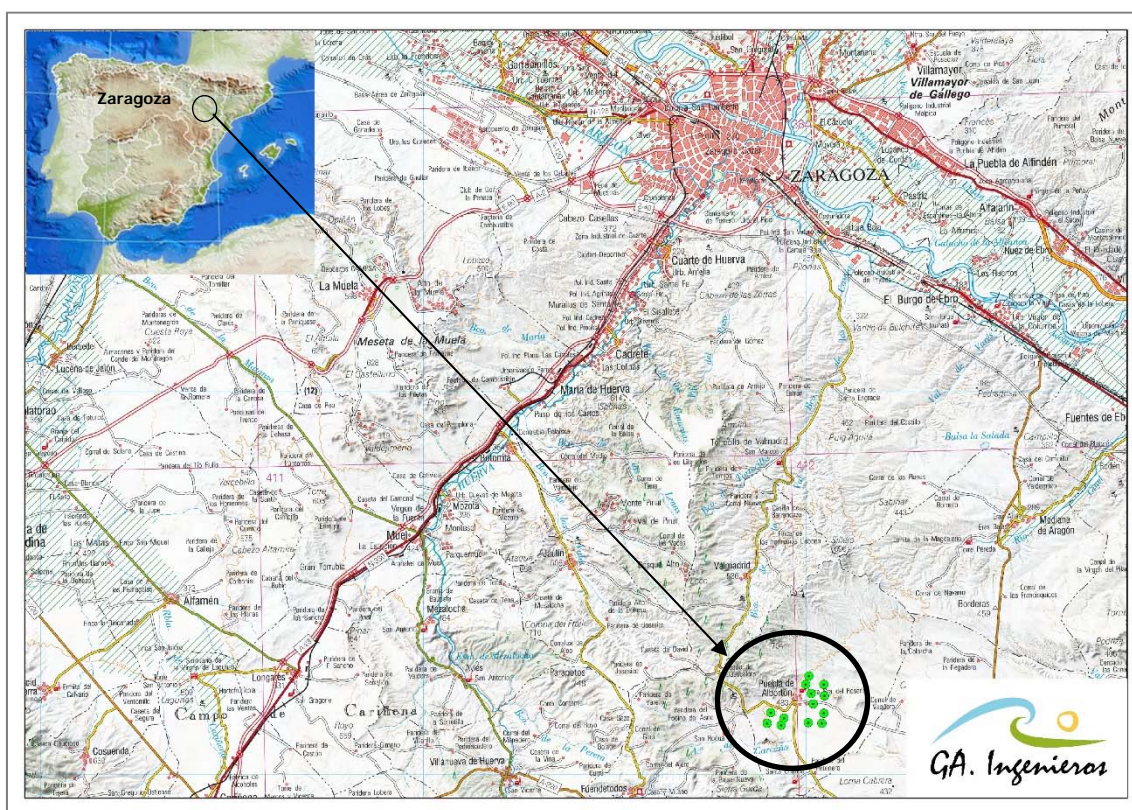
Este documento denominado como "*Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos*" tiene como finalidad completar el Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico de Canteras II.

## 2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del parque eólico "Canteras II", se encuentra en los términos municipales de Puebla de Albortón y Fuentetodos, ambos en la provincia de Zaragoza - Comunidad Autónoma de Aragón (España).

La ubicación de los aerogeneradores se encuentra limitada al Sur y al Oeste por la carretera CV-624, al Norte por el paraje Cruz del Bolar y al Este por el Cordel de Belchite a Torrecilla de Valmadrid.

**Figura 1.** Localización del parque eólico "Canteras II".



### 3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

---

Para determinar la metodología a seguir en el estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, se han realizado análisis cualitativos y cuantitativos de cada uno de los campos a los que se ha sometido a análisis, estos son:

- **Infraestructuras**
- **Vegetación**
- **Visibilidad**
- **Avifauna**
- **Ruido**

Se ha establecido un área de estudio de 15 km de radio (excepto para el ruido) de los aerogeneradores que conforman el parque eólico de CANTERAS II, y se han identificado tanto las infraestructuras existentes, como aquellas que se encuentran en tramitación.

Para el análisis de **infraestructuras** se han identificado las infraestructuras existentes en el área de estudio, siendo estos principalmente parques eólicos ya implantados, línea de transporte de energía eléctrica y redes de distribución de energía eléctrica. Se ha analizado la longitud existente, comparándola con la que va a ser de nueva implantación, así como el análisis de paralelismos y sinergias positivas de las nuevas infraestructuras.

En el análisis de **vegetación**, se han identificado las distintas unidades de vegetación existentes en el área de estudio mediante la cartografía existente, y, una vez realizada la identificación, se ha diferenciado entre terreno de cultivo, tejido urbano y vegetación natural, y se ha realizado un análisis de la cantidad de aquellos aerogeneradores existentes y futuros se ubicarán en cada una de las unidades identificadas, para determinar el nivel de invasión de terreno vegetal.

En cuanto el análisis de **visibilidad** se ha realizado un estudio exhaustivo en la cuenca visual establecida para el estudio, analizando diferentes escenarios para poder arrojar unos datos más precisos acerca del impacto visual real que pueda llegar a tener la nueva infraestructura proyectada, realizando un análisis de la visibilidad en las zonas donde más afluencia de posibles observadores se darán, los núcleos urbanos, y estudiando el aumento real del impacto visual sobre dichos puntos calientes.

El estudio sobre la **avifauna**, donde se ha realizado un análisis sobre el impacto que tendrá el nuevo parque eólico CANTERAS II si se suma a los parques existentes, analizando el posible efecto barrera, la muerte por colisión y la pérdida de hábitat.

Por último, en el análisis de **ruido**, se ha estudio para determinar el ruido producido por el nuevo parque eólico, así como aquellos que se encuentran en su entorno más inmediato, prescindiendo en este caso del radio de los 15 km, ya sean en tramitación o existentes, para determinar si existe algún punto donde se supere los umbrales permitidos, ya que las turbinas eólicas producen sonido cuando están en funcionamiento.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

Los datos del presente capítulo han sido tomados directamente del proyecto de ejecución de dicho parque eólico.

Como ya se ha comentado ampliamente, el parque eólico "Canteras II" se encuentra en los términos municipales de Puebla de Albortón y Fuentetodos, ambos en la provincia de Zaragoza - Comunidad Autónoma de Aragón (España).

En la tabla siguiente se incluyen las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores:

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores.

POSICIÓN	COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 30)	
	X	Y
CNII_01	678.041	4.583.025
CNII_02	677.872	4.582.477
CNII_03	678.737	4.582.746
CNII_04	678.593	4.582.368
CNII_05	680.051	4.584.939
CNII_06	679.873	4.584.502
CNII_07	680.163	4.584.027
CNII_08	680.262	4.583.494
CNII_09	680.011	4.582.497
CNII_10	680.829	4.584.508
CNII_11	680.854	4.583.914
CNII_12	680.826	4.582.996
CNII_13	680.724	4.582.470

El proyecto del parque eólico "Canteras II" contempla la instalación de 13 aerogeneradores del fabricante General Electric modelo GE-130 de 85 metros de altura de torre, con una potencia unitaria de 3,8 MW y una potencia total instalada de 49,5 MW.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque. Los circuitos en los que se agrupan los generadores están diseñados para minimizar las pérdidas por transporte.



## 5. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

---

En este capítulo se desarrollarán los análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del parque eólico de "Canteras II", siguiendo la metodología planteada en el anteriormente (capítulo 3) en este estudio, teniendo en cuenta 5 factores, que son los análisis de las infraestructuras, la vegetación existente en la zona, la visibilidad del parque, los efectos sobre la avifauna de la zona de implantación y la generación de ruido por parte de las turbinas eólicas.

Todos estos análisis se han realizado teniendo en cuenta no solo el parque eólico de "Canteras II" y los parques e infraestructuras existentes, sino también con aquellos parques que se encuentran en tramitación, lo que hace que la información que se obtiene sea completa, veraz y ajustada al panorama real que presenta la zona de implantación del parque eólico en estudio.

### 5.1. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS

---

Para este capítulo se han identificado las distintas infraestructuras existentes en el área del proyecto, así como aquellas infraestructuras que se encuentran en tramitación y que se hallan en las inmediaciones del parque eólico de Canteras II.

El objetivo de esto es determinar por una parte el nivel de antropización del entorno donde se ubicará el futuro parque eólico de "Canteras II", y por otra, determinar la influencia que tendrá este parque en función de la densidad de infraestructuras de la zona, puesto que una nueva infraestructura causará un mayor impacto si se ubica en una zona donde las infraestructuras existentes son escasas o inexistentes.

#### 5.1.1. METODOLOGÍA

---

El análisis de las construcciones existentes se ha realizado usando la base de datos de Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), pudiendo así dividir el análisis en 3 vías: Parque eólicos, líneas eléctricas y viarias y municipios.

**Análisis Cuantitativo:** Se identificarán las diferentes infraestructuras que pueblan el área de estudio propuesto, y se estudiará la cantidad y densidad existente, pudiendo así comparar los escenarios actual y futuro.

**Análisis Cualitativo:** Mediante una representación gráfica se ubicarán las infraestructuras identificadas, pudiendo así realizar un análisis de la calidad del área y del nivel de antropización que presenta.

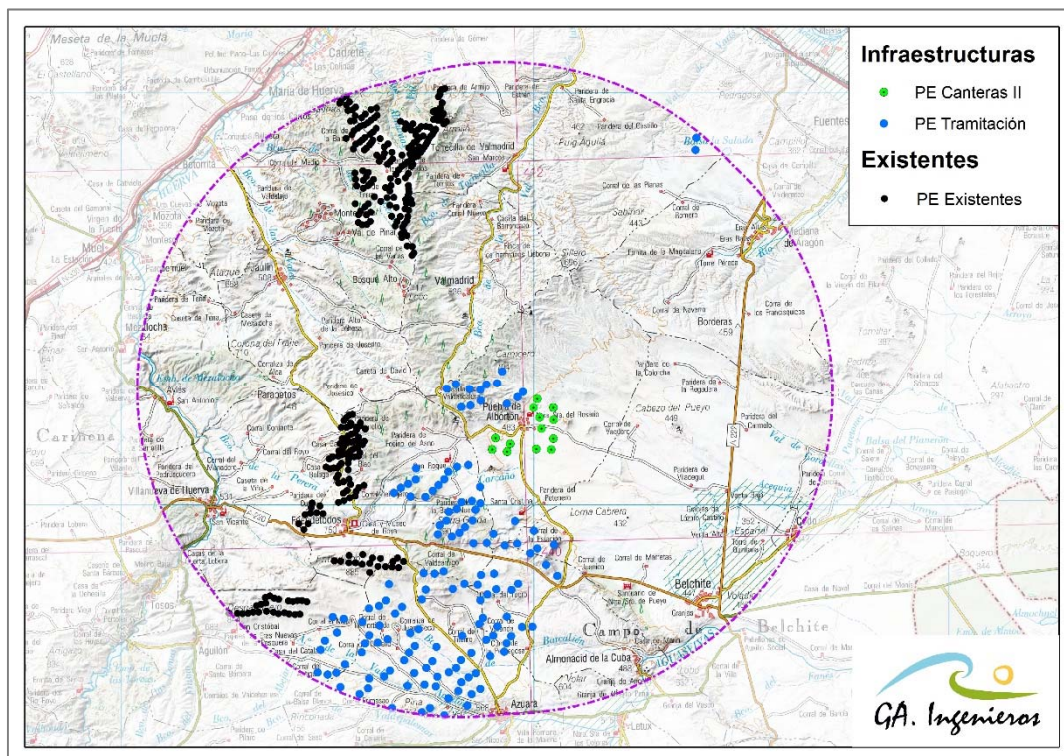
### 5.1.2. ANÁLISIS

Las primeras infraestructuras identificadas son los parques eólicos existentes que se encuentran en el área de estudio, también han sido identificados aquellos que se encuentran en tramitación, junto con "Canteras II", para poder analizar los escenarios planteados anteriormente. En la siguiente tabla se puede ver la suma total de cada conjunto de parques identificados:

**Tabla 2.** Número total de aerogeneradores en área de estudio.

<b>AEROGENERADORES</b>	
<i>Existentes</i>	310
<i>En tramitación</i>	139
<i>Canteras I</i>	13
<b>TOTAL</b>	<b>462</b>

**Figura 2.** Parques eólicos identificados en el área de estudio



Como se puede apreciar tanto en la tabla como en la imagen, el número de aerogeneradores ya existentes en el área de estudio es elevado, por lo que el parque eólico de "Canteras II" apenas sí supondrá un incremento del 4,19% del número de máquinas en el área con respecto al panorama actual.



