

**ANEXO III**  
***ESTUDIO DE EFECTOS***  
***SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS***

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO .....</b>	<b>4</b>
<b>4. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS .....</b>	<b>5</b>
4.1. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES.....	5
4.1.1. METODOLOGÍA.....	5
4.1.2. ANÁLISIS .....	5
4.1.3. CONCLUSIÓN .....	9
4.2. ANÁLISIS DE VEGETACIÓN.....	9
4.2.1. METODOLOGÍA.....	9
4.2.2. ANÁLISIS .....	10
4.2.3. CONCLUSIÓN .....	12
4.3. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD .....	13
4.3.1. METODOLOGÍA.....	13
4.3.2. ANÁLISIS .....	13
4.3.3. CONCLUSIÓN .....	16
4.4. ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS.....	16
4.4.1. METODOLOGÍA.....	16
4.4.2. ANÁLISIS .....	17
4.4.3. CONCLUSIÓN .....	18
4.5. ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA.....	19
4.5.1. METODOLOGÍA.....	19
4.5.2. ANÁLISIS .....	20
4.5.3. CONCLUSIONES.....	28
4.6. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DEL RUIDO.....	28
4.6.1. METODOLOGÍA.....	28
4.6.2. ANÁLISIS .....	29
4.6.3. CONCLUSIONES.....	30
<b>5. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>32</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Zona de arbolado y terreno de cultivo en la zona de implantación. ....	6
<b>Figura 2.</b>	Infraestructuras existentes en la zona de ubicación. ....	6
<b>Figura 3.</b>	Análisis de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio. ....	7
<b>Figura 4.</b>	Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio. ....	8
<b>Figura 5.</b>	Análisis de las infraestructuras futuras en el ámbito de estudio. ....	9
<b>Figura 6.</b>	Análisis de unidades de vegetación presentes en el entorno de los aerogeneradores. ....	10
<b>Figura 7.</b>	Análisis de visibilidad de los aerogeneradores existentes. ....	14
<b>Figura 8.</b>	Análisis de visibilidad del Parque Eólico objeto de estudio. ....	14
<b>Figura 9.</b>	Análisis de visibilidad de los PPEE proyectados junto al PE "Segura I". ....	15
<b>Figura 10.</b>	Análisis de visibilidad futura de los PPEE total. ....	15
<b>Figura 11.</b>	Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio. ....	17
<b>Figura 12.</b>	Uso del espacio aéreo en altura de riesgo ....	23
<b>Figura 13.</b>	Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad. ....	25
<b>Figura 14.</b>	Corredores migratorios del milano negro. ....	27
<b>Figura 15.</b>	Corredores migratorios de la cigüeña blanca. ....	27
<b>Figura 16.</b>	Mapa de ruido del conjunto de parques eólicos. ....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Coordenadas de los aerogeneradores.....	4
<b>Tabla 2.</b>	Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.....	7
<b>Tabla 3.</b>	Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio.....	8
<b>Tabla 4.</b>	Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto.....	11
<b>Tabla 5.</b>	Ubicación de los aerogeneradores proyectados con respecto a las unidades de vegetación.....	11
<b>Tabla 6.</b>	Ubicación de los aerogeneradores existentes con respecto a las unidades de vegetación.....	12
<b>Tabla 7.</b>	Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos.....	13
<b>Tabla 8.</b>	Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs).....	17
<b>Tabla 9.</b>	Afección a HICs del Parque Eólico "Segura I".....	18
<b>Tabla 10.</b>	Aerogeneradores en tramitación ubicados sobre Hábitats de Interés Comunitario.....	18

## 1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente Anexo, titulado ***Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos*** del Parque Eólico denominado como "Segura I", ubicado en los términos municipales de Loscos, Monforte de Moyuela y Huesa del Común, provincia de Teruel, 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.

Para la valoración de los impactos ambientales, se ha realizado un estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, teniendo en cuenta la presencia de otras infraestructuras similares y el nivel de antropización del entorno.

Hay que indicar que el presente parque eólico queda conformado por un total de 5 aerogeneradores, con una potencia unitaria de 5,8 MW, sumando una potencia total de 29 MW. Los núcleos de población más cercanos son Monforte de Moyuela, ubicado a aproximadamente 2 km al Noreste del Parque Eólico y Piedrahíta a 3 km al Oeste de la posición más cercana, en la Comarca de Jiloca, perteneciente a la provincia de Teruel.

Se analizará la presencia de otras infraestructuras presentes similares, como otras plantas de generación presentes en el área, así como otras infraestructuras de evacuación y transporte de energía eléctrica y de otros complejos industriales presentes.

Hay que indicar, que junto con el PE "Segura I", existen otros 3 parques eólicos proyectados, denominados como "Segura II", junto al primero, y otros dos al norte, "Rocha I" y "Rocha II", los cuales han sido tenidos en cuenta para la realización.

Las conclusiones de este apartado quedan incluidas en la valoración de los atributos de sinergia y acumulación que se valoran en cada uno de los impactos ambientales identificados, evaluados y valorados en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

---

## 2. 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**
- **HICs**
- **Ruido**
- **Avifauna**

Se ha establecido un área de estudio de con un radio particular para cada uno de los análisis que conforman el Parque Eólico de "Segura I", y se han identificado tanto las infraestructuras existentes utilizando la información cartográfica disponible.

Para el análisis de **infraestructuras** se han identificado las infraestructuras existentes en el área de estudio, siendo estos principalmente líneas de transporte de energía eléctrica y redes de distribución de energía eléctrica, municipios y parques eólicos ya implantados

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 que 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, utilizando para los cálculos una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica).

Por otra parte, se ha realizado un análisis de los **Hábitats de Interés Comunitario** (HICs), complementando así el análisis de vegetación, para determinar la afección que existe sobre esta unidad debido a la construcción de los parques eólicos.

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

---

Con respecto al 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.

### 3. 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 "Segura I" se encuentra en la Comarca de Jiloca, en la tabla siguiente se incluyen las coordenadas de las posiciones de los aerogeneradores:

**Tabla 1.** Coordenadas de los aerogeneradores.

ID	PROYECTO	UTM ETRS89 H30		TM
		X	Y	
SE1-01	PE Segura I	665.076	4.542.337	Loscos
SE1-02	PE Segura I	665.406	4.542.725	Monforte de Moyuela
SE1-03	PE Segura I	665.554	4.543.217	Monforte de Moyuela
SE1-04	PE Segura I	665.645	4.543.724	Monforte de Moyuela
SE1-05	PE Segura I	666.009	4.544.083	Monforte de Moyuela

El Parque Eólico de "Segura I" comprende la implantación de un total de 5 aerogeneradores, una potencia unitaria de 5,8 MW, con una potencia total de 29MW. El acceso a dicho Parque Eólico se realizará a través de la carretera TE-V-1611 de Loscos a Ermita Sepulcro.

El aerogenerador seleccionado será de tipo asíncrono con 4 o 6 polos, rotor bobinado y anillos rozantes, con transformador trifásico tipo seco, con refrigeración forzada por aire y una potencia nominal de 5.800 kW. Posee una altura de buje de 135 metros con tres palas con un ángulo de 120º entre ellas. Tiene un diámetro de rotor de 170 metros y una altura total del aerogenerador de 220 metros, considerando altura de buje más altura de pala.

---

## 4. ANÁLISIS DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

---

En este capítulo se desarrollarán los análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos del Parque Eólico de "Segura I", siguiendo la metodología planteada en el anteriormente (capítulo 2) en este estudio, teniendo en cuenta 6 factores principales, que son los análisis de las infraestructuras, la vegetación existente en la zona, la visibilidad del parque, los hábitats de interés comunitario, la avifauna, ruido y la ocupación del suelo.

Todos estos análisis se han realizado teniendo en cuenta no solo el Parque Eólico de "Segura I" y los parques e infraestructuras existentes, sino también con aquellos parques que se encuentran en proyecto, principalmente los PPE "Segura II", "Rocha I" y "Rocha II"

### 4.1. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS PRESENTES

---

#### 4.1.1. 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 4 vías: Líneas eléctricas, viarias, centrales eléctricas y municipios. Para esto se ha utilizado un área de estudio de 15 km en torno a los aerogeneradores.

Por otra parte, utilizando el Boletín de Aragón (BOA), se realizó un análisis de los parques eólicos y líneas eléctricas asociadas en dicha área con Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

**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.

#### 4.1.2. ANÁLISIS

---

El grado de antropización del entorno donde se ubicará el Parque Eólico, queda patente el paisaje que presenta el entorno de implantación, ya que las amplias extensiones de cultivo agrícola dominan la zona hasta donde alcanza la vista, dejando

patente el intenso uso productivo que se le da a dichas tierras. En el entorno del proyecto existen otras muestras de la antropización, uno de ellos son los numerosos caminos existentes, así como algunas líneas eléctricas de distribución.

Como ya se ha mencionado, también existe una importante red de carreteras y caminos en el área de ubicación del proyecto, destacando por encima de todas, la carretera TE-V-1611, ya que es la más cercana de mayor entidad. Indicar que en el entorno también existen infraestructuras antrópicas, como líneas de teléfono, y sistemas de acumulación de agua. En las siguientes fotografías, se pueden ver ejemplos de los elementos citados.

