

## II – ESTUDIO PREVIO DE AVIFAUNA



# SAN ROQUE ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS SOBRE LA AVIFAUNA COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA INSTALACIÓN DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Promotor: Forestalia Renovables S.L.

©NICK UPTON/NATURE PICTURE LIBRARY/GETTY IMAGES



Julio - 2020





# SAN ROQUEESTUDIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS SOBRE LA AVIFAUNA COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA INSTALACIÓN DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Promotor: Forestalia Renovables S.L.

©NICK UPTON/NATURE PICTURE LIBRARY/GETTY IMAGES



Domicilio fiscal: Camino de Cabezón s/nº, 50730, El Burgo de Ebro (Zaragoza)

Domicilio de actividad: Avenida de Pablo Gargallo, 100, 3º, of. 7, 50003 - Zaragoza

Teléfonos: 976 281 881 / Móvil: 610 444 208



**ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS SOBRE LA AVIFAUNA COMO PARTE  
DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL  
PARA LA INSTALACIÓN DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE**

**EQUIPO DE TRABAJO**

**Dirección y coordinación**

Javier Marco Martínez (Licenciado en Veterinaria)

**Elaboración contenidos, redacción y seguimientos de campo**

Marco Antonio Escudero Diego (Naturalista y Ornitólogo)

**Cartografía digital, redacción y seguimientos de campo**

Ángela Felipe Martínez (Graduada en Ciencias Ambientales)

**Diseño metodológico y transectos de muestreo**

Javier Ferreres Martínez (Licenciado en Veterinaria)

## ÍNDICE

1 - JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS .....	5
2 - ÁREA DE ESTUDIO .....	7
3 - DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA .....	11
3.1 - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
3.2 - DISEÑO DEL TRABAJO DE CAMPO.....	13
3.2.1.- Puntos fijos de observación.....	13
3.2.2. - Estaciones de escucha nocturna .....	21
4 - RESULTADOS.....	24
4.1.- ESPACIOS PROTEGIDOS .....	24
4.1.1.- Implicaciones sobre los objetivos de conservación de la Red Natura 2000.....	32
4.2.- ESPECIES DE AVES PRESENTES .....	34
4.3.- ESPECIES CATALOGADAS .....	38
4.4.- CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES (ESPECIES NO RELEVANTES) .....	46
4.4.1.- AVES DE LAS POLIGONALES DE LOS PARQUES EÓLICOS .....	48
4.4.2.- AVES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN.....	52
4.5.- PRESENCIA DE PUNTOS DE AGUA EN EL ÁREA DE ESTUDIO .....	56
4.5.1- Puntos de agua en la poligonal del parque eólico .....	56
4.5.2- Puntos de agua en la línea de evacuación.....	57
4.8.- PRESENCIA DE PUNTOS DE ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA PARA AVES NECRÓFAGAS .....	58
4.9.- PRESENCIA DE CORTADOS ROCOSOS.....	59
5 - RESULTADOS: EVALUACIÓN DE RIESGO PARA LAS AVES .....	60
5.1.- MORTALIDAD POR COLISIÓN CON AEROGENERADORES .....	60
5.1.1- Datos de colisiones en parques eólicos cercanos .....	60
5.1.2- Modelos predictivos.....	61
5.1.3- Valoración de la mortalidad .....	68
5.1.3.1- Mortalidad acumulada .....	69
5.1.4.-Valoración del riesgo para las aves nocturnas .....	70
5.2.- MORTALIDAD POR ELECTROCUCIÓN Y COLISIÓN EN LA LÍNEA DE EVACUACIÓN.....	72
5.2.1.- Datos de electrocuciones en tendidos eléctricos cercanos .....	72
5.2.2.- Datos de colisiones en tendidos eléctricos cercanos .....	73
5.2.3.- Línea de evacuación: uso del espacio aéreo.....	74
5.2.3.1.- Tasas de vuelo .....	76
5.2.4.- Discusión .....	78
6 - CAMBIOS EN EL MEDIO FÍSICO: IMPLICACIONES SOBRE LA AVIFAUNA .....	80
6.1.- PÉRDIDA DIRECTA DE HÁBITAT .....	80
6.2.- PÉRDIDA INDIRECTA DE HÁBITAT: EFECTO BARRERA Y EFECTO VACÍO .....	81
6.2.1.- Efecto barrera .....	81