En cuanto a las líneas eléctricas y viarias que surcan el área de estudio, así como a los municipios de más de 150 habitantes que han sido identificados, los datos obtenidos se pueden observar en las siguientes tablas:

**Tabla 3.** Medidas de las infraestructuras identificadas

<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>OCUPACIÓN</b>
Líneas de distribución	210,14 km
Líneas de transporte	43,92 km
Líneas en tramitación	79,73 km
Viarias	180,75 km
Municipios	453,64 ha

**Tabla 4.** Municipios de más de 150 habitantes en el área de estudio

<b>MUNICIPIOS</b>	
ALMONACID DE LA CUBA	JAULIN
AZUARA	MEDIANA
BELCHITE	MEZALOCHA
CODO	PUEBLA DE ALBORTÓN
FUENDETODOS	VALMADRID
VILLANUEVA DE HUERVA	

En las siguientes imágenes se puede observar la disposición que presentan las infraestructuras existentes de líneas eléctricas, viarias y municipios:

Figura 3. Líneas eléctricas en el área de estudio

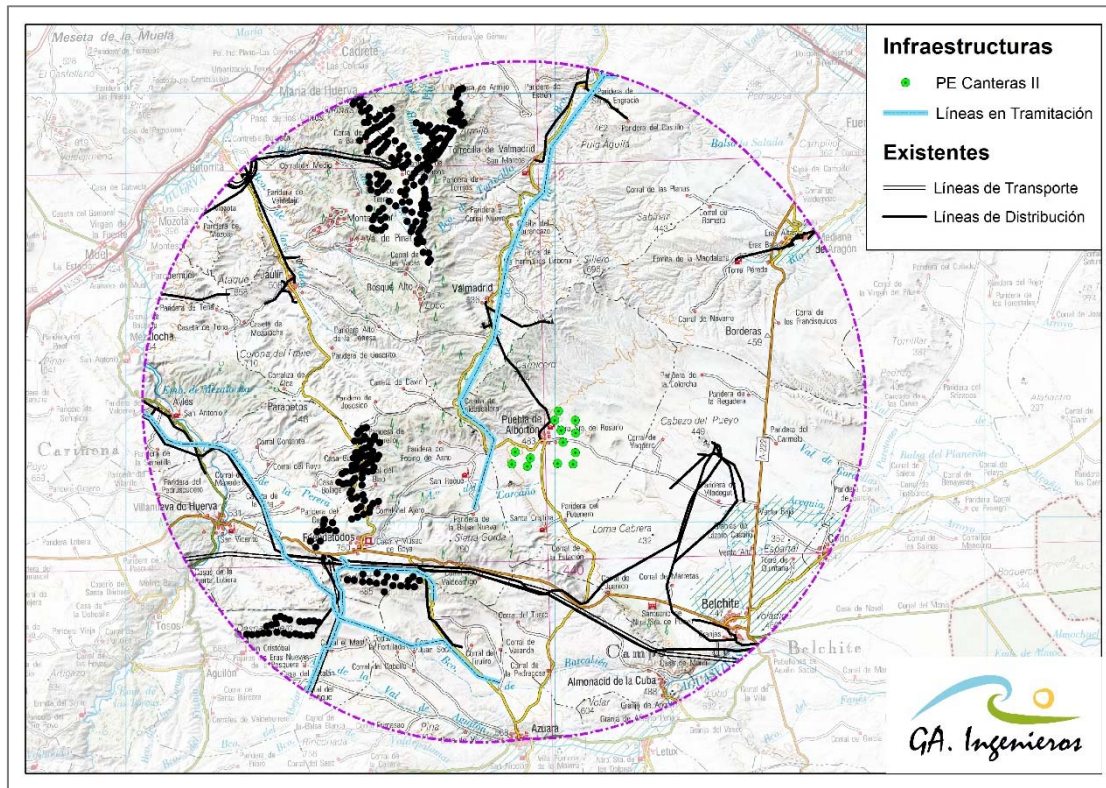
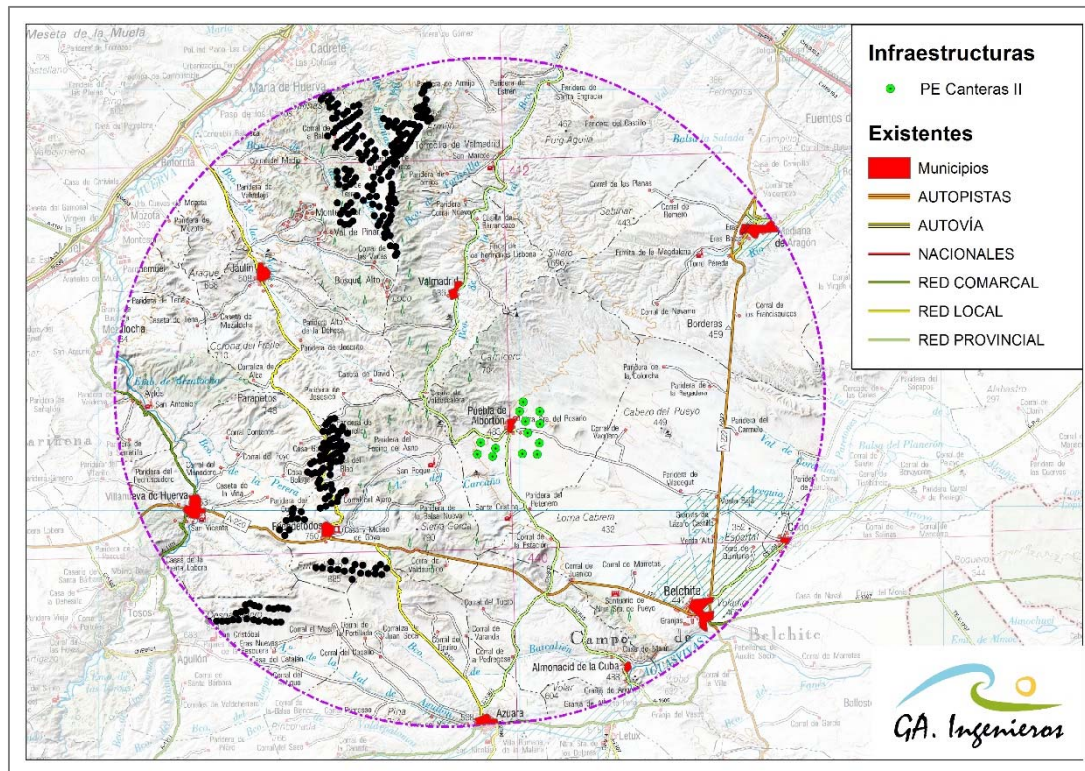


Figura 4. Vías y núcleos de población en el área de estudio



Como se puede ver en las imágenes anteriores, las infraestructuras existentes de líneas eléctricas, viarias, así como los municipios, se encuentran muy dispersos, y separados, las viarias recorren las distancias que separan los núcleos de población existentes, y las líneas tanto de transporte como de distribución de la energía eléctrica, también se encuentran muy separadas.

En cuanto a los parques eólicos existentes, estos se concentran principalmente al Oeste del área del proyecto, esto es debido a que la zona donde se ubican posee una mayor altitud con respecto al resto del área y, por tanto, disfruta de un mayor recurso eólico.

### 5.1.3. CONCLUSIONES

---

Una vez obtenidos y estudiados los datos de las infraestructuras que pueblan la zona donde se ubicará el parque eólico de Canteras II, se puede concluir que el nivel de antropización es medio, encontrándose las infraestructuras dispersas por toda la zona de estudio. Los municipios tienen una población relativamente baja, ya que tan sólo uno de ellos supera la barrera de los 1.000 habitantes.

Se han identificado un número total de aerogeneradores existentes de 310, y una longitud total de líneas eléctricas de 253,92 km, lo que implica que la inclusión del parque eólico de "Canteras I" implica un aumento del 4,19% de los aerogeneradores existentes, además de que la ubicación del mismo coincide en una zona con presencia tanto de viarias como de líneas eléctricas y tejido urbano. Indicar que las infraestructuras proyectadas se encuentran cerca de puntos de presencia de construcciones ya existentes, lo que producirá un efecto acumulativo debido a la inclusión y permanencia del parque eólico "Canteras II" en un entorno antropizado.

## 5.2. ANÁLISIS DE LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS

---

Se ha realizado un estudio de la vegetación presente en la zona de ubicación del parque eólico de "Canteras II", para poder identificar de los posibles efectos acumulativos que pueda tener la construcción de dicho parque teniendo en cuenta la ubicación y la afección de los aerogeneradores existentes.

### 5.2.1. METODOLOGÍA

---

Para el análisis de vegetación, se han utilizado los datos obtenidos de la base del IDEARAGON, perteneciente al gobierno de Aragón, y se ha identificado cada una de las unidades de vegetación que se encuentran en el área de estudio del parque eólico de "Canteras II".



En el siguiente cuadro se pueden ver las unidades que han sido identificadas, así como la superficie que ocupan dentro del área de estudio y el porcentaje del mismo:

**Tabla 5.** Unidades de vegetación identificadas en el área de estudio

<i>UNIDAD</i>	<i>SUPERFICIE (ha)</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
Masa de Agua	36,09	0,04%
Mosaico Agrícola y Natural	1.964,93	2,33%
Tejido Urbano	453,64	0,54%
Terreno Agrícola	40.386,88	47,90%
Vegetación Natural	41.480,04	49,19%

El tejido urbano corresponde a núcleos de población que ya han sido descritos en el apartado anterior. Con respecto a los terrenos de vegetación natural, existe un entramado complejo de plantas arbustivas y arbóreas que se extiende por una parte importante del área estudiada. El terreno agrícola junto con la vegetación natural son las unidades dominantes, existiendo un total del 47,9% de la superficie estudiada destinada al cultivo. Por último, hay que tener en cuenta el mosaico dendriforme de terreno agrícola y vegetación natural, siendo esta última unidad principalmente especies arbustivas (romerales).

En el siguiente apartado se analiza la afección sobre la vegetación del área del entorno, estudiando el número de aerogeneradores que caen sobre cada una de las unidades, teniendo en cuenta los parques eólicos existentes identificados anteriormente, y aquellos que se encuentran en tramitación junto con "Canteras II".

Por último, se ha analizado la afección de los parques eólicos con respecto a los Hábitats de Interés Comunitarios (HICs). Para ellos se ha utilizado la cartografía disponible del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España, y con dicha cartografía se ha analizado las afecciones a estos Hábitats, tanto de los parques eólicos existentes como de aquellos que se encuentran en tramitación, incluyendo el parque de Canteras II.

## 5.2.2. ANÁLISIS

### VEGETACIÓN

Una vez realizado el estudio de identificación de las unidades de vegetación del área del parque eólico de Canteras II, se ha obtenido la siguiente tabla, donde se indica la ubicación de los aerogeneradores en función de su estado:

**Tabla 6.** Ubicación de los aerogeneradores identificados

	<b>TERRENO AGRÍCOLA</b>	<b>VEGETACIÓN NATURAL</b>	<b>MOSAICO AGRÍCOLA Y NATURAL</b>
PE Existentes	194	91	24
Canteras II	11	2	-
PE Tramitación	86	53	-

Como se puede ver en los datos de la tabla, un importante número de los aerogeneradores existentes caen sobre terreno de cultivo, y para el caso de Canteras II el escenario es muy similar, cayendo 11 de los 13 aerogeneradores que conforman el parque eólico sobre terreno de cultivo. Por otra parte, una vez estudiada la vegetación natural que puebla la ubicación futura de los aerogeneradores de dicho parque se comprueba que la especie que se halla en ese punto es: Aliaga y tomillar mixto (<0.5 m.).