**Figura 1.** Zona de arbolado y terreno de cultivo en la zona de implantación.



**Figura 2.** Infraestructuras existentes en la zona de ubicación.



Por otra parte, se ha realizado un análisis de las infraestructuras existentes en un radio de 15 km alrededor del parque eólico, para identificar las líneas de transporte de energía eléctrica, así como núcleos de población y viarias en dicha área de estudio. Utilizando los datos cartográficos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gobierno de Aragón (IDEAragón). y los datos cartográficos del Instituto Geográfico

Nacional (IGN) BTN100 y BTN25, los resultados son los que se muestran en la siguiente tabla:

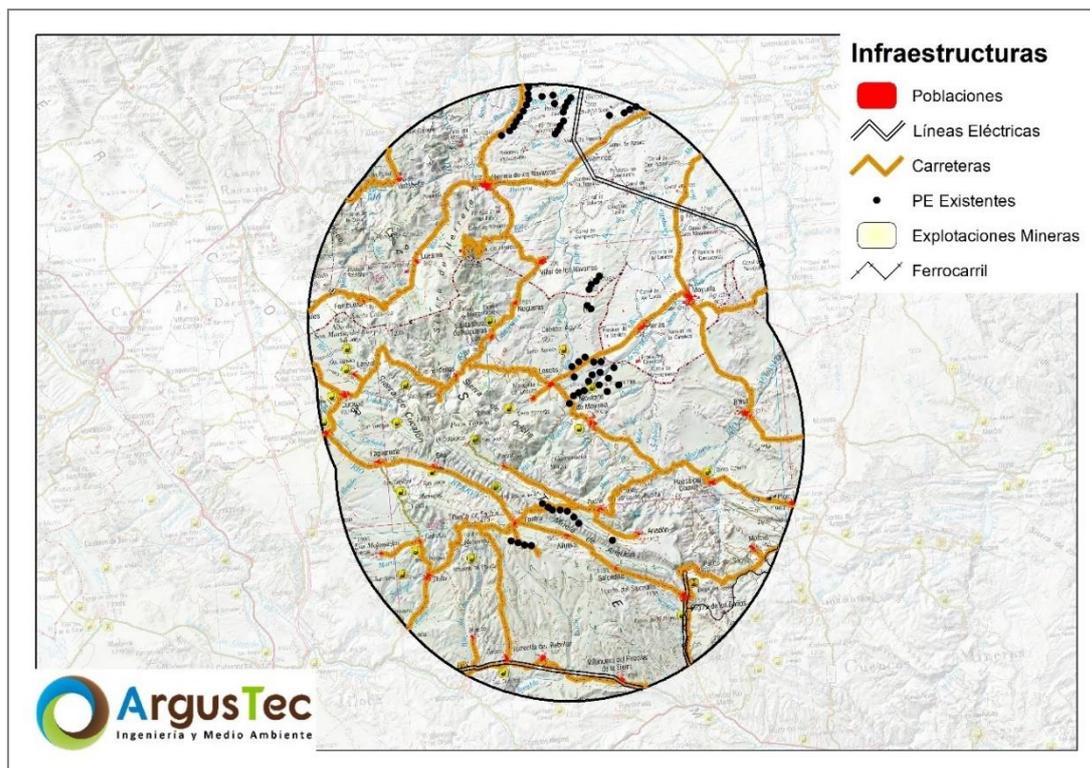
**Tabla 2.** Infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Viarías	311,97 km
Ferrocarril	15,95 km
Municipios	101,51 ha
Parques Eólicos	7
<i>Aerogeneradores</i>	<i>61</i>
Líneas Eléctricas	40,55 km
Explotaciones Mineras	68,54 ha

Hay que indicar que se han identificado parques eólicos existentes dentro del ámbito de estudio, ya que, utilizando los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Gobierno de Aragón (IDEAragón), los aerogeneradores existentes se ubican a una distancia mayor que la del radio propuesto, por lo que quedan fuera del análisis.

En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras existentes identificadas en el ámbito de estudio.

**Figura 3.** Análisis de las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio.



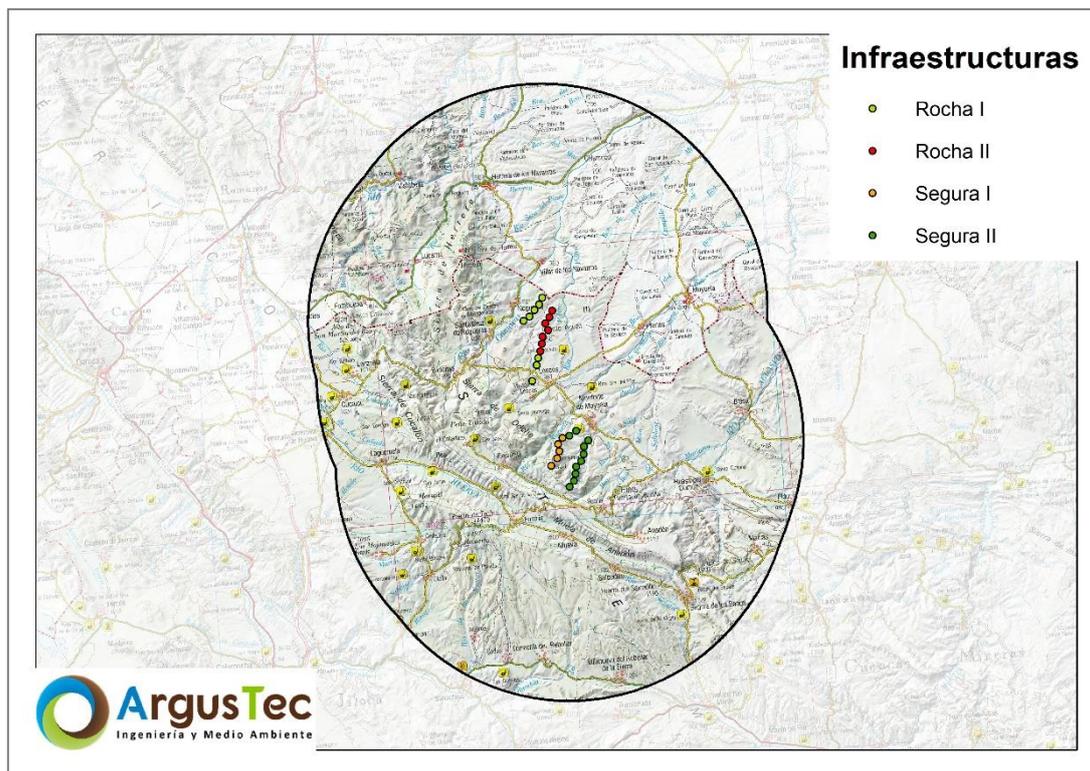
Como se puede deducir de la imagen anterior, así como de la tabla anteriormente expuesta, el entorno estudiado cuenta con una importante red de transporte, así como un importante número de aerogeneradores actualmente en funcionamiento. Hay que indicar que los parques eólicos que se van a implementar suman un total de 30 aerogeneradores. En la siguiente tabla se puede ver los datos obtenidos del análisis de las infraestructuras proyectadas.

**Tabla 3.** Infraestructuras en tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

INFRAESTRUCTURAS	OCUPACIÓN
Poligonales Parques Eólicos	4
<i>Aerogeneradores</i>	<i>30</i>

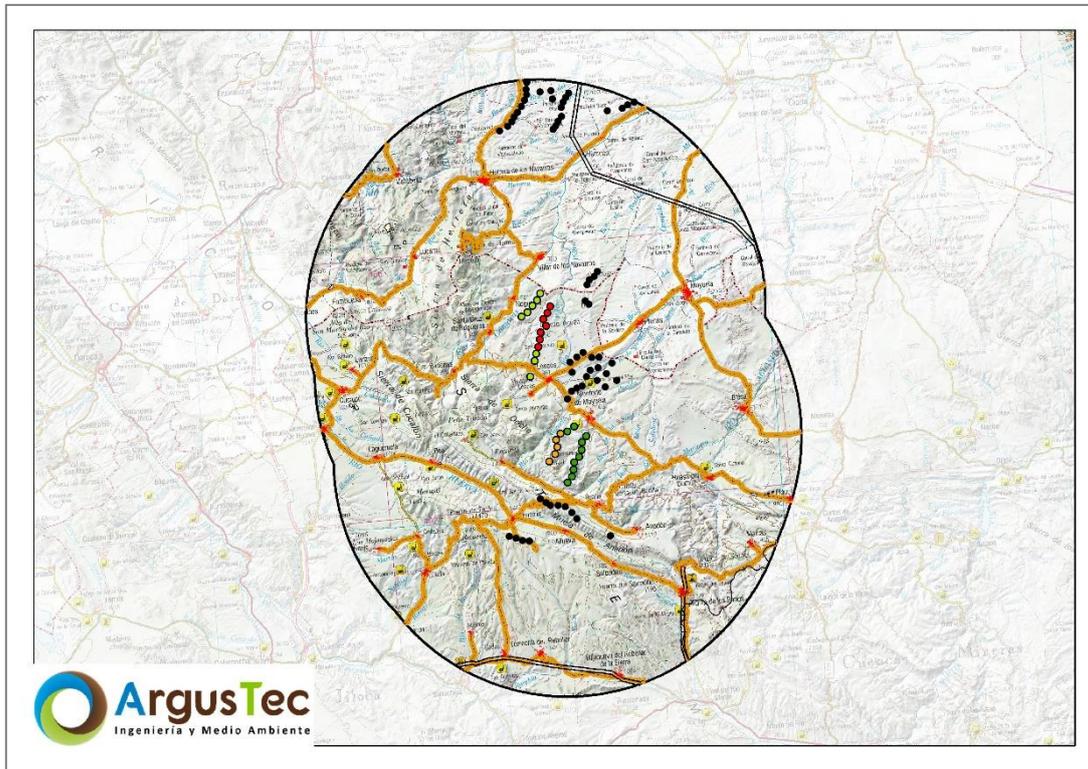
En la siguiente imagen se pueden ver todas las unidades de infraestructuras en proyecto y tramitación identificadas en el ámbito de estudio.