6.2.2.- Efecto vacío.....	83
6.3.- IMPLICACIONES PREVISTAS PARA LAS ESPECIES RELEVANTES .....	85
6.4.- VALORACIÓN POR ESPECIE: TABLA RESUMEN .....	87
6.4.1.- Aves diurnas .....	87
6.4.2.- Cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> ) .....	88
6.4.3.- Otros paseriformes .....	89
6.5.- PASOS MIGRATORIOS .....	90
7 - PREVISIÓN DE AEROGENERADORES CON MAYOR PROBABILIDAD DE RIESGO .....	91
8 - PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS .....	95
8.1.- SELECCIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS CON MENOR RIESGO DE INCIDENCIAS .....	95
8.2.- AUMENTO DE LA VISIBILIDAD DE LOS AEROGENERADORES .....	96
8.3.- MODIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ARRANQUE DE LOS AEROGENERADORES .....	97
8.4.- ACTUACIONES SOBRE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN .....	97
8.5.- CONTROL DE POSIBLES FUENTES DE ALIMENTACIÓN .....	98
9 - PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL: SEGUIMIENTO DE MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS .....	99
10 - CONCLUSIONES .....	104
11 - BIBLIOGRAFÍA .....	106
12 - ANEXO 1: CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL PARQUE EÓLICO .....	116
13 - ANEXO 2: CÁLCULOS DE MORTALIDAD ESPERABLE .....	121
13.1.- SAN ROQUE.....	122
14.- ANEXO CARTOGRÁFICO .....	124

## **1 –JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

---

La empresa promotora ha contratado a Ebronatura S.L. para realizar un estudio de poblaciones y uso del espacio de las especies de aves y quirópteros que se puedan ver afectadas por la construcción de cuatro parques eólicos y su correspondiente línea de evacuación en los términos municipales de Luna y Valpalmas, para su posterior inclusión en los documentos ambientales a elaborar en el proceso de tramitación administrativa de evaluación ambiental.

El presente documento es parte del estudio de avifauna en la zona de instalación del parque eólico “San Roque”, que comprende un ciclo anual completo y que concluirá en noviembre de 2020. Se presentan los resultados de los trabajos de campo que se han llevado a cabo en el periodo de tiempo comprendido entre los meses de noviembre de 2019 y julio de 2020.

Los objetivos generales del estudio son los siguientes:

- La caracterización de la avifauna en el área de afección del proyecto a lo largo de un ciclo anual completo.
- Obtención de diferente información tal como tasas de vuelo sobre el emplazamiento, comportamiento de vuelo, riesgo de colisión y mortalidad esperada, valorando la posibilidad de afecciones sobre la avifauna existente en el entorno, indicando aquellas especies más susceptibles de sufrir accidentes.
- Estudio de presencia y riesgo sobre posibles especies amenazadas.
- Análisis de las poblaciones de quirópteros presentes en la zona de ubicación del parque y posibles amenazas sobre dichas poblaciones.
- En vista de los resultados, elaboración de posibles propuestas para conseguir minimizar el impacto de la instalación del parque eólico sobre la avifauna del entorno.
- Propuesta de Plan de Vigilancia una vez se inicie el funcionamiento del parque.

Considerando todos estos objetivos generales, hay que especificar que el objetivo particular de los estudios de avifauna requeridos por la administración competente en Medio Ambiente a la hora de autorizar la instalación de un nuevo parque eólico, es la obtención de datos fiables que ayuden a estimar la posible mortalidad que ocasionará el funcionamiento del mismo, pudiendo estimar también las especies que se pueden ver afectadas por el funcionamiento del nuevo parque.