**Figura 5.** Unidades de vegetación identificadas en el área de estudio

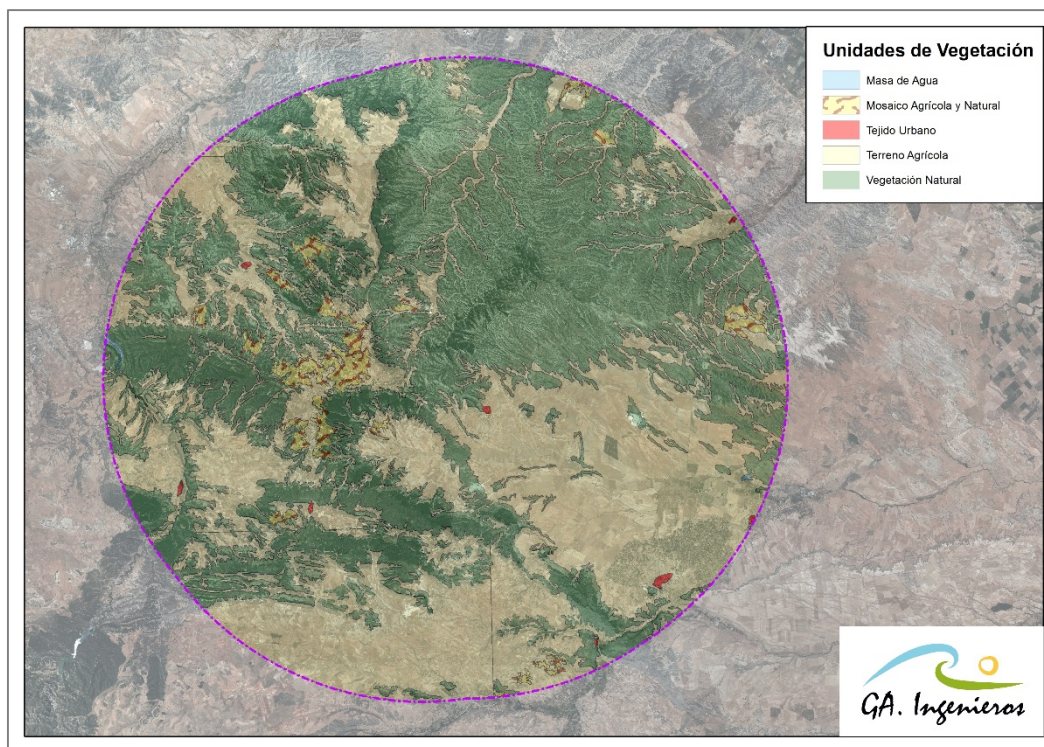




Figura 6. Parque eólico de Canteras II y la vegetación del entorno

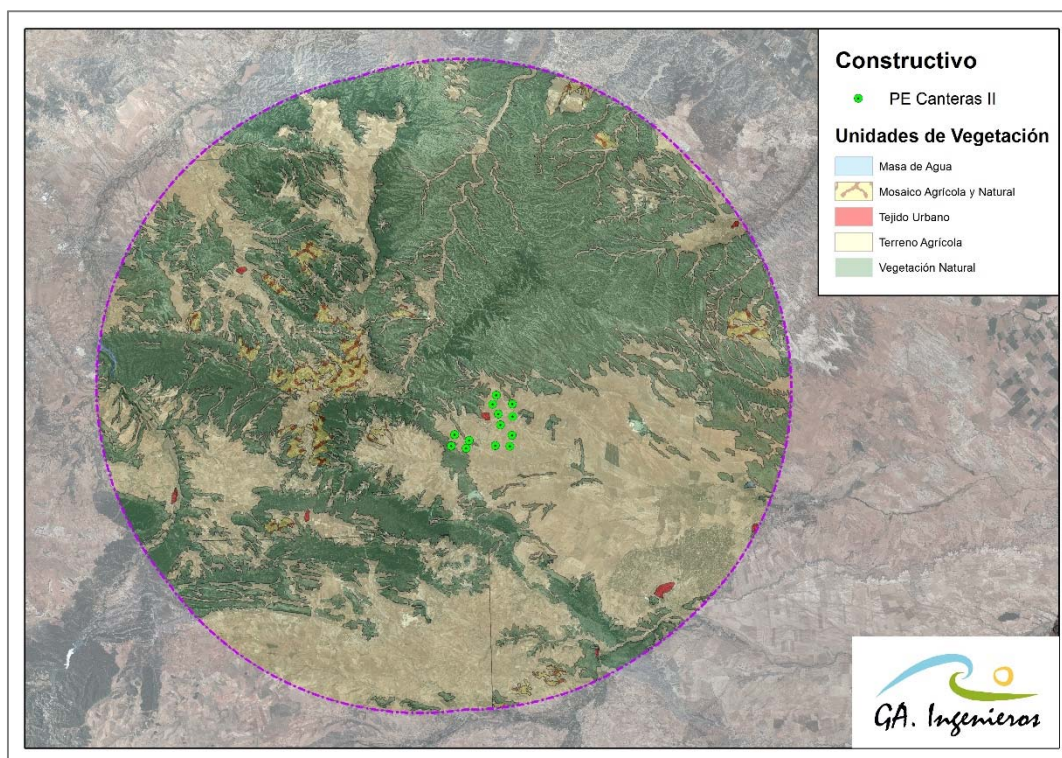
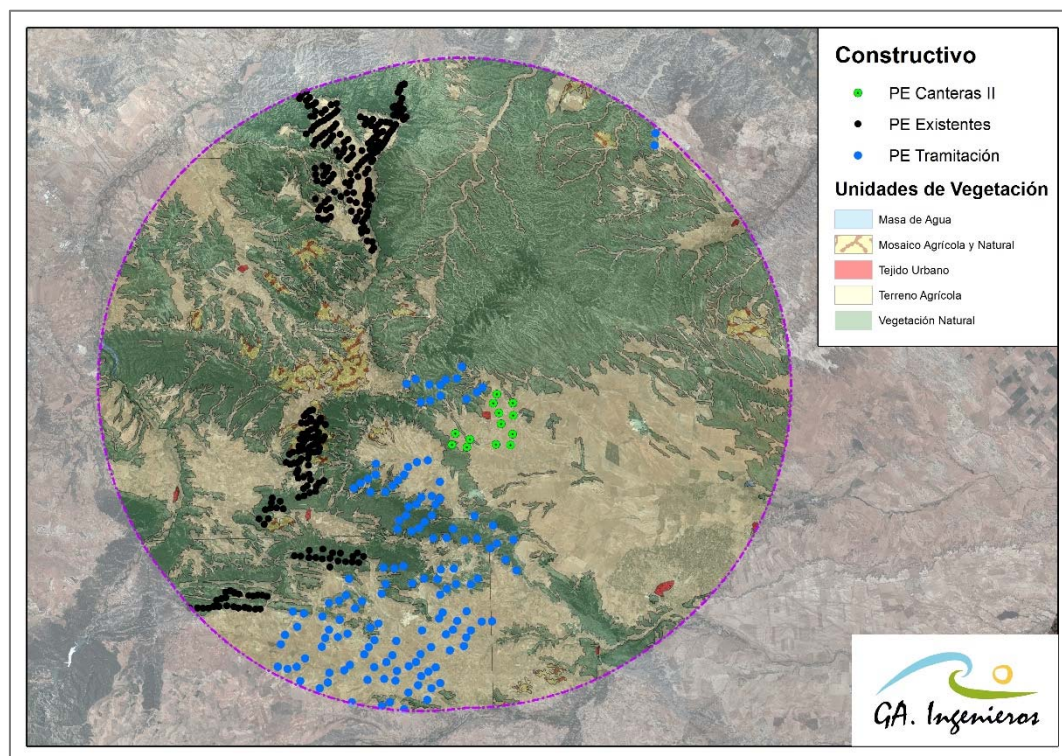


Figura 7. Ubicación de los aerogeneradores con respecto a la vegetación



Al tratarse de una zona de vales con fuerte diferencias de cotas entre las zonas altas de los cerros y las zonas bajas, ha hecho que fuera imposible situar muchos de los aerogeneradores sobre terrenos de cultivo, dado que estas zonas se encontraban en cotas muy bajas y con muy poco potencial eólico, haciendo inviable el desarrollo del parque eólico. No obstante, hay que decir que se ha analizado minuciosamente la ubicación de cada aerogenerador y siempre que el recurso eólico lo ha posibilitado, estos se han ubicado sobre terreno de cultivo para reducir la afeción sobre la vegetación.

Indicar que, en el Estudio de Impacto Ambiental del parque, se puede encontrar una cartografía detallada de la vegetación que se encuentra en las inmediaciones del parque eólico de "Canteras II" (1 km de radio).

### HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

En cuanto a los espacios catalogados como Hábitats de Interés Comunitario, utilizando la cartografía disponible del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, dentro del ámbito de estudio, se han encontrado una superficie total de 25.128,03 ha que corresponde a algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario, lo que implica un 30,00% de la superficie total estudiada.

Una vez identificados los HICs del ámbito de estudio mediante la cartografía anteriormente mencionada y su base de datos adjunta, se ha calculado tanto el número de aerogeneradores que afectan a dichos hábitats y el estado de dichas máquinas, diferenciando los aerogeneradores que se encuentran en tramitación, los ya existentes, así como los que componen el futuro parque eólico de Canteras II:

**Tabla 7.** Afeción sobre Hábitats de Interés Comunitario

	<b>Nº DE AEROGENERADORES</b>	<b>AEROGENERADORES SOBRE HICs</b>
PE Existentes	310	49
Canteras II	13	0
PE Tramitación	139	21

Como se puede ver, la afeción directa de los de aerogeneradores sobre los hábitats de interés comunitario para los parques eólicos existentes como en tramitación es bajo, sumando un total de 70 aerogeneradores lo que implica que tan solo 15,15% de las máquinas totales se ubica sobre algún espacio catalogado como HIC.

Hay que remarcar que el parque eólico de Canteras II no afecta a ningún espacio catalogado como Hábitat de Interés Comunitario. Adicionalmente, existe un análisis más concreto tanto de los hábitats como de los Espacios Naturales Protegidos que se encuentran en las cercanías del parque en el Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico Canteras II.



Figura 8. Superficie de hábitats identificado dentro del ámbito de estudio

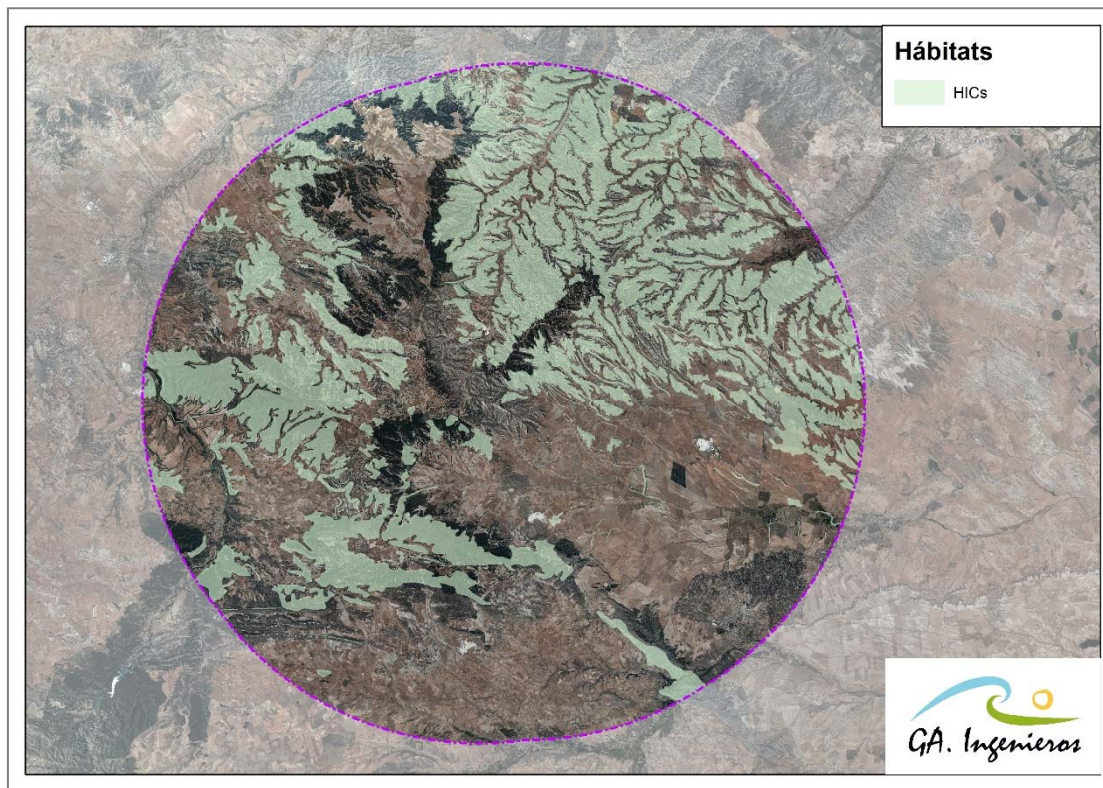


Figura 9. Parque eólico de Canteras II y la afección a los hábitats identificados