**Figura 4.** Análisis de las infraestructuras proyectadas en el ámbito de estudio.



Por último, se muestra a continuación una imagen con el futuro escenario con las infraestructuras tanto proyectadas como existentes en el entorno.

**Figura 5.** Análisis de las infraestructuras futuras en el ámbito de estudio.



#### 4.1.3. CONCLUSIÓN

Utilizando la información de IDE Aragón, existen actualmente una serie de parques eólicos en funcionamiento que suman un total de 61 aerogeneradores dentro del área de estudio establecido para los parques eólicos proyectados, por lo que se encuentran lo suficientemente cerca como para generar impactos sinérgicos y/ acumulativos, incluida la visibilidad.

Hay que indicar que, con respecto a los aerogeneradores, el conjunto de los 4 parques eólicos suma un total de 30 aerogeneradores, lo que implica que se producirá un aumento del 49,18% del número total de los existentes, sin embargo, al tratarse de infraestructuras ya presentes en el ámbito de estudio, no presentarán un efecto sinérgico y/o acumulativo significativo para con las infraestructuras.

## 4.2. ANÁLISIS DE VEGETACIÓN

### 4.2.1. METODOLOGÍA

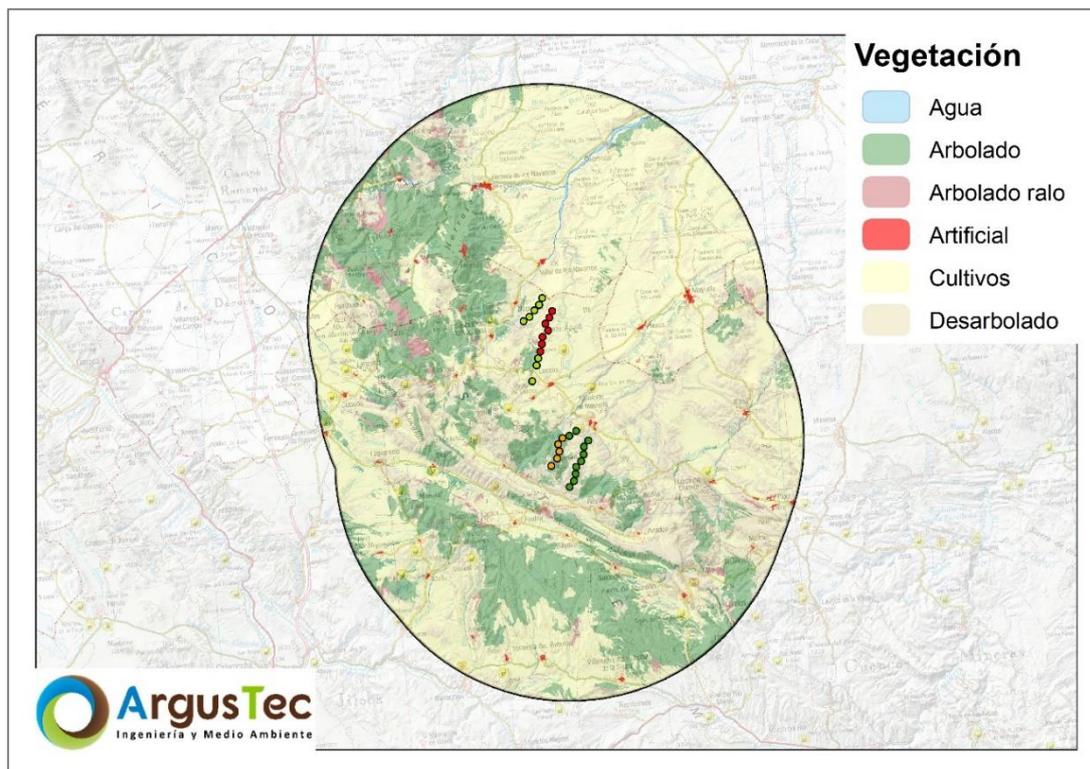
Se ha realizado un análisis de la vegetación existente en el entorno de las infraestructuras en conjunto, y para ello se ha usado idéntica metodología que para el

apartado 8.1. *Flora* del Estudio de Impacto Ambiental, consistente en identificar las unidades de vegetación presentes, pero para el caso del Análisis Sinérgico, en un radio de 15 km de las infraestructuras, teniendo en cuenta tanto el parque eólico en proyecto como los aerogeneradores ubicados en las inmediaciones de este, utilizando como cartografía el Mapa Forestal de España para Teruel y Zaragoza del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.

#### 4.2.2. ANÁLISIS

Como se puede observar tanto en las siguientes imágenes como en el Estudio de Impacto Ambiental, Los aerogeneradores que componen el Parque Eólico de "Segura I", se ubican sobre un uso identificado en el Mapa Forestal de España como "Agrícola". Atendiendo a los números generales, se puede ver que la mayoría de los aerogeneradores identificados recaen sobre "Cultivos", concretamente el 51,05% de los aerogeneradores. En la siguiente imagen se pueden observar las unidades de vegetación que han sido identificadas en el entorno de las infraestructuras.

**Figura 6.** Análisis de unidades de vegetación presentes en el entorno de los aerogeneradores.



En la siguiente tabla se pueden ver los datos de las superficies identificadas en el ámbito de estudio del proyecto objeto de análisis.

**Tabla 4.** Unidades cartografiadas del conjunto del proyecto.

Unidad	Área (ha)	Porcentaje (%)
Agua	270,94	0,23%
Artificial	373,54	0,32%
Cultivos	59.286,43	51,05%
Arbolado	29.135,18	25,09%
Monte con arbolado ralo	1.970,35	1,70%
Monte desarbolado	25.088,05	21,60%
<b>TOTAL</b>	<b>116.124,48</b>	<b>100,00%</b>

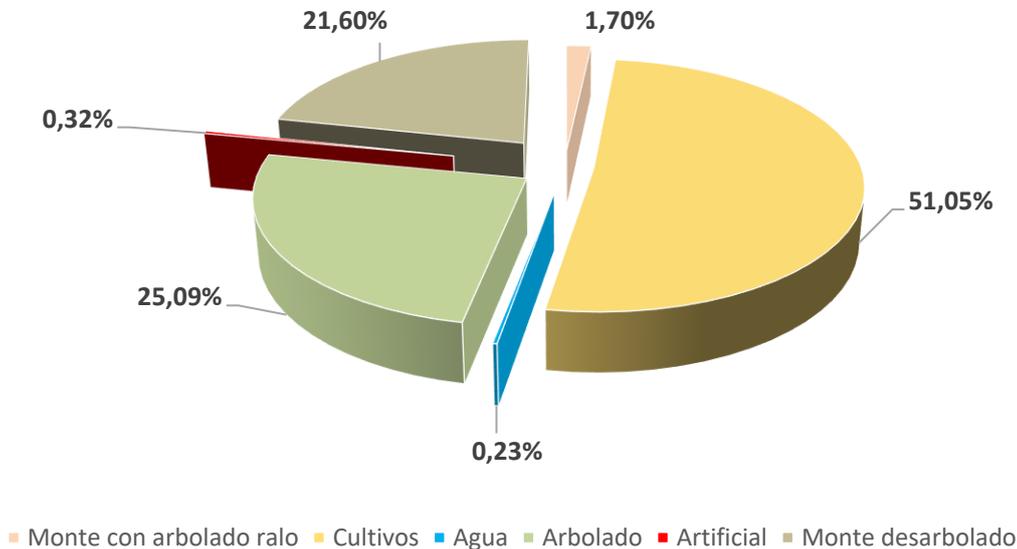
Los datos de la cartografía realizada arrojan datos esclarecedores de la naturaleza de la vegetación de la zona, pues más del 51% de la superficie es de terrenos de cultivo, indicando que todas las unidades de arbolado suman un total del 26,79% de la superficie cartografiada. Con respecto al conjunto de aerogeneradores y a la ubicación de los mismos, mediante un análisis se ha determinado que la mayoría de los aerogeneradores se ubican en superficie de arbolado (53%), Monte desarbolado (13%) y Desarbolado (33%). En la siguiente tabla se puede ver el número de aerogeneradores por parque que caen en cada unidad.