Los estudios de avifauna se realizan con carácter previo a la construcción de los parques eólicos y en ellos se pretende informar acerca de la composición de las especies existentes en el emplazamiento, la densidad de individuos existentes, las características de vuelos de los mismos, los comportamientos de los mismos, etc. En relación con los quirópteros, resulta importante localizar también los posibles refugios cercanos a la zona de ubicación de cada parque.

A partir de los datos obtenidos mediante la observación, se realiza una predicción del impacto de los parques sobre las especies más sensibles. Así, se intenta obtener una cifra concreta sobre la tasa de mortalidad esperada y una estimación fidedigna de cuáles serán las especies más afectadas, obteniendo datos para la totalidad de los parques e, incluso, datos parciales para cada uno de los aerogeneradores con los que contarán.

De esta manera, es posible determinar la existencia de puntos problemáticos, que pueden aconsejar, en caso de existir, la desestimación del aerogenerador más conflictivo.

Para evaluar la mortalidad, partimos de dos premisas:

- La peligrosidad de un parque eólico está condicionada por el comportamiento de las especies existentes en la zona y por el uso del espacio que realizan las mismas.
- Con una peligrosidad dada, la mortalidad estará condicionada por la intensidad de usos que se realiza del espacio concreto.

Por ello, en el presente estudio se recaba información sobre el comportamiento de las aves en cada una de las ubicaciones seleccionadas para los aerogeneradores.

También se analiza la composición de la comunidad de aves presentes en las unidades ambientales descritas en el ámbito del proyecto y en su entorno inmediato.

El sentido de realizar el estudio durante un año completo es el de estudiar las especies que están presentes durante todo el año, es decir, las especies residentes, pero también las estivales o invernantes e incluso aquellas que solo están de paso en las épocas migratorias. El tratamiento de la información obtenida durante el trabajo de campo nos debe permitir la obtención directa de:

- Valoración del riesgo general para el parque eólico e individual para cada aerogenerador.
- La intensidad del uso general del espacio para el parque eólico e individual para cada aerogenerador.

Una vez obtenidos estos datos, se puede realizar una estimación de la mortalidad esperada, tanto en general del parque como para cada uno de los aerogeneradores, mediante la aplicación de una tasa de colisión para cada especie.

El cálculo de la mortalidad estimada nos dará un valor de mortalidad extremo, por lo que su valoración posibilita la realización de una propuesta realista de medidas correctoras y de un plan de vigilancia que ayude realmente a disminuir el valor de la mortalidad estimada, siendo de este modo, viable la instalación del Parque Eólico.

## 2 – ÁREA DE ESTUDIO

---

Debido a la movilidad de las aves, el impacto de un parque eólico sobre éstas se extiende más allá del espacio ocupado por el polígono que delimitan los aerogeneradores, por lo que el área de afección puede ser mucho mayor que el marcado por los límites del parque eólico. En la mayoría de los casos delimitar un área de afección es extremadamente difícil debido a la relatividad del concepto y a que diferentes factores ambientales pueden necesitar diferentes áreas en las que se evalúen los impactos. Por ejemplo, en las Directrices para la Evaluación del Impacto de Parques Eólicos en Aves y Murciélagos de la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), se propone que en función de la especie se consideren distintos radios en el área de afección: en el caso de buitre leonado se deberían incluir las colonias y dormideros situados en un radio de 50 km alrededor del emplazamiento del parque, la distancia a considerar sería 15 km para grandes águilas y alimoche y 10 km para el resto de las especies. Sin embargo en un documento similar, publicado por la SNH (Scottish Natural Heritage, organismo público escocés encargado de la conservación del medio natural) reduce las distancias a 6 km en el caso de grandes águilas y 2 km para otras especies.