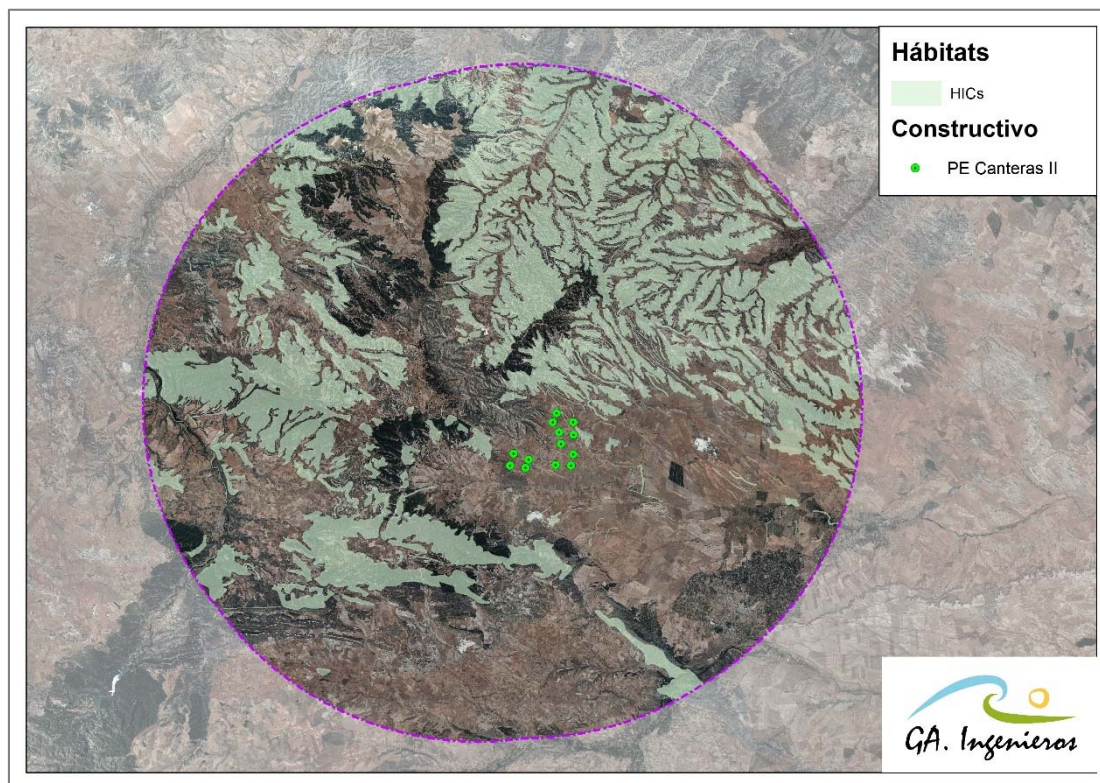
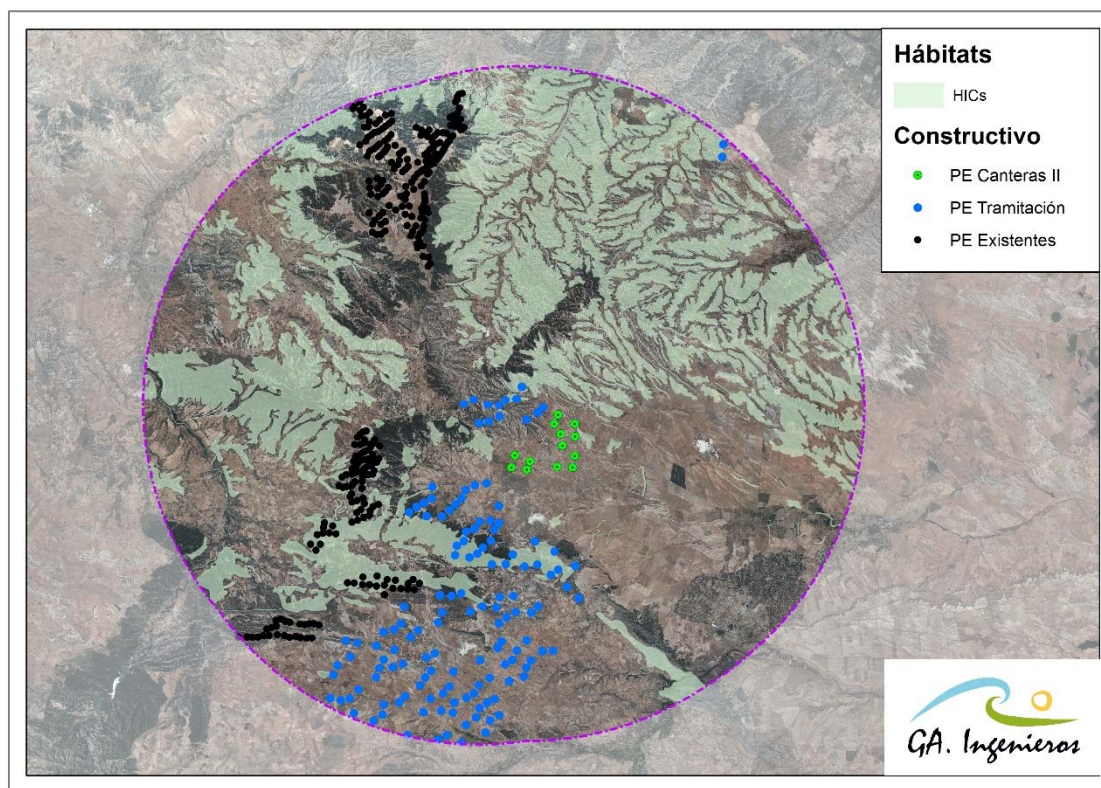




Figura 10. Conjunto de parques eólicos y su posición con respecto a los hábitats identificados



### 5.2.3. CONCLUSIONES

Una vez terminado el análisis de la vegetación del parque eólico de Canteras II, se puede concluir que, aunque un total de 2 aerogeneradores caigan sobre terreno de vegetación natural, si atendemos a la naturaleza de las especies que pueblan ese espacio, descubrimos que es aliaga y tomillar mixto de <0,5 metros, siendo estas unas especies arbustivas comunes y extendidas en la zona. Por otra parte, a pesar del número de aerogeneradores existentes, así como aquellos que se encuentran en tramitación, se puede ver que no se produce en ningún momento la destrucción del entorno o una invasión masiva que pudiera perjudicar al entorno por pérdida de especies autóctonas, protegidas o pérdida de hábitat de la fauna.

Es por tanto que el efecto acumulativo que se produce entre las infraestructuras existentes y las futuras, incluyendo el parque eólico de Canteras II sobre la vegetación existente es de baja calificación, puesto que, como se ha dicho anteriormente, no se destruye ninguna unidad de vegetación natural.

De forma análoga a la vegetación, para el caso de los Hábitats de Interés Comunitario que han sido identificados en el entorno, así como aquellos que se ven afectados por los parques eólicos existentes y en tramitación, estos se encuentran bien

representados, además de que, como se ha indicado anteriormente, estos implican prácticamente el 30% de la superficie total analizada, y no se genera la destrucción total de ningún espacio catalogado como HIC.

### 5.3. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

Como ya se ha mencionado anteriormente, para el estudio de visibilidad se han tenido en cuenta tanto los parques eólicos existentes, como aquellos que se encuentran en tramitación, para poder estudiar la visibilidad real que tendrá el parque eólico de "Canteras II", ya que, al existir más infraestructuras, la visibilidad variará con respecto al estudio individualizado, puesto que aquellas ya existentes en la zona, harán de pantalla visual para las nuevas infraestructuras proyectadas, así como las nuevas podrían tener el mismo efecto para con estas ya existentes.

#### 5.3.1. METODOLOGÍA

Para realizar este análisis de la visibilidad, se ha empleado una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), así como datos de la orografía, obtenidos del IGNE (Instituto Geográfico Nacional). Para este análisis se ha propuesto un alcance visual de 15 km de radio de cada aerogenerador que compone el parque eólico de "Canteras II", a partir de esta distancia, la visibilidad de los aerogeneradores es mínima.

Un factor harto importante a la hora de analizar la visibilidad es la altura de aquellos elementos que se están estudiando, para el presente caso, se han propuesto dos alturas, 100 m para los aerogeneradores ya existentes, y para aquellos que se encuentran en tramitación, la altura que, según el proyecto del cual son objeto, indica el fabricante en función del modelo seleccionado.

Por tanto, una vez analizado los aerogeneradores existentes en la zona que quedan dentro de la cuenca visual de 15 km de radio del parque eólico de "Canteras II", así como aquellos que se encuentran en fase de tramitación, tenemos una suma total de aerogeneradores como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Número total de aerogeneradores en la cuenca visual.

<b>AEROGENERADORES</b>	
<i>Existentes</i>	310
<i>En tramitación</i>	139
<i>Canteras II</i>	13
<b>TOTAL</b>	<b>462</b>

A continuación, se va a realizar en análisis de visibilidad. Este se va a realizar en dos partes:

**Análisis Cuantitativo:** Se identificarán los puntos calientes donde más probabilidad de observadores se darán, estos son los municipios de más de 1.000 habitantes que se encuentran dentro del área de estudio, y se calculará el número de aerogeneradores que son visibles desde dichos núcleos de población, valorando el incremento que supone la adición de las nuevas infraestructuras.

**Análisis Cualitativo:** Utilizando una herramienta SIG, se analizan las zonas donde se concentra la mayor visibilidad de los aerogeneradores que componen el parque eólico de Canteras II, así como los parques eólicos existentes y el conjunto que forman los parques existentes y en tramitación, para poder analizar el incremento que supone la adición de las nuevas infraestructuras. Para ello se utilizará un código de colores.

### 5.3.2. ANÁLISIS

#### ANÁLISIS CUANTITATIVO. MUNICIPIOS.

En la siguiente tabla se pueden ver aquellos municipios que se han identificado dentro del área de estudio del parque eólico Canteras II y su distancia al mismo y que, además, ostentan una población de más de 150 habitantes. Estos núcleos de población son los considerados como los puntos de mayor afluencia de posibles observadores:

**Tabla 9.** Municipios identificados y distancia a Canteras II

<i>MUNICIPIO</i>	<i>DISTANCIA (m)</i>
ALMONACID DE LA CUBA	10.724,95
AZUARA	12.206,39
BELCHITE	10.043,61
CODO	12.216,85
FUENDETODOS	7.610,26
JAULIN	12.726,39
MEDIANA	12.675,04
MEZALLOCHA	17.781,63
PUEBLA DE ALBORTO	402,27
VALMADRID	5.876,52
VILLANUEVA DE HUERVA	13.155,08

Una vez identificados los núcleos de población, se ha calculado mediante una herramienta SIG el número de aerogeneradores existentes que son visibles desde dichos municipios. En la siguiente tabla se pueden observar los datos obtenidos:

**Tabla 10.** Número de máquinas visibles (parques eólicos existentes)

<i><b>MUNICIPIO</b></i>	<i><b>AEROGENERADORES</b></i>
ALMONACID DE LA CUBA	0
AZUARA	<25
BELCHITE	>100
CODO	75 - 100
FUENDETODOS	>25
JAULIN	25 - 50
MEDIANA	<25
MEZALLOCHA	<25
PUEBLA DE ALBORTO	>100
VALMADRID	25 - 50
VILLANUEVA DE HUERVA	75 - 100

Como vemos, el número de máquinas que actualmente son visibles desde los núcleos de población estudiados es muy alto, ya que, desde la mayoría de los núcleos de población, hay algún aerogenerador visible, siendo el único caso en el que no son visibles aerogeneradores Almonacid de la Cuba. La concentración de la visibilidad de los aerogeneradores existentes en la zona es muy alta, y la inclusión del parque eólico de Canteras II con sus 13 aerogeneradores no será muy significativa en cuanto a la afección sobre la visibilidad como se verá en la siguiente tabla e imágenes.