**Tabla 5.** Ubicación de los aerogeneradores proyectados con respecto a las unidades de vegetación.

PARQUE	UNIDAD		
	Cultivo	Monte arbolado	Desarbolado
PE Rocha I	8		
PE Rocha II	7		
PE Segura I	-	4	1
PE Segura II	1	-	9
<b>TOTAL</b>	16	4	10
<b>Porcentaje (%)</b>	<b>53%</b>	<b>13%</b>	<b>33%</b>

Hay que indicar que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se encuentra un análisis detallado de la afección del proyecto completo a la cubierta terrestre. En la siguiente gráfica se muestra la naturaleza de las unidades de vegetación identificadas en el ámbito de estudio, en base a los datos de la tabla anterior, donde se puede ver, que la unidad más importante es el Cultivo.

**Gráfica 1.** Porcentajes de las unidades de vegetación identificadas en el área de influencia del conjunto de infraestructuras.



Por otra parte, también se ha analizado la ubicación de los aerogeneradores existentes para con la vegetación, si bien hay que indicar que actualmente la vegetación ya ha sido afectada, y que, por tanto, ya ha sido eliminada, se realiza este ejercicio para ver la potencial pérdida de algún tipo de vegetación en base a la cobertura existente previa a la instalación de los aerogeneradores.

**Tabla 6.** Ubicación de los aerogeneradores existentes con respecto a las unidades de vegetación.

PARQUE	UNIDAD		
	Cultivo	Monte arbolado	Desarbolado
Aerogeneradores	48	6	7
<b>Porcentaje (%)</b>	<b>79%</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>

Como se puede ver en la tabla, la mayoría de los aerogeneradores se ubicaban en Cultivo o desarbolado, con una pequeña parte de ellos en zona arbolada, lo que implica una baja afección a dicha cobertura con respecto a lo actualmente implantado.

#### 4.2.3. CONCLUSIÓN

Es, por tanto, que, dada la afección a la cubierta terrestre, así como a la ubicación de los aerogeneradores sobre terreno de cultivo, si bien es cierto que un porcentaje de los aerogeneradores (13%, 4 aerogenerador) se ubica en unidad de Monte Arbolado, y varios aerogeneradores sobre Monte desarbolado (33% 10 aerogeneradores), estas unidades está bien representadas, llegando a ser el 25% y 21% de la superficie cartografiada, por lo que, dado el número de aerogeneradores que se ubican en dicha

superficie, esto podría provocar un efecto sinérgico de la disminución de la cobertura vegetal natural asociada a la unidad de arbolado una vez estén construidos los 4 Parques Eólicos en base a la afección de los elementos constructivos asociados a estos.

Hay que indicar que, tal y como se muestra en la tabla de afecciones de los aerogeneradores actualmente existentes, la afección a la zona de monte arbolado es muy baja, por lo que el efecto sinérgico que se pudiera producir por la pérdida de dicha cobertura se considera bajo.

### 4.3. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

#### 4.3.1. METODOLOGÍA

Con respecto a la visibilidad se ha realizado un estudio siguiendo la misma metodología expuesta en el Estudio de Impacto Ambiental, siendo los parámetros propuestos un radio de visibilidad de 15 km y una altura para los aerogeneradores de 120 metros de altura.

#### 4.3.2. ANÁLISIS

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de la superficie determinada como cuenca visual (15 km de radio para aerogeneradores) desde los que son visibles los aerogeneradores existentes actualmente, así el parque eólico objeto de estudio y el total de los 4 parques eólicos ubicados en las inmediaciones de este identificados en el punto 4.1 del presente Anexo.

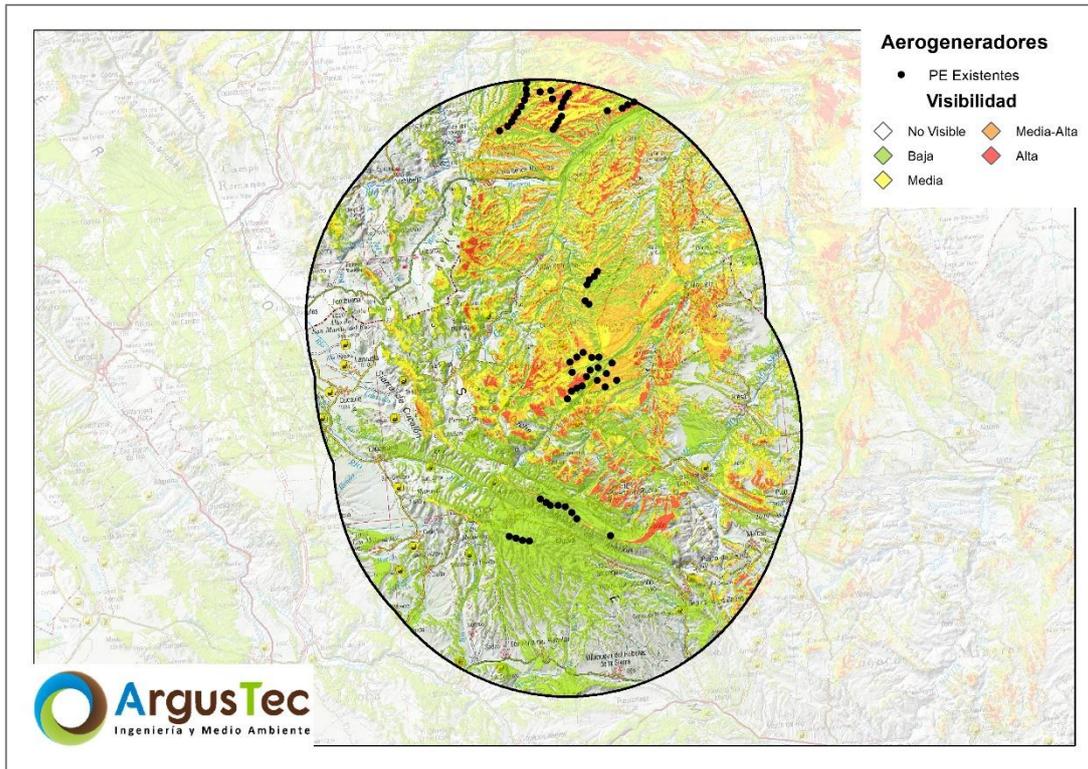
Por último, también se ha considerado el escenario futuro con todos los parques eólicos construidos, los identificados en tramitación, así como los proyectados y que son objeto del presente estudio, lo que hace un total de 91 aerogeneradores en el ámbito de estudio. Utilizando la metodología descrita en capítulos anteriores, y una herramienta SIG, el resultado de visibilidad es el que se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 7.** Porcentajes de visibilidad de los Parques Eólicos.

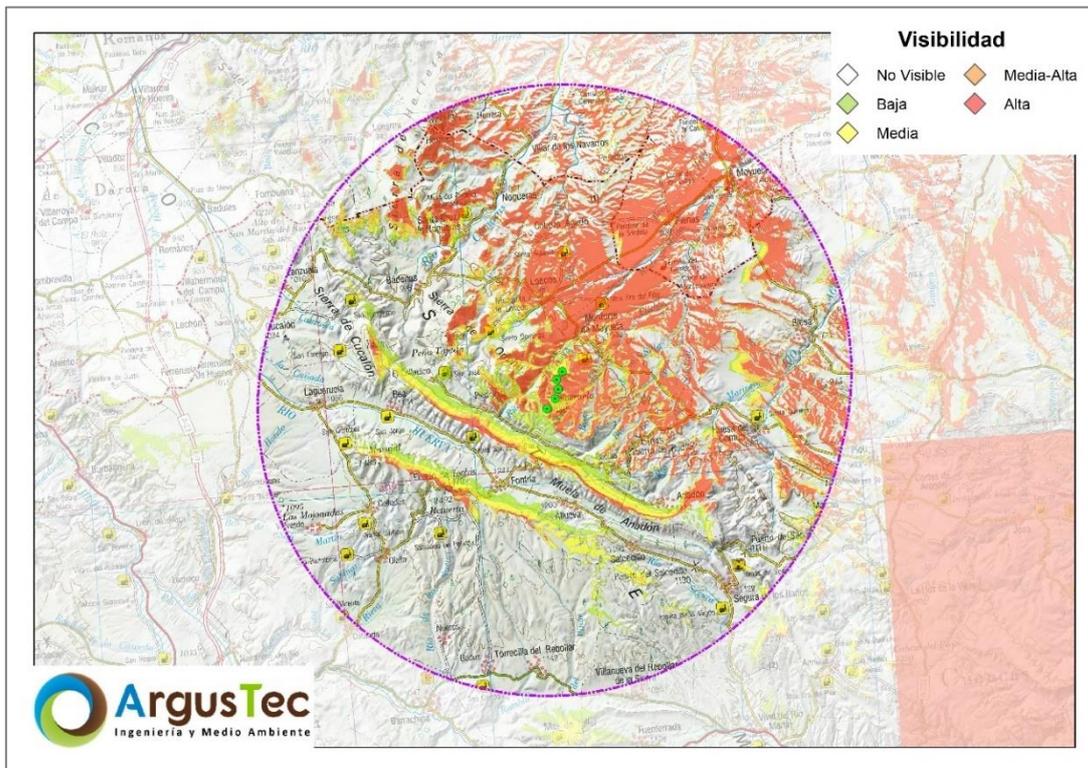
	Visible (>0%)	No Visible (< 0%)
<b>Visibilidad Actual</b>	55,49%	44,51%
<b>"Segura I"</b>	30,12%	69,88%
<b>PPEE Proyectados</b>	36,59%	63,41%
<b>Visibilidad Futura Total</b>	58,59%	41,41%

En las siguientes imágenes se puede ver la visibilidad de todos los escenarios planteados.