Por otro lado, si existen espacios protegidos incluidos en la Red Natura 2000 próximos al emplazamiento de los parques eólicos, y que hayan sido declarados por la presencia de determinadas especies de aves, se debe considerar la probabilidad de afección a su avifauna. Algunas especies de gran movilidad, como las grandes rapaces, pueden utilizar frecuentemente áreas exteriores a la zona protegida y en consecuencia es necesario incluir el espacio protegido dentro del área de estudio.

Los tipos de impacto a evaluar no son los mismos en toda el área de estudio, por lo que la metodología de estudio variará según zonas ni el esfuerzo de muestreo se repartirá uniformemente en toda el área de afección.

Atendiendo a estas consideraciones se ha definido el área de estudio a tres niveles:

- **Nivel I:** En este nivel se ha hecho un inventario de las especies presentes y un trabajo de documentación (recopilación y revisión bibliográfica). Comprende las cuadrículas UTM 10x10 Km que engloban la poligonal del parque eólico objeto de estudio (y otros tres proyectados en su entorno inmediato) y las atravesadas por su línea de evacuación, observando las particularidades contempladas en el correspondiente Pliego de Condiciones:
  1. Cuando la poligonal del parque eólico queda a una distancia menor de 2 km de una cuadrícula UTM anexa, ésta ha sido incluida.
  2. Cuando existen espacios protegidos incluidos en la Red Natura 2000 próximos al emplazamiento de los parques eólicos, y que hayan sido declarados por la presencia de determinadas especies de fauna, dichos espacios se han incluido dentro del área de estudio.
  3. Los trabajos de inventario se han realizado en la poligonal envolvente de los parques eólicos ampliada entre 200 y 500 m. en función de las características específicas del emplazamiento del proyecto (1 km en el caso de Identificación de refugios y censo de colonias de murciélagos), y su línea de evacuación, con una anchura de 500 m a cada lado.

Nivel I: Abarca un área de 600 km<sup>2</sup> en la que se hace un inventario de las especies de aves presentes. Comprende las cuadrículas UTM 10 x 10 que se detallan a continuación:

<i>Área de Estudio: Nivel I</i>	
<i>UTM 10 x 10</i>	<i>Incluye</i>
<i>XM77</i>	<i>Distancia a poligonal &lt; 2 Km</i>
<i>XM87</i>	<i>Distancia a poligonal &lt; 2 Km</i>
<i>XM76</i>	<i>Parque Eólico y Línea de Evacuación</i>
<i>XM86</i>	<i>Parque Eólico</i>
<i>XM75</i>	<i>Línea de Evacuación</i>
<i>XM85</i>	<i>Distancia a poligonal Y Línea de Evacuación &lt; 2 Km</i>

- **Nivel II:** Es el área en la que se realiza el estudio sobre uso del espacio aéreo de los parques mediante puntos fijos de observación. Comprende el emplazamiento de los parques eólicos y las zonas más próximas. Estrictamente sería el polígono limitado por los aerogeneradores ampliado en una franja variable de 200 a 500 m a lo largo de todo el perímetro de los parques y de 500 metros a ambos lados de la línea de evacuación. En las unidades ambientales características de esta zona se han realizado estaciones de observación y escucha para caracterizar la comunidad de passeriformes presente en los parques eólicos.



- **Nivel III:** Áreas protegidas de la red Natura 2000, incluidas o próximas a los parques eólicos. Se evalúa la repercusión que pueda tener el funcionamiento de los parques eólicos sobre las especies de aves que hayan motivado la designación de la ZEPA, conforme al artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992.