En la siguiente tabla se puede ver el incremento del número de máquinas que son visibles desde los núcleos de población identificados una vez incluido en el análisis el parque eólico de Canteras II:

**Tabla 11.** Número de máquinas visibles (parques eólicos existentes y Canteras II)

<i><b>MUNICIPIO</b></i>	<i><b>AEROGENERADORES</b></i>
ALMONACID DE LA CUBA	0
AZUARA	<25
BELCHITE	>100
CODO	75-100
FUENDETODOS	25 - 50
JAULIN	25 - 50

<i><b>MUNICIPIO</b></i>	<i><b>AEROGENERADORES</b></i>
MEDIANA	<25
MEZALOCHA	<25
PUEBLA DE ALBORTO	>100
VALMADRID	25 - 50
VILLANUEVA DE HUERVA	75-100

La tabla muestra un incremento del número de máquinas que son visibles, sin embargo, dicho aumento es apenas significativo para la mayoría de los municipios, siendo el caso de Fuentetodos el único municipio en el que la concentración de aerogeneradores aumenta, pasando de verse menos de 25 máquinas a más de 25 máquinas, ya que el parque eólico de Canteras II implicará un aumento total de 5 máquinas visibles. Por otra parte, como se ha indicado anteriormente, el aumento del número de máquinas visibles en los municipios es apenas significativo, siendo el aumento más desfavorable en Belchite, Puebla de Albortón y Codo, donde se verá el total del parque eólico (13 máquinas) pero que a día de hoy en dichos municipios son visibles más de 100 y 75 aerogeneradores, lo que implica un aumento apenas significativo.

Por último, se ha realizado el estudio del número de máquinas visibles teniendo en cuenta el conjunto de los parques eólicos existentes y aquellos que se encuentran en tramitación, incluyendo Canteras II en estos últimos. Los resultados se pueden ver en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Número de máquinas visibles (parques eólicos existentes y en tramitación)

<i><b>MUNICIPIO</b></i>	<i><b>AEROGENERADORES</b></i>
ALMONACID DE LA CUBA	0
AZUARA	25 - 50
BELCHITE	> 100
CODO	>100
FUENDETODOS	>100
JAULIN	25 - 50
MEDIANA	75 - 50
MEZALOCHA	<25
PUEBLA DE ALBORTO	> 100
VALMADRID	100-75
VILLANUEVA DE HUERVA	75-100



De forma análoga a la tabla anterior, se comprueba que existe un aumento del número de aerogeneradores visibles desde los municipios estudiados cuando se tienen en cuenta el conjunto de los parques eólicos existentes y en tramitación.

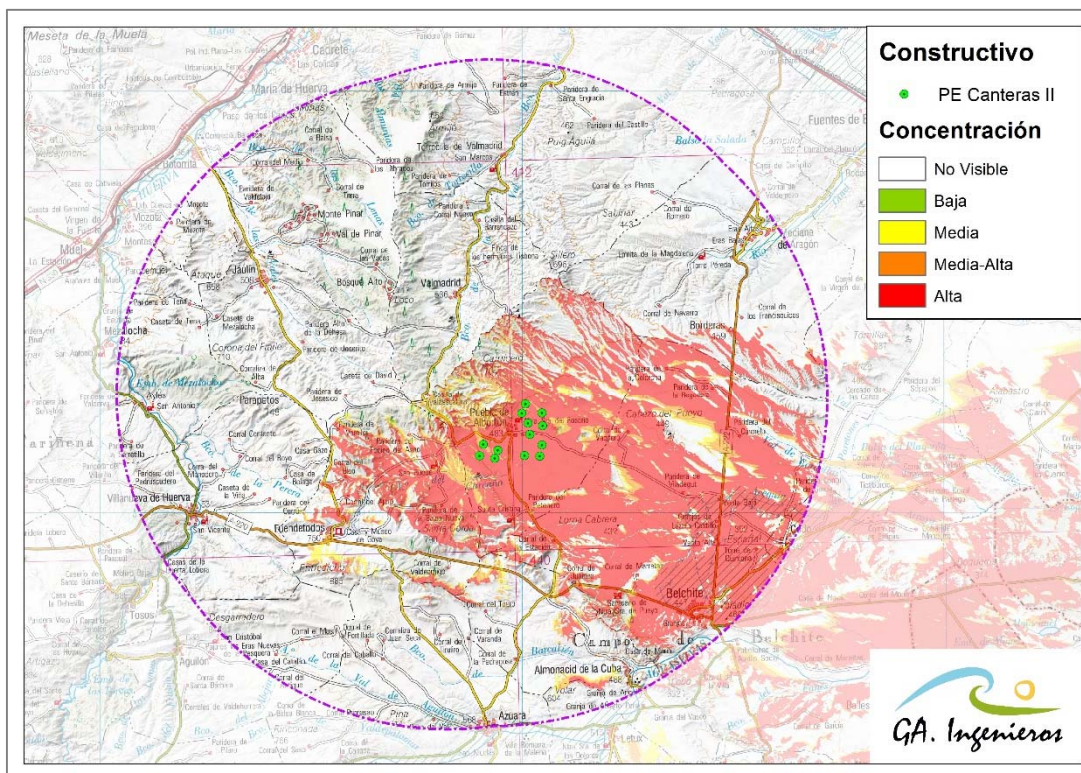
En el siguiente apartado se va a realizar una traducción de todos estos datos que se han aportado al presente estudio de una forma cualitativa, utilizando para ello una serie de imágenes que determinarán el efecto sinérgico y/o acumulativo real del parque eólico de Canteras II.i

### ANÁLISIS CUALITATIVO. CONCENTRACIÓN.

Para el análisis cualitativo de la visibilidad se ha optado por realizar representaciones gráficas, indicando mediante un código de colores las zonas donde se concentra la visibilidad de los aerogeneradores estudiados. La representación se ha realizado mediante intervalos geométricos, para ver la concentración de una forma más real.

En las siguientes imágenes se puede ver la zona de concentración de la visibilidad del parque eólico de Canteras II:

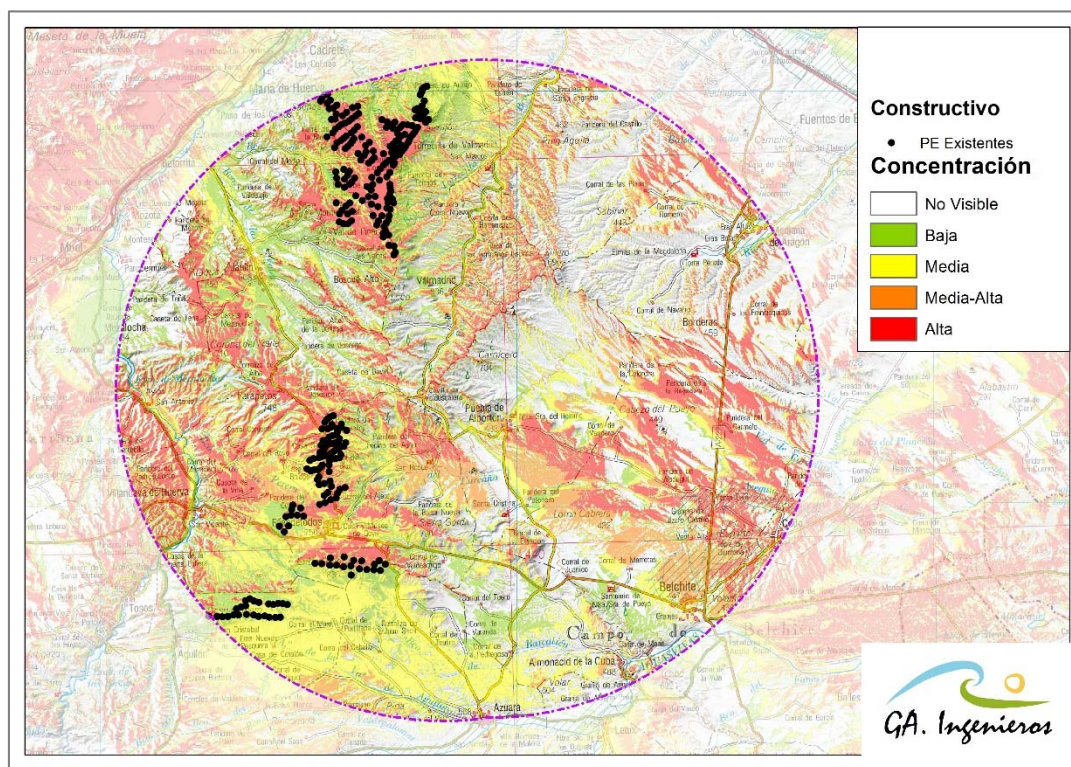
**Figura 11.** Concentración de la visibilidad de Canteras II



Como se puede apreciar en la imagen, la mayor visibilidad de los aerogeneradores que conforman el parque eólico de Canteras II se encuentra en la zona Este del parque

eólico, y concretamente en las inmediaciones del mismo, esto se debe a la posición más alta de los aerogeneradores y a la planicie que existe en esa parte de la región, esto es debido a la existencia del río denominado como Aguasvivas, que crea una depresión a su curso. .

**Figura 12.** Concentración de la visibilidad (parques eólicos existentes)

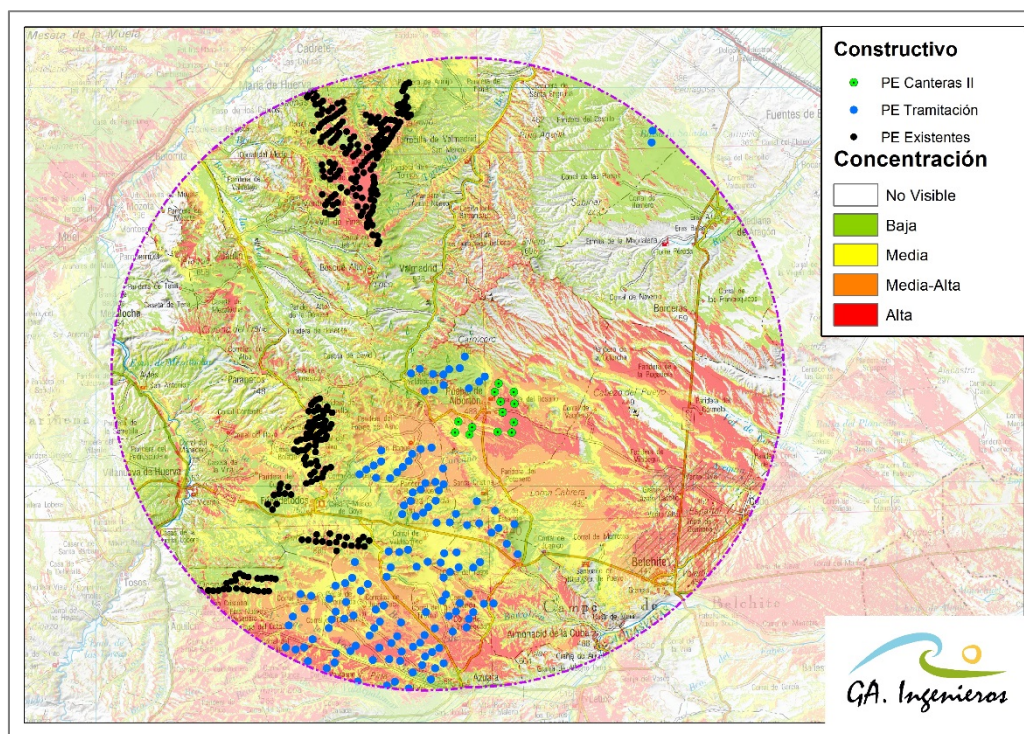


En la imagen de la concentración de visibilidad para los parques eólicos existentes nos encontramos un panorama muy similar al del estudio individual de Canteras II. La mayor visibilidad se encuentra en la zona de la cuenca del río Aguasvivas, y, como se dijo anteriormente, el mayor número de aerogeneradores existente se encuentra en una de las zonas de mayor visibilidad del parque eólico de Canteras II, al Este en el área de estudio.