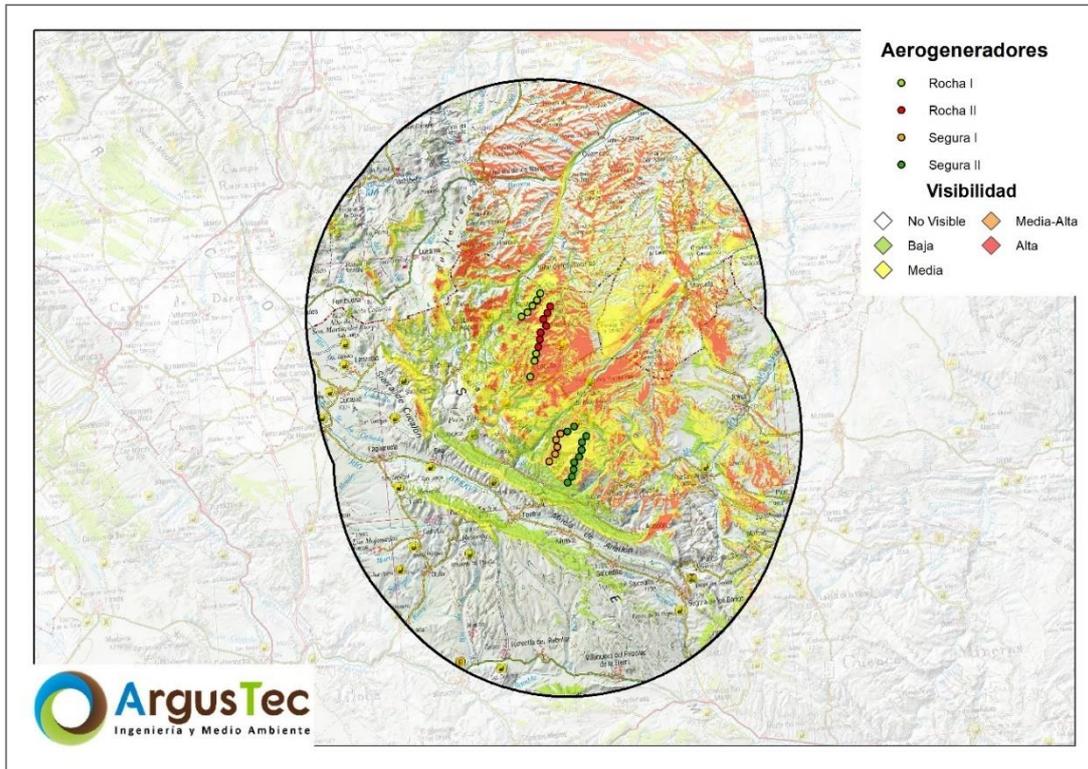
**Figura 7.** Análisis de visibilidad de los aerogeneradores existentes.



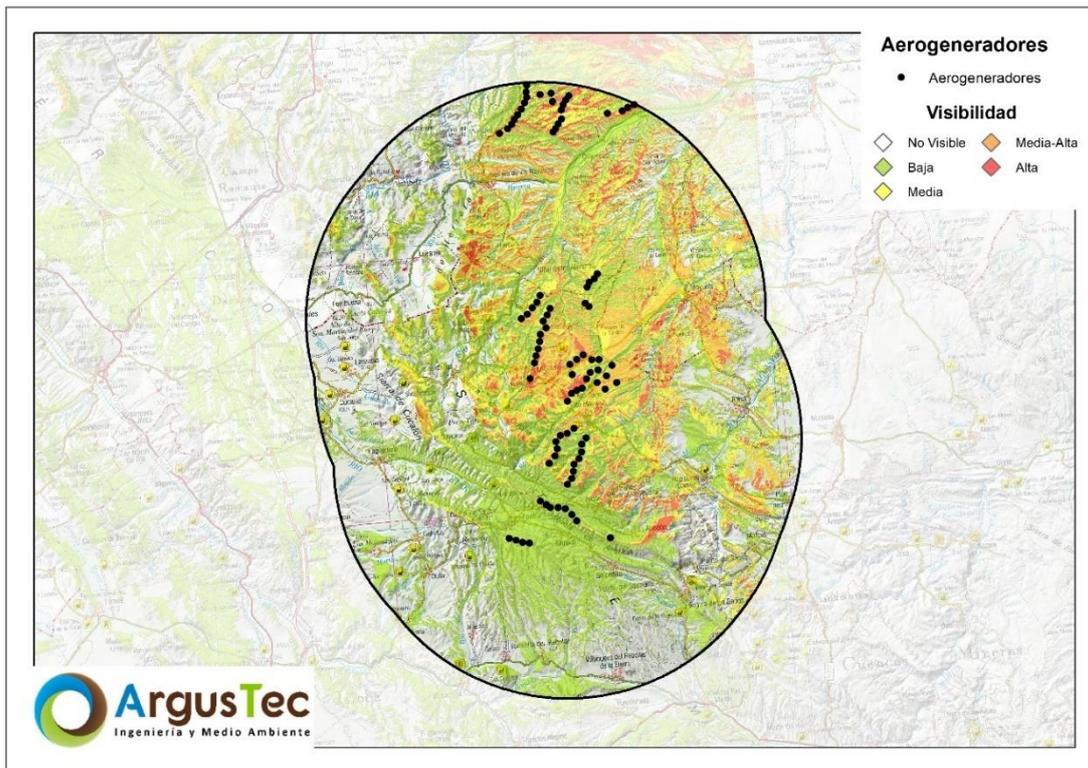
**Figura 8.** Análisis de visibilidad del Parque Eólico objeto de estudio.



**Figura 9.** Análisis de visibilidad de los PPEE proyectados junto al PE "Segura I".



**Figura 10.** Análisis de visibilidad futura de los PPEE total.



---

#### 4.3.3. CONCLUSIÓN

---

Como se puede ver en la tabla, el porcentaje de superficie desde la que algún aerogenerador es actualmente visible dentro de la cuenca visual de los parques eólicos proyectados es del 55,49%, superando la mitad de la superficie analizada, lo que implica que actualmente ya existe una intrusión de los elementos eólicos en el ámbito, mientras que, para el caso del parque analizado, "Segura I", la visibilidad es únicamente del 30%, y la suma del conjunto alcanza el 36,59%.

Atendiendo a los niveles de visibilidad gráficos de las figuras, se puede ver cómo la visibilidad de los parques eólicos se concentra en la misma zona dentro de la cuenca visual, quedando el PE "Segura I" fuera de la visibilidad de la zona Noreste de esta. Analizando los datos de porcentajes de la tabla, vemos cómo para el caso del PE "Segura I" la visibilidad es de poco más del 30% para todo el parque, mientras que, para el caso de aerogeneradores existentes supera el 50%, y el escenario futuro, arroja un 58,59% de visibilidad de algún aerogenerador dentro de la cuenca.

Esto último, indica que el incremento de superficie desde la que es visible algún aerogenerador es únicamente de un 3,1%, traducándose esto en un efecto acumulativo bajo, debido al incremento casi despreciable, y a que la visibilidad se concentra en las mismas zonas desde la que actualmente son visibles los aerogeneradores.

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.

#### **4.4. ANÁLISIS DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIOS**

---

##### 4.4.1. METODOLOGÍA

---

Con respecto al análisis de los hábitats de interés comunitario (HICs), se ha establecido un área de 15 km alrededor de los aerogeneradores y, utilizando la cartografía disponible del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, se han obtenido los hábitats que se encuentran dentro de este ámbito de estudio, obteniendo la superficie ocupada por los mismos, así como un cálculo de la afección del parque eólico objeto de estudio sobre estos hábitats, y la afección de los parques en proyecto, para así analizar el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera suponer.