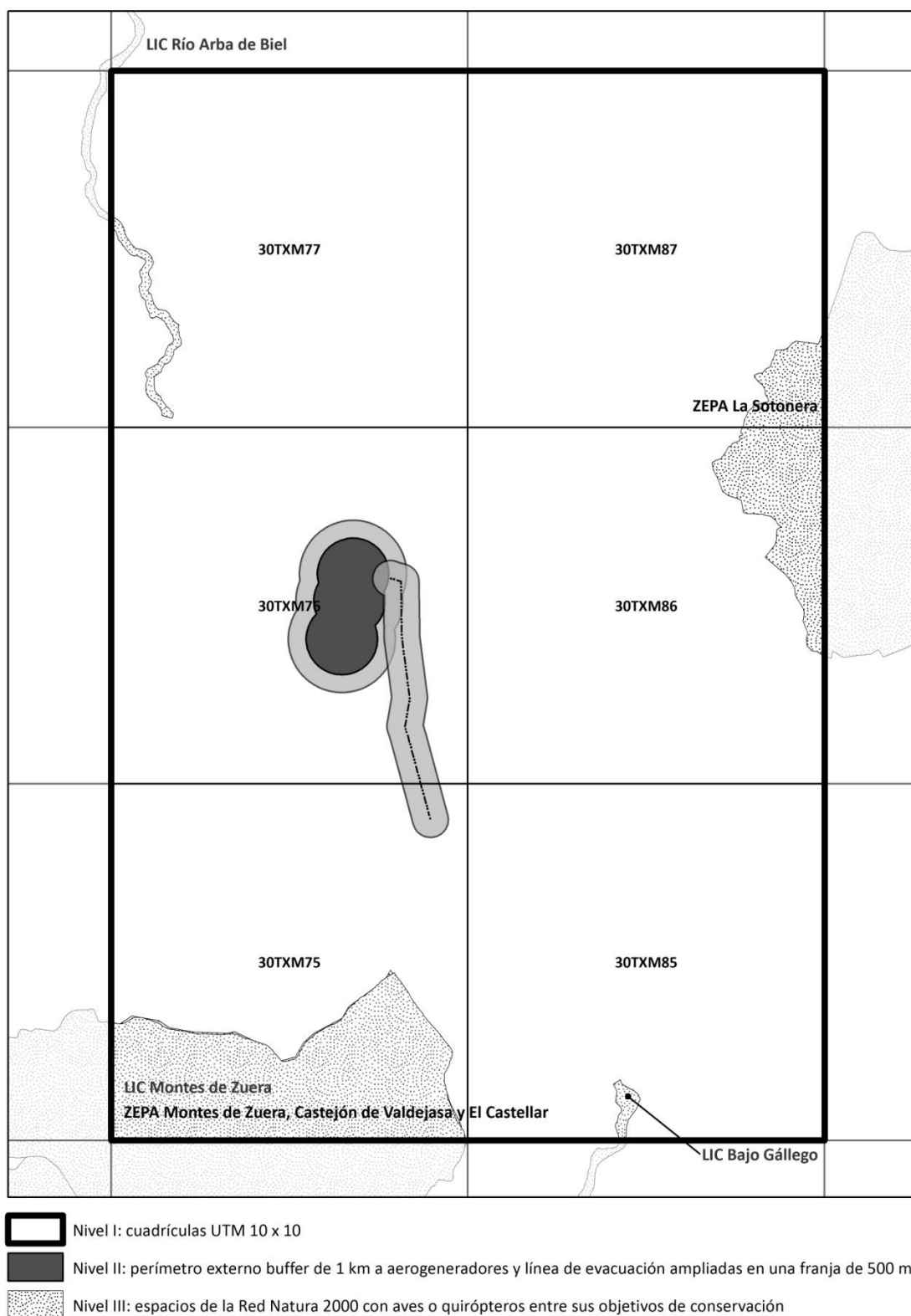
*Área de Estudio: Nivel III*

<b>Tipo</b>	<b>Código y Nombre</b>
<i>Zona Especial de Conservación (ZEC)</i>	-
<i>Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)</i>	ES0000290 – La Sotonera ES0000293 – Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
<i>Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)</i>	ES2430066 – Río Arba de Biel ES2430078 – Montes de Zuera ES2430077 – Bajo Gállego