Por último, se puede apreciar en la siguiente imagen la concentración de la visibilidad para el conjunto que forman los parques eólicos existentes y aquellos que se encuentran en estado de tramitación:



Figura 13. Concentración de la visibilidad (Parques eólicos existentes y en tramitación)



La última imagen es harto esclarecedora, puesto que muestra también un panorama idéntico al de las dos anteriores. La concentración mayor de visibilidad se halla en la cuenca del Aguasvivas, lo que implica que, aunque exista un aumento del número de aerogeneradores en la zona, este incremento no supone una variación brusca con respecto al paisaje existente, puesto que, a pesar de que haya mayor número de máquinas en el área, el impacto visual se va a dar en aquellas zonas en las que ya existe visibilidad de algún aerogenerador.

### 5.3.3. CONCLUSIONES

Una vez consumado el análisis cualitativo y cuantitativo de la visibilidad, se puede concluir que la mayor visibilidad de los aerogeneradores en el área de estudio se concentra en la misma zona, tanto para los existentes como para aquellos que se encuentran en tramitación, incluyendo Canteras II. Esta zona en cuestión es la cuenca del Aguasvivas, que, debido a su orografía predominantemente plana y menor altitud con respecto al resto del terreno, posee una mayor vulnerabilidad.

Como se puede ver en las imágenes anteriores, la inclusión del parque eólico de Canteras II no produce una nueva afección al paisaje presente, puesto que su visibilidad se concentra en las mismas zonas que a día de hoy hay más



aerogeneradores visibles, y que, como se puede observar en las tablas expuestas en el apartado anterior.

Como anotación a los resultados, hay que tener en cuenta dos factores, por una parte, la herramienta SIG utilizada no contempla el solape entre aerogeneradores; y, por otra parte, hay que tener en cuenta la disminución de la visibilidad de los aerogeneradores según aumenta la distancia a la que se encuentra el observador de los mismos.

#### **5.4. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LA AVIFAUNA**

---

En el siguiente apartado se analizan los impactos acumulativos que puedan generar las infraestructuras del parque eólico de Canteras II, en combinación con el resto de proyectos y/o actividades existentes en la zona de estudio. Para su caracterización y evaluación se ha tomado como base teórica, siempre que la información disponible lo ha permitido, las pautas indicadas en "Scottish Natural Heritage (2012) y Strickland et al. (2011)".

##### **5.4.1. METODOLOGÍA**

---

En términos generales, se distinguen 4 tipos de acciones o efectos que pueden provocar impactos acumulativos en función de sus características y escala de actuación:

- Acciones de intensidad baja pero que provocan impactos acumulativos (nibbling o picoteo), como por ejemplo la implantación adicional de aerogeneradores a un parque eólico y o la instalación de nuevas centrales en una zona eólica concreta.
- Acciones ejecutadas en intervalos temporales reducidos que imposibilitan la recuperación de los elementos afectados y provocan impactos acumulativos. Por ejemplo, la instalación de un número elevado de aerogeneradores en rutas de tránsito de aves que les impide adaptarse a los nuevos obstáculos.
- Acciones cercanas en el espacio que implica la superposición de los impactos, como por ejemplo la ocupación por acumulación de infraestructuras de los hábitats prioritarios para las especies.
- Acciones que provocan impactos indirectos sin un efecto inmediato, pero sí a medio y largo plazo sobre los elementos de interés, como por ejemplo los cambios en los usos del suelo y la calidad de los hábitats, o la influencia sobre la dinámica poblacional.

## ÁREA DE ESTUDIO

Cómo área de estudio para evaluar los posibles impactos acumulativos se ha considerado la superficie definida por un buffer de 15 km con centroide en los proyectos eólicos. En ella se han incluido los aerogeneradores ya construidos y las líneas eléctricas disponibles.

### 5.4.2. ANÁLISIS

A continuación, se exponen los posibles impactos acumulativos asociados al proyecto y se analizan sus consecuencias cuando la información disponible lo permite.

#### **1. Mortalidad por colisión**

Para definir el grado en que la mortalidad del proyecto va a suponer impactos acumulativos sobre las poblaciones de aves y murciélagos, es necesario de disponer de datos de mortalidad real de las instalaciones incluidas en el área de estudio, y/o de modelos de riesgo de colisión que aporten las tasas esperadas de mortalidad anual de los parques eólicos para poder realizar estimaciones comparativas (ver Madsen & Cook 2016).

No obstante, a fecha de este apartado, la administración competente no ha suministrado los datos de mortalidad de los parques eólicos incluidos en la zona de estudio, y tampoco se dispone de modelos de riesgo de colisión válidos, por lo que no es posible definir el grado de sinergia que supondrá la mortalidad del proyecto sobre las poblaciones de vertebrados voladores de la zona.

#### **2. Pérdida y fragmentación del hábitat**

La implantación de aerogeneradores e infraestructuras y actividad asociada implica el deterioro y fragmentación de los hábitats donde se ubican. En términos generales los cambios en la configuración y calidad del paisaje pueden suponer:

- Pérdida en la cantidad de hábitat local y la reducción del tamaño de las poblaciones asociadas.
- Disminución en la densidad de especies por unidad de superficie.
- Disminución del tamaño medio de los parches de hábitat y un incremento del número de fragmentos de hábitat, con poblaciones cada vez más pequeñas en cada fragmento.

- Aumento de la distancia entre fragmentos, favoreciendo el aislamiento de las poblaciones.
- Aumento de la relación perímetro/superficie en los parches de hábitat, exponiendo a los fragmentos a las interferencias externas e incrementando el efecto borde.

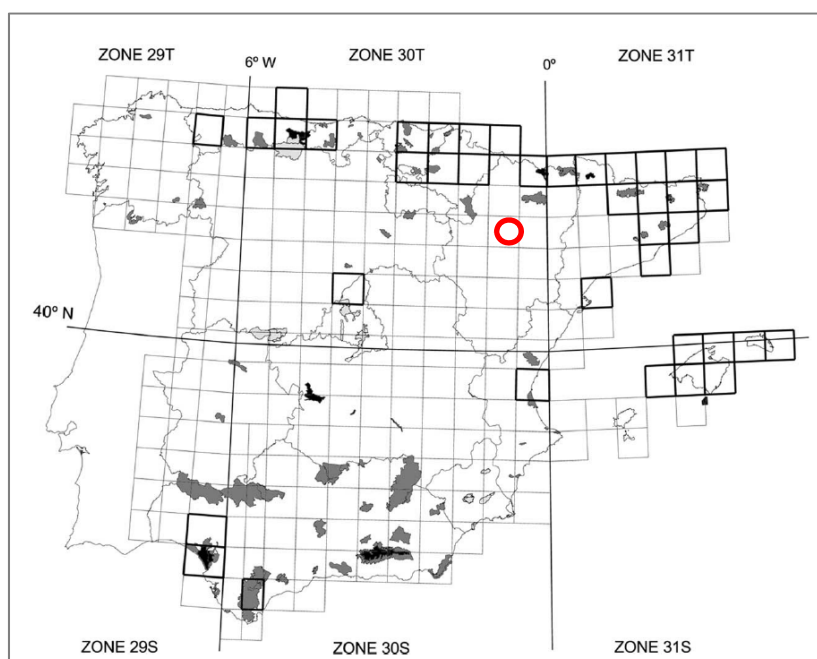
Para poder definir los impactos sinérgicos que se pudieran generar sobre los hábitats de las especies (especialmente de aves y murciélagos), se ha optado por analizar la ocupación de superficies consideradas de importancia para la biodiversidad a gran escala e incluidas dentro de la zona de estudio.

### ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS VERTEBRADOS

Son las zonas/hábitats con las comunidades de fauna vertebrada (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) de mayor importancia conservacionista de la Península Ibérica en función de su riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN (ver Benayas & De la Montaña 2003).

En el caso concreto del proyecto, no se ocupa ninguna de las cuadrículas definidas por su importancia para la conservación de los vertebrados en su conjunto (Figura 14).

**Figura 14.** Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad. El círculo rojo representa la localización aproximada del proyecto. Fuente: Benayas & De la Montaña 2003.



### ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES ESTEPARIAS

Identifica las áreas/hábitats de mayor importancia para la comunidad de aves esteparias en cuadrículas 10x10 km mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, y su categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global (ver Traba et al. 2007).

### ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL

Define las áreas agrarias, forestales y agroforestales de alto valor natural en España, identificando los elementos relevantes de las explotaciones y del territorio que discriminan el valor natural atendiendo a peculiaridades territoriales como la diversidad taxonómica, la calidad y composición del paisaje o la climatología y topografía (ver Olivero et al 2011).

Las infraestructuras analizadas ocuparían algunas de las cuadrículas agrícolas de alto valor natural, si bien no se considera que el impacto acumulativo sea elevado ya que las superficies afectadas son reducidas en el contexto de la zona de estudio. No obstante, se recomienda aprovechar siempre que sea posible las zonas más degradadas, y restaurar aquellas que pudieran verse afectadas por las instalaciones debido a la importancia de los agroecosistemas del entorno.

### ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LOS ENDEMISMOS

Son aquellas zonas/hábitats de la península ibérica que presentan importancia conservacionista por el número de endemismos (hotspot) que albergan de mamíferos, anfibios, reptiles, escarabajos, peces continentales, neurópteros y lepidópteros, y que se han definido en función de criterios de riqueza, rareza de especies, inclusión en áreas protegidas, etc. (ver Rosso et al. 2017).

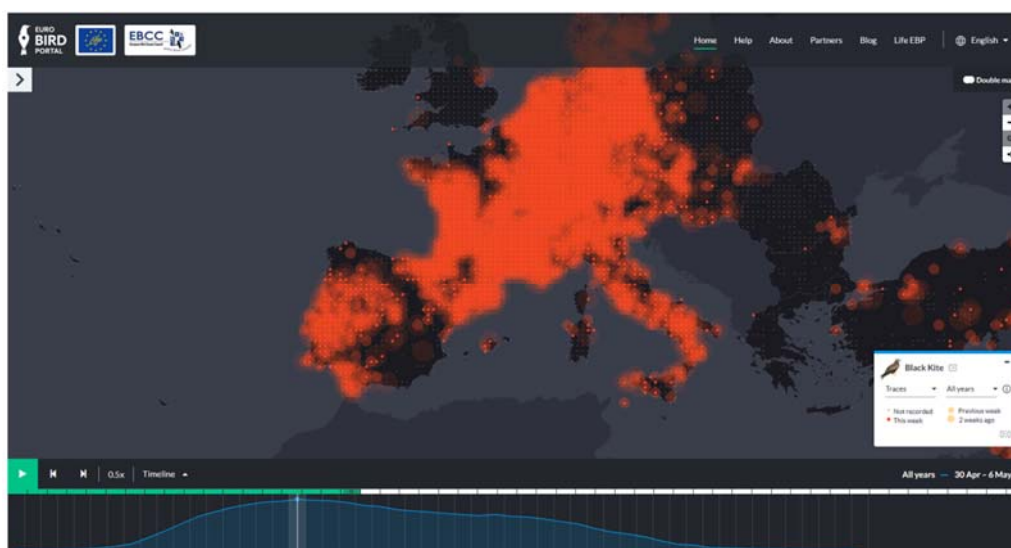
### **3. Efecto barrera**

Se evalúa el grado de impacto sobre los movimientos habituales de las aves (rutas migratorias, de desplazamiento local, alimentación, etc.) de las infraestructuras del proyecto considerando los efectos acumulativos que pudieran generarse con el resto de infraestructuras del área de estudio, especialmente aerogeneradores y líneas eléctricas. Así, se ha considerado la existencia de dos tipos de patrones de vuelo para las aves: 1) corredores migratorios de importancia a gran escala, y 2) movimientos locales repetidos en el tiempo y el espacio.