#### 4.4.2. ANÁLISIS

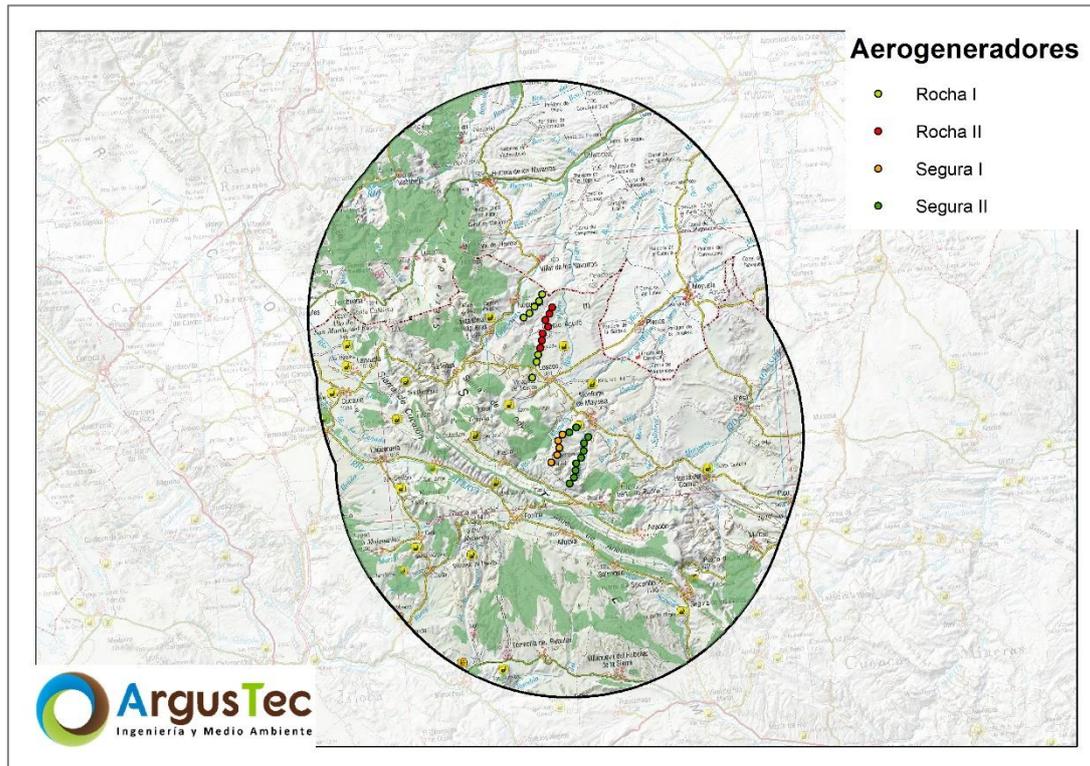
Se ha realizado un análisis de los hábitats de interés comunitario existentes en el área establecida para el estudio de 15 km en torno a los aerogeneradores. Utilizando la cartografía oficial disponible, se ha obtenido la superficie total ocupada por los hábitats en el ámbito de estudio. El resultado es que la superficie ocupada por algún tipo de Hábitat identificad es del 16,15%.

**Tabla 8.** Porcentaje de ocupación de los Hábitats de Interés Comunitario (HICs)

HÁBITATAS	OCUPACIÓN	
HICs	18.725,41 ha	16,15 %

Una vez identificados los hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio, se ha realizado un análisis de la afección del parque eólico objeto de estudio, para poder comparar la afección conjunta y el efecto sinérgico o acumulativo que esto pudiera tener. En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de la superficie de los hábitats y la posición de los aerogeneradores.

**Figura 11.** Hábitats de Interés Comunitario identificados en el ámbito de estudio.



Como se puede ver en la imagen anterior, los espacios catalogados como Hábitats de Interés Comunitario tienen escasez de representación en la zona, pero están bien

repartidos por todo el ámbito de Estudio. En la siguiente tabla, se muestra la afección directa del proyecto del Parque Eólico "Segura I" para poder ser comparados con las diferentes ubicaciones de cada uno de los aerogeneradores, indicar que la afección tanto directa como indirecta que el Parque Eólico "Segura I" generará sobre los HIC, queda reflejado en la valoración de impactos del Estudio de Impacto Ambiental.

**Tabla 9.** Afección a HICs del Parque Eólico "Segura I"

HABITAT	CÓDIGO	PRIORITARIO	Nº
-	-	-	0
<b>TOTAL</b>			

Como se puede ver en la tabla anterior, ninguno de los aerogeneradores del Parque Eólico de "Segura I" afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario, y que los más cercanos se ubican a casi 500 m de distancia, lo que se traduce en que no existirá ningún tipo de afección significativa sobre los mismos.

Para el caso de los aerogeneradores proyectados, se ha realizado un cálculo de aquellos que se ubican sobre HICs, utilizando para ello una herramienta SIG, siendo el resultado obtenido aquel que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 10.** Aerogeneradores en tramitación ubicados sobre Hábitats de Interés Comunitario.

HABITAT	CÓDIGO	PRIORITARIO	Nº
-	-	-	0
<b>TOTAL</b>			

Como se puede ver en los datos aportados, ninguno de los 30 aerogeneradores proyectados afectará directamente a ningún tipo de HIC, lo que se traduce en la no existencia de un impacto sinérgico y/o acumulativo sobre este factor.

#### 4.4.3. CONCLUSIÓN

Una vez realizado el análisis cualitativo y cuantitativo para con respecto los Hábitats de Interés Comunitario, se puede concluir que se trata de una unidad muy representada en el ámbito de estudio propuesto, y que no existe una afección directa por los parques eólicos en proyecto, lo que implica que no se generará ningún tipo de impacto sinérgico y/o acumulativo sobre los Hábitats de Interés Comunitario.

---

## 4.5. ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA

---

En el siguiente apartado se analizan los impactos acumulativos que puedan generar las infraestructuras del parque eólico de "Segura I", en combinación con el resto de los proyectos existentes y en diseño 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)".

### 4.5.1. 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 área de 15 km con centroide en los proyectos eólicos.

### 4.5.2. 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).

El impacto de un parque eólico sobre la avifauna se puede producir de tres maneras:

- Aves que no detectan las palas de los aerogeneradores y sufren heridas de diversa consideración como resultado del vuelo en el área de rotación de las palas.
- Aves migratorias que se ven atraídas por las luces existentes en la barquilla del aerogenerador, creando confusión en las aves en diverso grado según su nivel de cansancio o provocando la colisión contra la estructura del aerogenerador.
- Aves que colisionan con las líneas eléctricas aéreas de evacuación.

El impacto relativo que cada uno de estos factores juega depende del punto de ubicación del parque eólico, la estación del año y condiciones meteorológicas (Moorehead & Epstein 1985, Portland General Electric Company 1986).

**Mortalidad causada por las palas de los aerogeneradores:** A pesar de los abundantes estudios que se han realizado en Europa acerca del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, no existe aún un consenso en la comunidad científica acerca de la magnitud de dicho impacto. Todos los investigadores, sin embargo, están de acuerdo en que la mortalidad en aves y murciélagos causada por parques eólicos es muy inferior a la producida por otras infraestructuras humanas, y

minúscula si se compara con la mortalidad debida a centrales térmicas (Erickson et al., 2001; Kerlinger, 2001; Percival, 2001; Sovacool 2012).

Winkelman (1995) estudió la proporción de aves colisionadas en relación al número total de aves en paso por los aerogeneradores. El número estimado de víctimas variaba entre 0,04 y 0,09 aves/aerogenerador/día, dependiendo del punto de ubicación y de la estación del año. De esas colisiones, el 43% fueron causadas por aves en paso por el área de barrido del rotor, el 36% por vuelos directamente en el rotor, y las causas de muertes indeterminadas fueron el 21% restante.

En España, los estudios indican que la tasa de mortalidad por aerogenerador y año puede variar entre un 1,2 y un 64,26 (Unamuno et al., 2005; Lekuona, 2001).

Mientras que tanto las aves residentes como migrantes están implicados en colisiones, el número de ambos es reducido. Aves típicamente migrantes en altitudes de vuelo mayores de 153 m pasan por encima de las palas de los aerogeneradores. Los aerogeneradores del PE Mudarra tienen una altura de torre de 112 m. Las colisiones de aves migradoras pueden ocurrir durante las primeras dos horas después de anochecer en el inicio de la migración, cuando las aves se encuentran a una baja altitud de vuelo (Bonneville Power Administration 1987).

Existen varias razones por las que las aves chocan con los aerogeneradores, una de las más importantes y obvias es que no son capaces de detectar los aerogeneradores. Dos hipótesis suelen utilizarse para explicar las dificultades de las rapaces: la dificultad de ver objetos con un rápido movimiento y la imposibilidad de las aves de dividir su atención entre la caza y monitorear el horizonte en busca de posibles obstáculos (Hodos et al. 2001). La dificultad de percibir objetos con un rápido movimiento parece ser la principal razón por la que rapaces y otro tipo de aves no son capaces de ver las palas de los aerogeneradores en días de buena visibilidad (Hodos et al. 2001, McIsaac 2001). Esta dificultad es más pronunciada cuanto más cerca de la punta de la pala, donde la velocidad es mayor (Hodos et al. 2001). Varios estudios efectuados con cernícalos en condiciones de laboratorio parecen haber demostrado que este problema puede ser paliado en gran medida pintando algunas zonas de las palas; entre los diversos diseños utilizados, parece que el más efectivo es el de una de las tres palas completamente pintada de negro (Hodos et al. 2001, McIsaac 2001).

Por otra parte, un reciente estudio ha demostrado que una especie especialmente proclive a colisionar con aerogeneradores, como es el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), tiene un campo visual reducido, con una gran zona ciega por encima y por delante de

la cabeza durante el vuelo de campeo. Esta zona ciega impediría a los buitres detectar los aerogeneradores situados en su trayectoria de vuelo (Martin et al., 2012).