A continuación se indican los principales objetivos del estudio para cada nivel:

<b>Nivel</b>	<b>Objetivos de estudio</b>
<b>I</b>	<i>Inventariado de especies.</i>
<b>II</b>	<i>Uso del espacio aéreo y abundancia de passeriformes</i>
<b>III</b>	<i>Afecciones sobre especies relevantes.</i>

En el Anexo cartográfico del presente documento se incluye un mapa del área de estudio sobre base cartográfica y a una escala más amplia, de forma que las poligonales del parque eólico y de sus líneas de evacuación pueden ser localizadas en un contexto más amplio, y relacionadas con los núcleos de población, con las infraestructuras de la red viaria, las principales edificaciones agro-ganaderas y otros parques eólicos proyectados en el entorno inmediato del parque objeto de estudio (Mapa número 1).



**Figura 2.1-** Área de estudio. Se indica la localización del perímetro externo del parque eólico proyectado y su correspondiente línea de evacuación. Se indican también las cuadrículas UTM de 10x10 km en que se inscribe la zona de estudio, las Zonas de Especial Protección para las Aves y los Lugares de Importancia Comunitaria.

### **3 – DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA**

---

La información sobre la comunidad de aves presentes en el área de estudio parte de dos fuentes:

- revisión bibliográfica a partir de publicaciones, inventarios sobre recursos naturales y de información solicitada directamente la administración,
- trabajo de campo desarrollado específicamente para este estudio.

#### **3.1 - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Se han recopilado datos sobre las aves presentes en un área de 600km<sup>2</sup> alrededor del emplazamiento del parque eólico (cuadrículas UTM 10 x 10 30TXM75, 30TXM76, 30TXM77, 30TXM85, 30TXM86, 30TXM87).

Las publicaciones consultadas han sido:

Atlas:

- Sampietro, F.J., Pelayo, E., Hernández, F., Cabrera, M., Guiral, J. 2000. Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. 2ª edición. Diputación General de Aragón.
- Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- SEO/BirdLife 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/ BirdLife. Madrid.

Anuarios:

Anuario Ornitológico de Aragón - Rocín:

- Bueno, A. (Coord.). 2004. Rocín - Anuario Ornitológico de Aragón 1999-2003. Sociedad Española de Ornitología. Delegación de Aragón.
- Bueno, A. (Coord.). 2010. Rocín vol. VI: Anuario Ornitológico de Aragón 2004-2007. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2017. Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

La información relativa a las especies de mayor interés se ha actualizado con datos extraídos de la publicación del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón: Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Fauna (Gobierno de Aragón, 2007) y del Atlas de las Aves Reproductoras de España, que se puede consultar en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica:

[https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet\\_aves\\_atlas\\_indice\\_cientifico.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet_aves_atlas_indice_cientifico.aspx)

Estos datos se han completado con la información suministrada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón sobre presencia de especies de fauna catalogada y comederos de necrófagas alrededor del parque eólico.

Con el fin de evaluar el nivel de mortalidad esperable se ha solicitado información a la Dirección General de Sostenibilidad sobre los datos disponibles en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca acerca de colisiones de aves en los parques eólicos más próximos al proyectado.

Los datos sobre las zonas protegidas dentro de la Red Natura 2000 se han obtenido en la página web del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón: <https://www.aragon.es/-/zonas-de-especial-proteccion-para-las-aves>.

Natura 2000 - Standard Data Form:

- ZEPA La Sotonera  
<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES0000290>
- ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar  
<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES0000293>
- LIC Río Arba de Biel  
<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430066>
- LIC Bajo Gállego  
<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430077>
- LIC Montes de Zuera  
<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES2430078>

### **3.2 - DISEÑO DEL TRABAJO DE CAMPO:**

El trabajo de campo se ha diseñado para cubrir la falta de información existente, de forma que complementa y amplía los datos disponibles a partir de la revisión bibliográfica. Se han planificado para cubrir dos aspectos principales:

- Sesiones de observación desde puntos fijos, cuyo objetivo fundamental es la obtención de información sobre el uso del espacio aéreo del emplazamiento del parque por parte de especies relevantes.