## Corredores migratorios

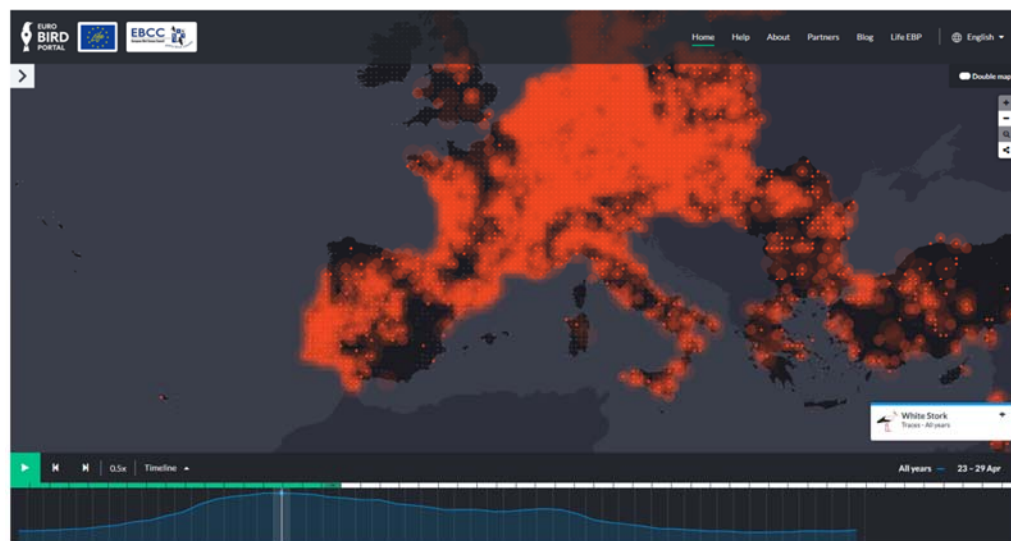
La definición de las grandes rutas migratorias se ha basado en la información contenida en EuroBirdPortal (<http://eurobirdportal.org>), que permite identificar las áreas de concentración de observaciones y dibujar las posibles trayectorias. Para ello se ha tomado como referencia a dos especies migradoras potencialmente afectadas por los desarrollos eólicos y descritas en la zona de estudio de forma habitual: cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y milano negro (*Milvus migrans*).

**Figura 15.** Corredores migratorios del milano negro.



*Milano negro:* <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/MILMIG/r2000>

**Figura 16.** Corredores migratorios de la cigüeña blanca.



*Cigüeña blanca:* <http://eurobirdportal.org/ebp/en/#home/CICCCIC/r2000>

En la zona de estudio no se han detectado corredores migratorios de importancia a gran escala que pudieran verse afectados por una acumulación de infraestructuras como las descritas en el proyecto.

### **Movimientos locales:**

Para la determinación del impacto acumulado sobre los movimientos locales más habituales y recurrentes se ha tomado como base la información recogida en el análisis de vuelos (ver Anexo *Seguimiento de Avifauna* del Estudio de Impacto Ambiental "Canteras II").

Se han considerado dos tipos básicos de movimientos de vuelo: en la en dirección al vertedero y paralelos al río Ebro, situado al norte del proyecto, y en dirección al río Ebro y perpendiculares a este. Y si bien se han detectado movimientos perpendiculares a la orientación de las alineaciones, especialmente de buitres leonados (*Gyps fulvus*) y gangas (*Pterocles spp.*), estos han sido escasos, lo que unido a la baja acumulación de grandes infraestructuras al sur del río Ebro hace difícil que se generen obstáculos significativos a los desplazamientos de las especies.

### **ÁREAS CRÍTICAS DE RAPACES**

Por último, se ha analizado utilizando la información existente sobre las áreas críticas de aves rapaces, identificando las áreas que entran dentro del ámbito de estudio, así como identificando las aves a las que pertenece dicha área crítica. Para el caso del parque eólico de Canteras II, se han encontrado áreas críticas para dos especies de ave distintas, en la siguiente tabla se puede ver las especies y la superficie de área ocupada dentro del ámbito de estudio:

**Tabla 13.** Especies y superficie de áreas críticas dentro del ámbito de estudio

<b>ÁREAS CRÍTICAS</b>	
<b>ESPECIE</b>	<b>SUPERFICIE (ha)</b>
Cernícalo Primilla ( <i>Falco naumanni</i> )	21.619,91
Águila Azor Perdicera ( <i>Aquila fasciata</i> )	2.637,99
<b>TOTAL</b>	<b>24.257,89</b>

Una vez analizadas las áreas críticas presentes y las especies a las que corresponde dicha área, se ha calculado el número de aerogeneradores que se ubican sobre este tipo de área en función de su estado, los resultados son los que se ven en la siguiente tabla:



**Tabla 14.** Afección de los parques eólicos y las áreas críticas identificadas

<b>ÁREAS CRÍTICAS</b>		
<b>PARQUES EÓLICOS</b>	<b>AEROGENERADORES</b>	<b>AFECCIÓN</b>
<i>Existentes</i>	310	0
<i>En tramitación</i>	139	2
<i>Canteras II</i>	13	0
<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>2</b>

Como se puede ver en la tabla, ninguno de los aerogeneradores existentes se encuentra dentro de las áreas críticas de las rapaces, y para el caso tanto de los aerogeneradores en tramitación como los que conforman el parque eólico de Canteras II, se encuentran en un pasillo intermedio, no afectando a ningún área. Tan sólo dos aerogeneradores en estado de tramitación se encuentran dentro de un área crítica, además de estar muy alejados, no hay previsión de afección ni destrucción de estas áreas. En las siguientes imágenes se puede ver la distribución de las áreas y la posición del proyecto

**Figura 17.** Áreas críticas de rapaces identificadas en el área de estudio

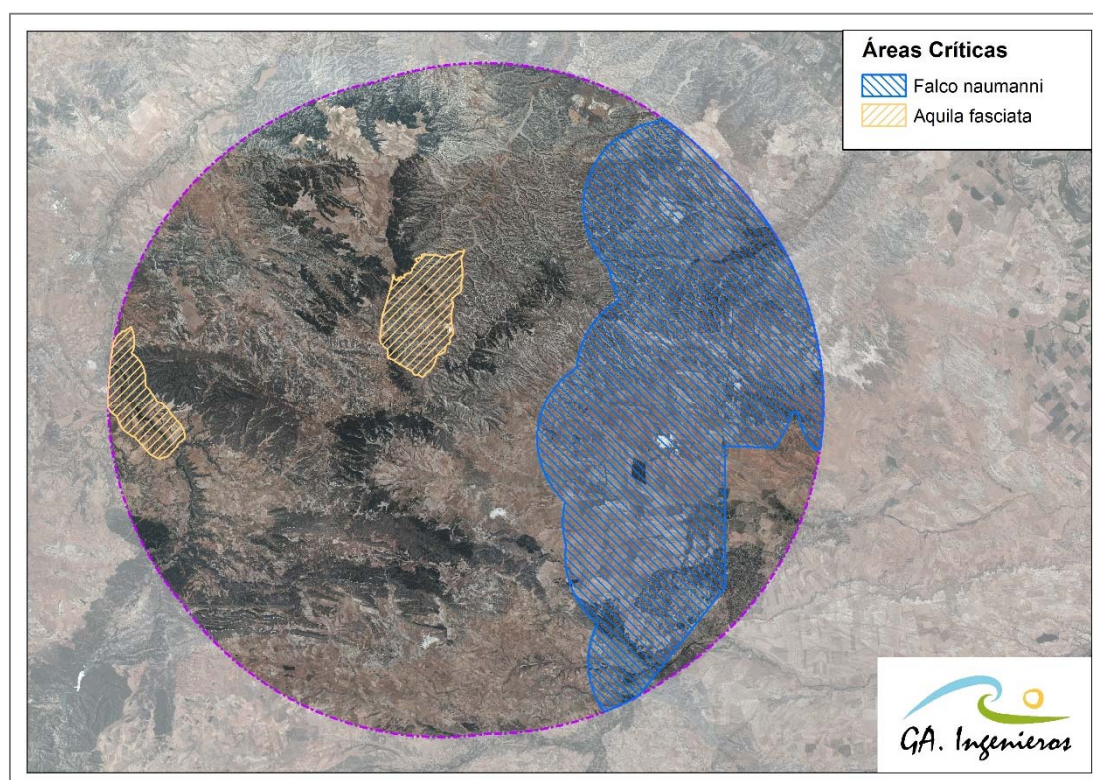
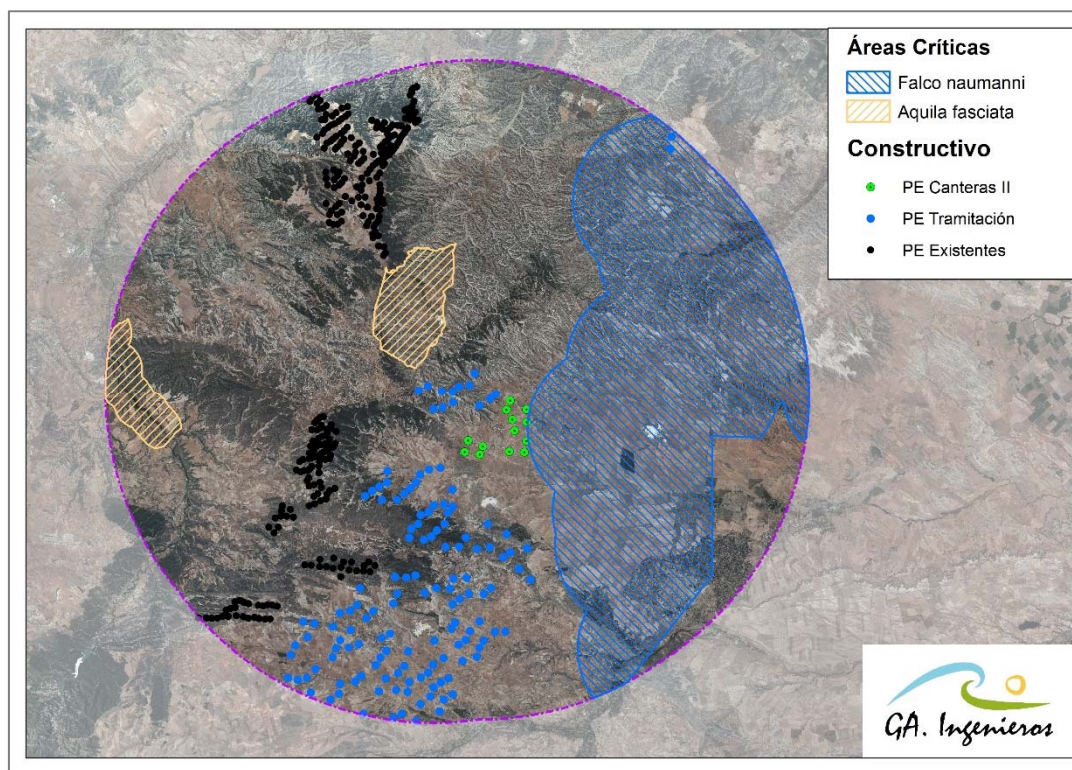


Figura 18. Ubicación de los parques eólicos y de las áreas críticas identificadas



Como se puede comprobar, ninguno de los aerogeneradores que conforman el parque eólico en estudio afecta de forma directa ningún área catalogada como crítica para aves rapaces, ya que se encuentran en las inmediaciones de las mismas. Esto se traduce en la no existencia de pérdida o destrucción de ningún área catalogado como Área Crítica.

#### 5.4.3. CONCLUSIONES

La falta de modelos de riesgo de colisión y de datos sobre mortalidad real para los parques eólicos de la zona de estudio, impide estimar la magnitud del impacto acumulativo de la mortalidad sobre aves y murciélagos.

La pérdida de hábitat se centrará sobre los agroecosistemas y, aunque no se estima que sea elevada en términos generales, sí podría ser significativa para las especies más sensibles ligadas a estos hábitats como la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

Por último, debido a la ausencia de otros proyectos eólicos en el entorno inmediato no se prevé un efecto barrera significativo.

## 5.5. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL RUIDO

---

En este último apartado, se analizará el ruido producido por las turbinas eólicas que componen el parque eólico de Canteras II, así como aquellas que se encuentran en las inmediaciones. Este es un factor a tener en cuenta debido a que, durante su funcionamiento, los aerogeneradores producen ruido y se ha de analizar dicho ruido dentro de los límites permitidos.

### 5.5.1. METODOLOGÍA

---

Para el estudio del ruido del parque eólico de Canteras II, se ha realizado siguiendo una metodología sencilla, pues consta de dos partes, una primera del análisis del ruido producido por el parque eólico de forma individual, y otro análisis incluyendo aquellos parques eólicos que se encuentran en las inmediaciones de este.