**Mortalidad causada por las luces de las barquillas de los aerogeneradores:**

Las luces colocadas en los aerogeneradores para poder ser vistas desde el aire por los pilotos de avión, también son vistas por las aves, que se ven atraídas por ellas. Este fenómeno ha sido estudiado con anterioridad en relación con las torres iluminadas de televisión. Una gran cantidad de muertes suceden en estas torres. Cochran y Graber (1958) fueron los primeros en demostrar experimentalmente que las aves se ven atraídas por las luces rojas de seguridad de las torres de televisión. Hay varias teorías que intentan explicar el porqué de esta atracción. Una de ellas sugiere que las aves migratorias perciben las luces rojas de las torres como estrellas, y consecuentemente, intentan mantener la dirección con respecto a esa luz. Las muertes masivas suceden en condiciones meteorológicas malas, tales como niebla, nubes bajas y precipitaciones (Case et al. 1965, Seets & Bohlen 1977, Elkins 1988). La refracción y reflexión de la luz emitida provocada por el ambiente húmedo incrementa la "esfera de iluminación" y provoca confusión en las aves migratorias (Elkins 1988). También en el caso de parques eólicos se ha comprobado que las luces blancas y rojas colocadas en las barquillas de los aerogeneradores atraen a las aves y aumentan el riesgo de colisiones nocturnas (Hötcker et al. 2005).

**Mortalidad causada por la colisión y/o electrocución con líneas aéreas:**

Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45 kV. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc. (Ferrer, 2012).

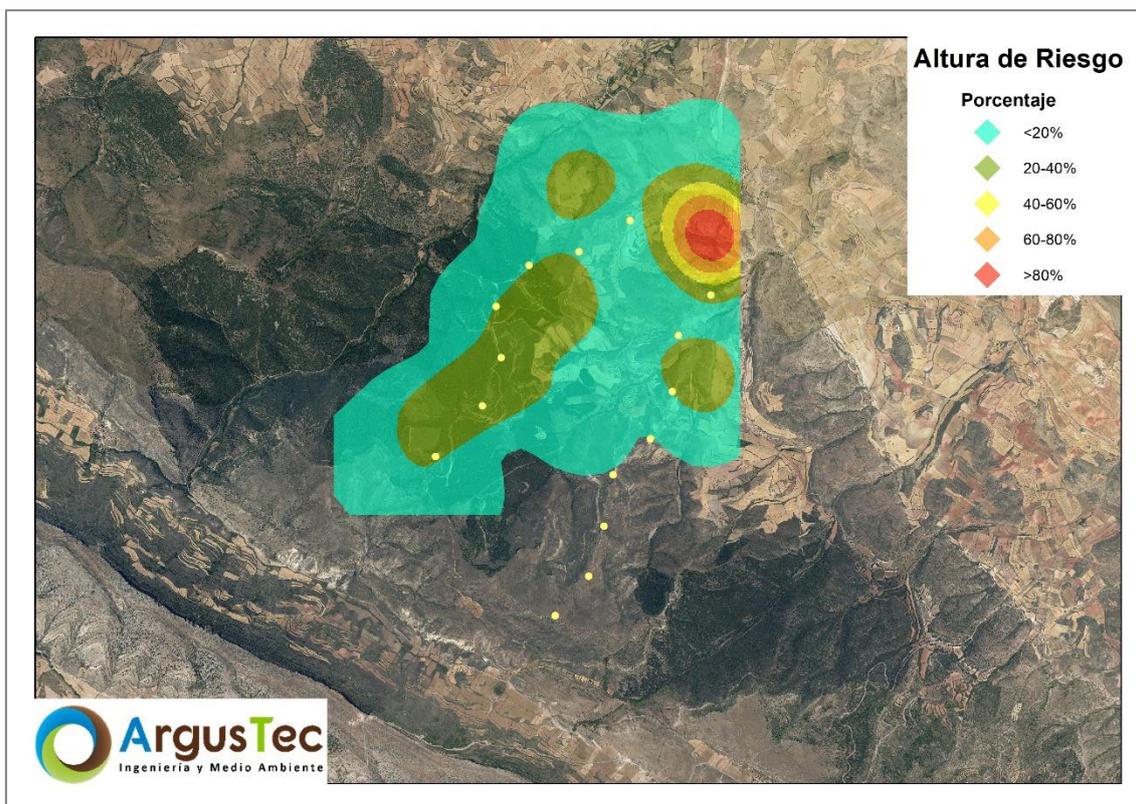
En la zona de ubicación de los proyectos, existen actualmente una longitud importante asociada a líneas eléctricas, tanto de transporte como de distribución, por lo que se trata de un elemento actual y conocido por la fauna. También indicar que la mortalidad se da en líneas aéreas, y la mayoría de las proyectadas serán soterradas.

No obstante, a fecha de este apartado, no se han encontrado 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.

Por otra parte, se ha realizado un análisis de los datos del estudio de avifauna realizado para el presente Estudio de Impacto Ambiental, en la siguiente imagen, se muestra el uso del espacio aéreo en altura de riesgo para los parques eólicos objeto de estudio.

**Figura 12.** Uso del espacio aéreo en altura de riesgo



## 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.

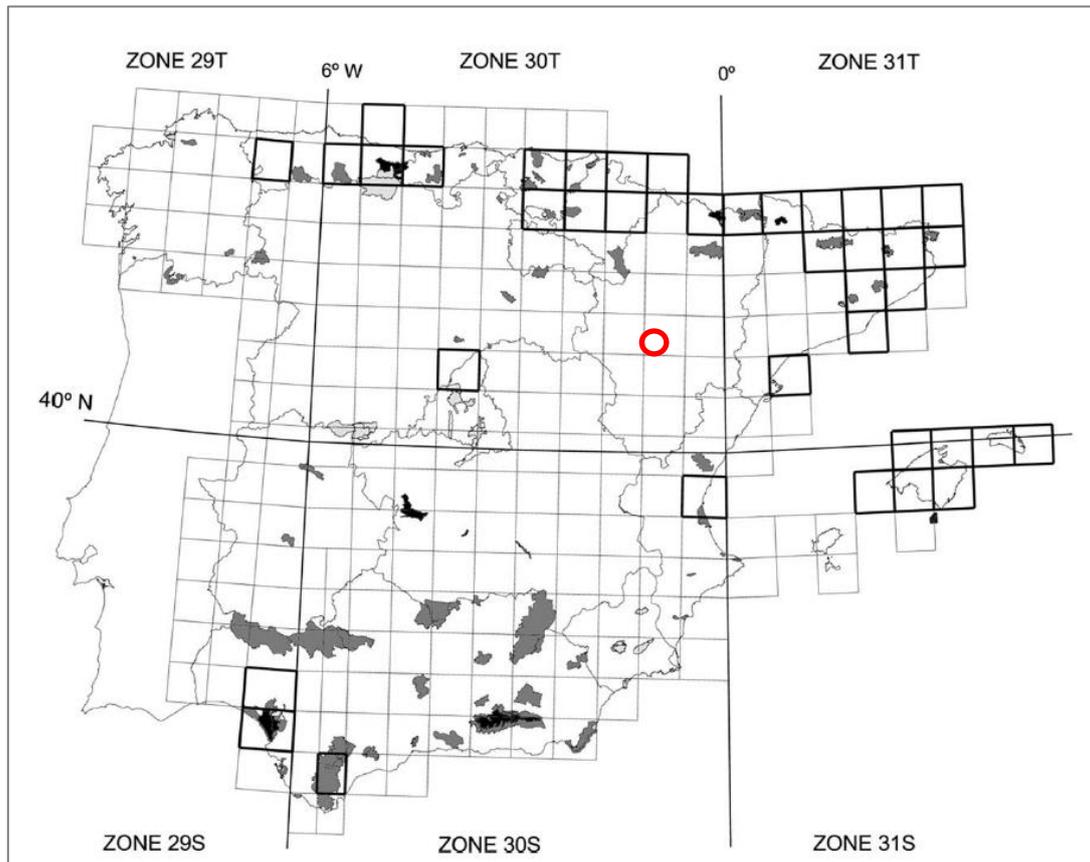
Para poder definir los impactos sinérgicos que se pudieran generar sobre los hábitats de las especies (especialmente de aves y murciélagos), se ha optado por analizar la ocupación de superficies consideradas de importancia para la biodiversidad a gran escala e incluidas dentro de la zona de estudio.

#### 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. El círculo rojo representa la localización aproximada del proyecto. Fuente: Benayas & De la Montaña 2003.

**Figura 13.** Áreas de alto valor de diversidad de vertebrados (cuadrículas en negrita) identificadas mediante el índice estandarizado de biodiversidad.



### 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).

En el contexto de este proyecto, la zona de estudio no incluye ninguna de las cuadrículas consideradas "hotspot" por la presencia de endemismos ibéricos.

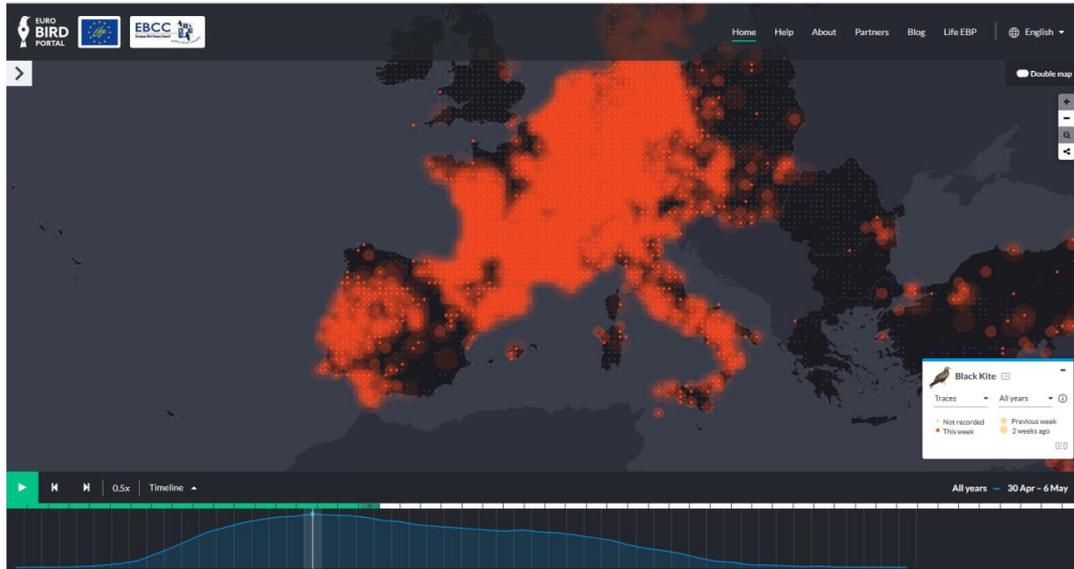
### **3. Efecto barrera**

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 las 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

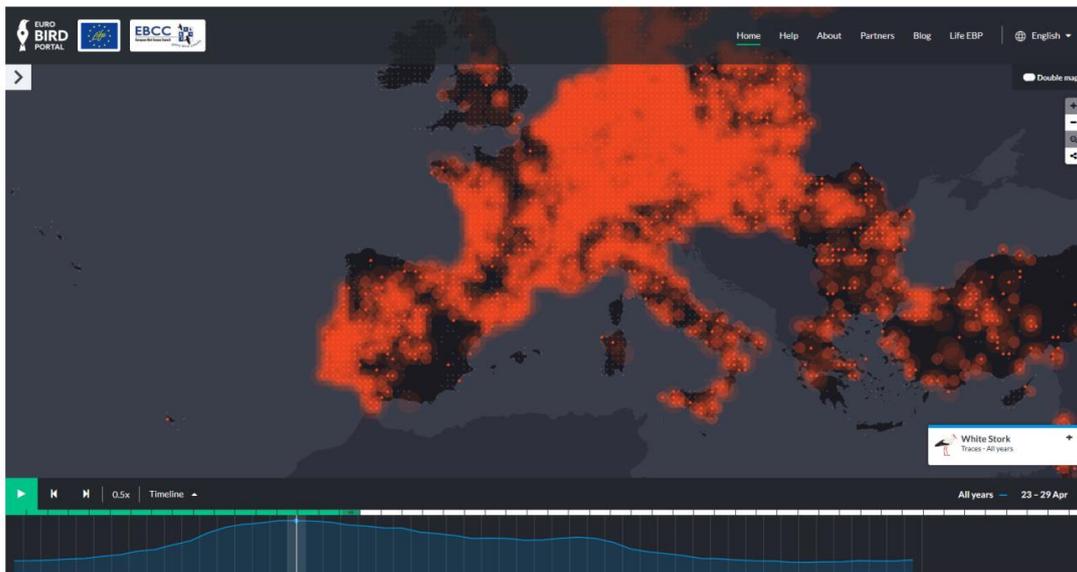
La definición de las grandes rutas migratorias se ha basado en la información contenida en EuroBirdPortal (<http://eurobirdportal.org>), que permite identificar las áreas de concentración de observaciones y dibujar las posibles trayectorias. Para ello se ha tomado como referencia a dos especies migradoras 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 14.** Corredores migratorios del milano negro.



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

**Figura 15.** 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 I del Estudio de Impacto Ambiental).

#### 4.5.3. 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.

Por último, los nuevos proyectos supondrán un aumento parcial en el efecto barrera al sumarse a las infraestructuras ya existentes.

#### 4.6. 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 "Segura I", 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.

##### 4.6.1. METODOLOGÍA

---

Para el estudio del ruido del Parque Eólico de "Segura I", se ha realizado siguiendo una metodología sencilla, pues consta de una única parte: el análisis incluyendo aquellos parques eólicos que se encuentran en las inmediaciones de este, siendo para el presente caso el PE "Segura II".

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 "Segura I", ya que, a partir de 2,5 km de distancia del foco generador de ruido, dicho sonido es prácticamente imperceptible.

Utilizando un software 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 el parque eólico adyacente a "Segura I", 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.

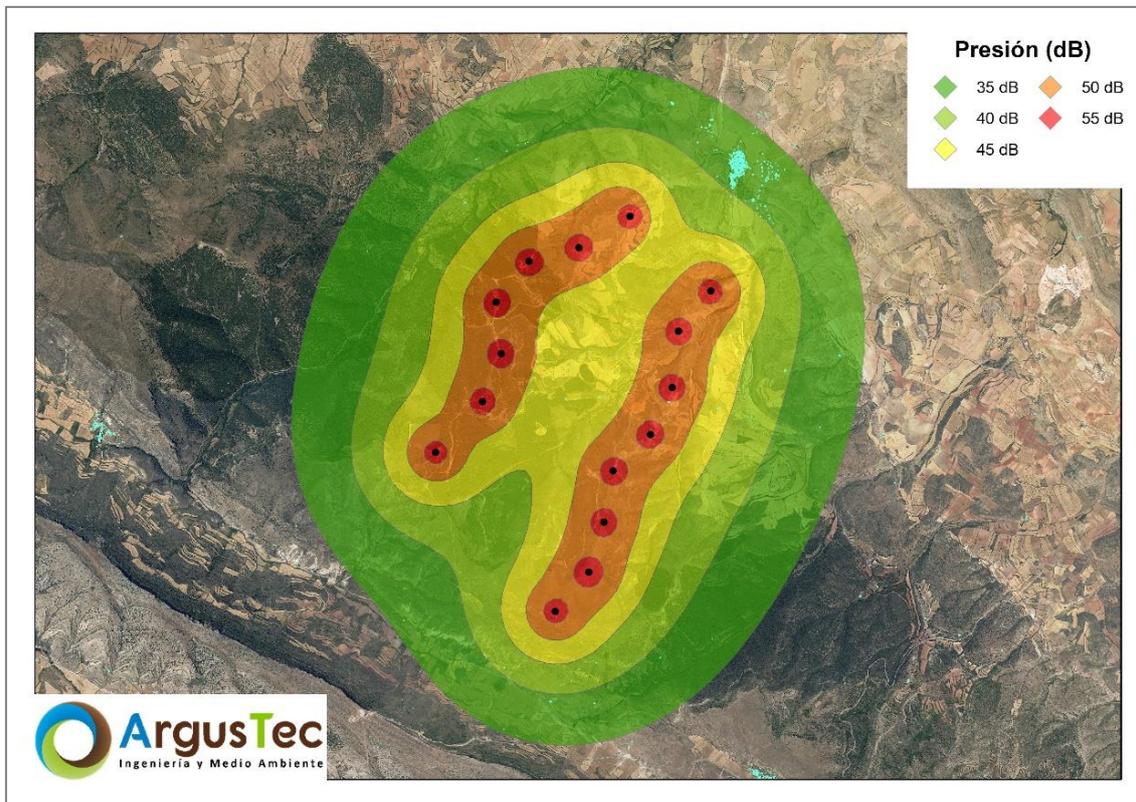
#### 4.6.2. ANÁLISIS

---

En la siguiente imagen se puede observar el mapa de ruido tanto del Parque Eólico en estudio de forma individual, como del parque que se encuentran en las inmediaciones. En dicha imagen 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 el mapa 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 16.** Mapa de ruido del conjunto de parques eólicos.



Una vez analizado el conjunto de los parques eólicos, se puede observar cómo la zona de los 45 dB de presión es donde se encuentra el mayor efecto acumulativo del impacto del ruido; 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), estando este dentro de los márgenes admisibles de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón para los objetivos de calidad acústica en áreas industriales.

Hay que indicar que no existen ningún núcleo poblado dentro de los niveles de mayor presión del ruido generado.

#### 4.6.3. CONCLUSIONES

Como se puede ver en la imagen del mapa 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 "Segura I".

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 ningún núcleo de población se encuentra dentro de las zonas de ruido máximo ni del parque eólico en proyecto, ni del estudio de ruido conjunto, lo que se traduce en un impacto de categoría baja.

Es, por tanto, que todos los núcleos de población del entorno quedan dentro de los márgenes admisibles de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón para los objetivos de calidad acústica en áreas industriales.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ 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.*
- ❖ 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.*
- ❖ Benayas J.M. & de la Montaña E. 2003. *Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. Biological Conservation 114(3): 357-370.*
- ❖ 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.*
- ❖ 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.*
- ❖ 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>*
- ❖ 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>*
- ❖ Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. *Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.*