Como ya se mencionó, en el apartado de infraestructuras (5.1 del presente estudio) se identificó los parques eólicos tanto existentes como en tramitación, a raíz de esos datos obtenidos, se ha realizado el análisis del entorno del parque eólico de Canteras II, ya que, a partir de 2,5 km de distancia del foco generador de ruido, dicho sonido es precisamente imperceptible. Hay que indicar que los parques eólicos que se encuentran en las inmediaciones se encuentran todos en tramitación.

Utilizando un programa específico de análisis de sonido para turbinas eólicas, se ha generado un mapa de ruido según el sonido generado por el modelo de máquina que compondrá el parque eólico futuro, y de forma análoga, se ha realizado un segundo mapa de ruido considerando los parques eólicos adyacentes al parque eólico de Canteras II, para observar el posible efecto sinérgico y/o acumulativo existente debido a su presencia.

Una vez obtenido el mapa de ruido, se ha realizado una comprobación de los niveles obtenidos con los niveles propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), así como la escala de sonido para ser comparable con otros focos de ruido.

Por último, se ha analizado la presencia de núcleos de población que pudieran quedar dentro del mapa de ruido, y especialmente dentro de los niveles más altos de dicho mapa.

### 5.5.2. ANÁLISIS

---

En las siguientes imágenes se puede observar el mapa de ruido tanto del parque eólico en estudio de forma individual, como del parque eólico que se encuentra en las inmediaciones, que como se ha indicado anteriormente, se encuentra en tramitación.



En dichas imágenes se pueden ver los valores de ruido generado por las turbinas eólicas según un mapa y una representación en una escala de colores, siendo el valor máximo obtenido para ambos estudios 55 dB.

En los mapas además de la escala de ruido producido por los aerogeneradores, se pueden observar los núcleos de población que se encuentran más cercanos a las infraestructuras:

**Figura 19.** Mapa de ruido del parque eólico en estudio

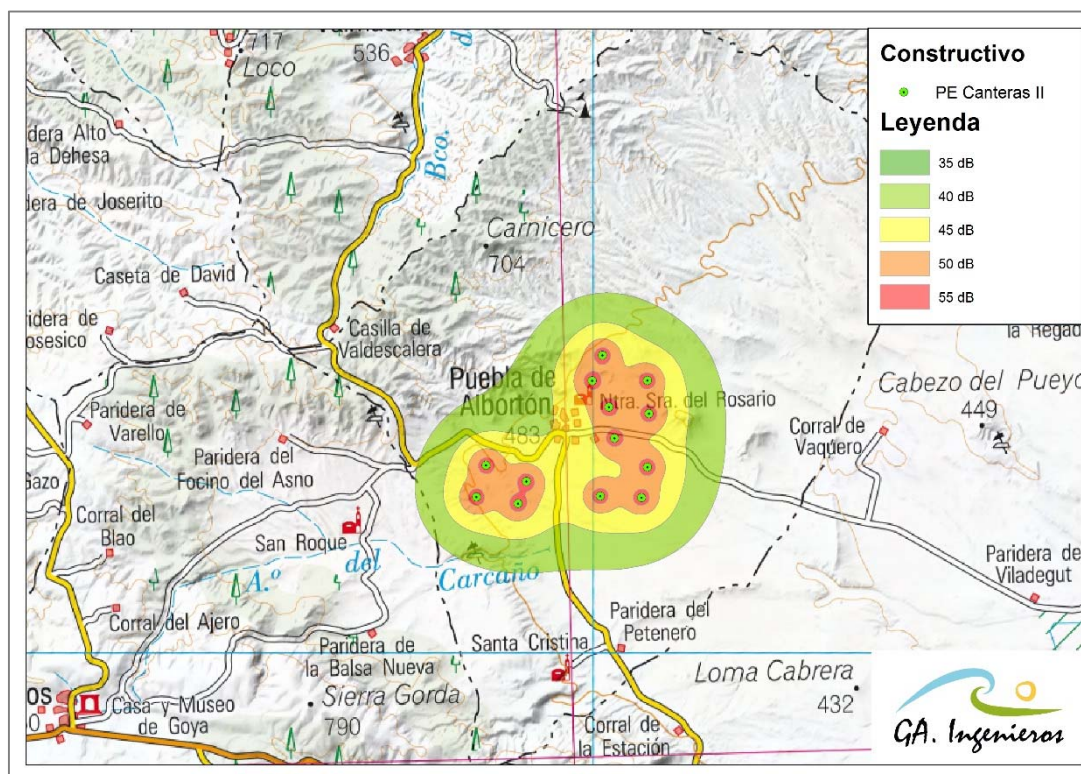
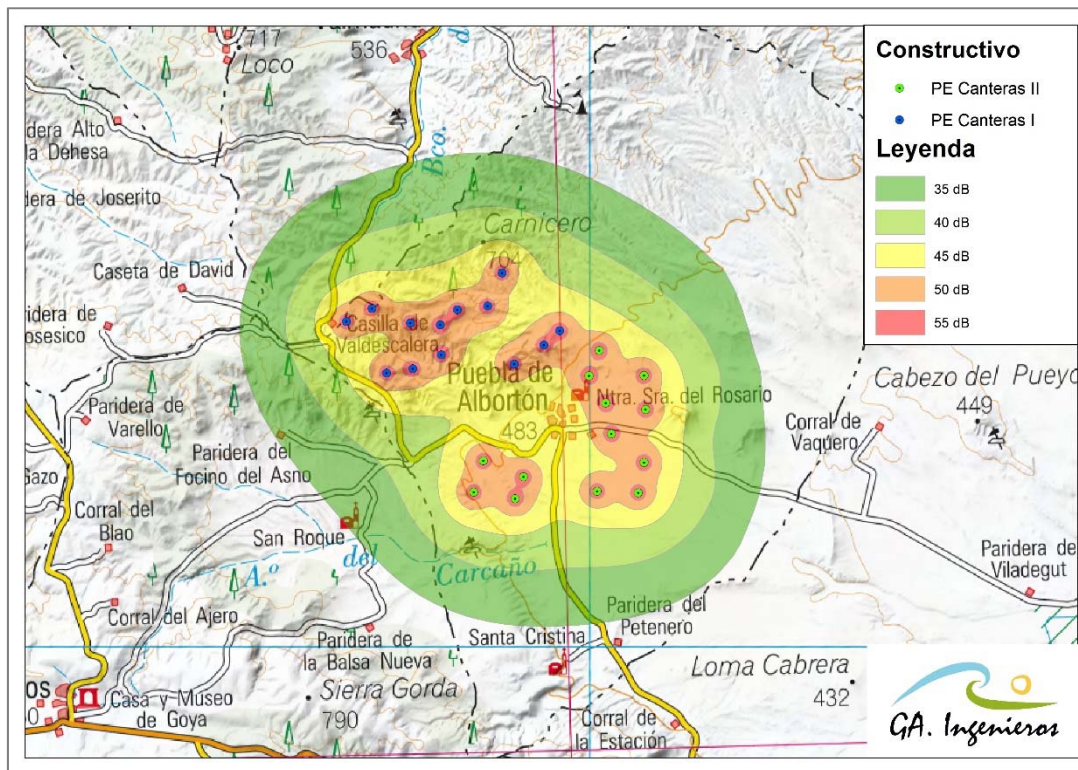




Figura 20. Mapa de ruido del conjunto de parques eólicos



Como se puede ver en el estudio individualizado del parque eólico de Canteras II, los máximos niveles de ruido se dan en las zonas más próximas a las turbinas eólicas, ya que son el foco del ruido y, a medida que el emisor del sonido está más lejos, los niveles de ruido van disminuyendo hasta el nivel de los 35 dB. Dentro de este mapa de ruido de Canteras II, tan sólo se encuentra el municipio de Puebla de Albortón, dentro del nivel de los 45 dB.

Una vez analizado el conjunto de los parques eólicos, se puede observar cómo el mapa de ruido aumenta en superficie, así como también aumentan en superficie en función de los dB generados; en ambos mapas, el ruido máximo producido es de 55 dB, y dicho ruido es tan solo percibido en la base misma de los aerogeneradores. Hay que indicar que, según los niveles de la OMS, los 55 dB son el nivel de ruido al aire libre, y que, según la misma OMS, equivaldría al sonido producido por niños jugando en el patio de una escuela (Birgitta Berglund et al. 1999)

Si atendemos al segundo mapa, podemos ver que la superficie se ha visto incrementada debido a la presencia de otros focos emisores de ruido, haciendo que los las superficies en función de los dB aumenten. Para el caso del estudio conjunto, nos centramos en los niveles de 50 y 45 dB, ya que son aquellos niveles más altos y que

podrían resultar más molestos. Atendiendo a esto y a los núcleos de población, ninguno de estos se encuentra dentro de dichas zonas.

Hay que indicar también que en las proximidades de la ubicación de los aerogeneradores se encuentran numerosas carreteras, caminos y zonas industriales. Dichos puntos son también focos emisores de ruidos, y cuyos niveles de ruido en algunos casos superan los umbrales aquí estudiados.

### 5.5.3. CONCLUSIONES

Como se puede ver en las imágenes de los mapas de ruido, el efecto que se genera debido al análisis conjunto de los parques eólicos en tramitación que se encuentran en las inmediaciones del parque eólico en estudio, es un efecto sinérgico, debido a la propagación del sonido, y las zonas de distintos niveles de ruido aumentan en superficie al haber una fuente de sonido cercana a la de los aerogeneradores que conforman el parque de Canteras II.

Otro punto a tener en cuenta es que el nivel máximo de ruido de 55 dB, los cuales se dan tan solo en las zonas más cercanas a las turbinas eólicas, y que además esos 55 dB es el límite propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como límite de ruido al aire libre. Indicar que tan sólo un núcleo de población se encuentra dentro de las zonas de ruido y que este nivel es el de los 45 dB, lo que se traduce en un impacto de categoría baja.

Por último, a estas conclusiones hay que añadirle el corolario final de que en las cercanías del parque eólico en estudio existen otras infraestructuras como carreteras, caminos y zonas industriales, generadores también de ruido, por lo que el impacto del ruido producido por los aerogeneradores podría verse reducido por este panorama ya existente.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

---

- Birgitta Berglund, Thomas Lindvall y Dietrich H Schwela 1999. *Guía para el ruido urbano*. Organización Mundial de la Salud, Ginebra Cluster of Sustainable Development and Healthy Environment (SDE); Department of the Protection of the Human Environment (PHE); Occupational and Environment Health (OEH).
- Benayas J.M. & de la Montaña E. 2003. *Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation*. *Biological Conservation* 114(3): 357-370.
- Gómez-Catasús J., Garza V. & Traba J. 2018. *Wind farms affect the occurrence, abundance and population trends of small passerine birds: The case of the Dupont's lark*. *Journal of Applied Ecology* (00):1-10. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13107>
- Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España*. INGEOES.
- Masden E.A. & Cook A.S.C.P. 2016. *Avian collision risk models for wind energy impact assessments*. *Environmental Impact Assessment Review* 56: 43-49.
- Olivero J., Márquez A.L. & Arroyo, B. 2011. *Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural de España*. *Encomienda de gestión de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (MARM) al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC)*. Informe inédito. 172 pp.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). *Criterios sobre ruido, límites y niveles de ruido permitidos*.
- Rosso A., Aragón P., Acevedo F., Doadrio I., García-Barros E., Lobo J.M., Munguira M.L., Monserrat V. J., Palomo J., Pleguezuelos J.M., Romo H., Triviño V. & Sánchez-Fernández D. 2017. *Effectiveness of the Natura 2000 network in protecting Iberian endemic fauna*. *Animal Conservation*. <https://doi.org/10.1111/acv.12387>
- Strickland M.D., Arnett E.B., Erickson W.P. Johnson D.H., Johnson G.D., Morrison M.L., Shaffer J.A., & Warren-Hicks W. 2011. *Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions*. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Scottish Natural Heritage. 2012. *Assessing the Cumulative Impact of Onshore Wind Energy Developments*. *Guidance, March 2012*. 41 pp.
- Traba J., García de la Morena E.L., Morales M.B. & Suárez F. 2007. *Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas*. *Biodiversity and Conservation* 16(12): 3255-3275.