#### **3.2.1.- Puntos fijos de observación**

La metodología basada en puntos fijos de observación (PO) permite cuantificar la actividad aérea de especies de aves de interés -desde el punto de vista de la conservación- dentro del espacio aéreo de un parque eólico. El objetivo principal es determinar el posible riesgo de colisión. Además, la información que se obtiene sobre los patrones de actividad y uso del espacio permite evaluar las posibles consecuencias que tendría la construcción de los aerogeneradores al desplazar a las aves de sus áreas de actividad, causando una pérdida indirecta de hábitat e incluso creando un efecto barrera al impedir el uso de las rutas naturales de alimentación o descanso.

#### **Objetivos:**

Mediante la observación desde puntos fijos se pretende:

1. Recoger datos acerca de las especies relevantes que permitan hacer estimaciones acerca de los siguientes aspectos:
  - Frecuencia de uso del espacio aéreo del parque
  - Uso relativo de los distintos sectores definidos en el área de estudio
  - Proporción de los vuelos dentro la banda de altura definida por el diámetro del rotor y la altura del eje de giro del motor (zona de riesgo).
  - Caracterizar la actividad aérea, tipologías de vuelo y direcciones más frecuentes
2. Obtener información sobre la distribución y actividad de otras especies presentes en el emplazamiento del parque

### **Especies relevantes:**

Aunque se han registrado las observaciones de todas las especies, se ha calculado la frecuencia de uso únicamente en el caso de las especies de mayor interés o relevantes. Atendiendo a criterios de conservación se han seleccionado como especies relevantes aquellas que cumplan alguno de los presentes criterios:

- Especies catalogadas en alguna de las siguientes categorías: Vulnerable, Sensible a la Alteración de su Hábitat o en Peligro de Extinción en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Especies con poblaciones de importancia regional en las ZEPAS próximas y que han motivado la declaración de las zonas. En este caso se han incluido únicamente las rapaces, especies que por su gran movilidad son más susceptibles a ser afectadas por un parque eólico situado fuera de los límites de la ZEPA, al contrario que otras como passeriformes que presentan un área de campeo reducida y potencialmente no serán afectadas por la instalación del parque eólico.

Las especies relevantes son 17, la mitad de ellas rapaces diurnas (8 especies). Un total de 6 especies están presentes durante todo el año, 4 son de presencia estival, 2 especies pasan por la zona durante la migración y 3 también están presentes como invernantes. Las 2 especies restantes son observadas de forma ocasional.

Especie	Estatus	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	ZEPA La Sotonera	ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
<i>Milvus milvus</i>	Residente	X	X	X	X
<i>Neophron percnopterus</i>	Estival	X	X		X*
<i>Aegypius monachus</i>	Ocasional	X			
<i>Circus cyaneus</i>	En paso e Invernante		X	X*	X*
<i>Circus pygargus</i>	Estival	X	X	X*	X*
<i>Pandion haliaetus</i>	En paso	X		X*	
<i>Falco naumanni</i>	Estival		X	X	X
<i>Falco eleonorae</i>	Ocasional	X		X	
<i>Tetrax tetrax</i>	Residente	X	X	X	X
<i>Grus grus</i>	Invernante		X	X*	X*
<i>Pterocles orientalis</i>	Residente	X	X	X	
<i>Pterocles alchata</i>	Residente	X	X		
<i>Ciconia ciconia</i>	Estival		X	X*	
<i>Ciconia nigra</i>	En paso	X		X*	
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Residente		X		X
<i>Larus minutus</i>	Invernante/Ocasional			X	
<i>Corvus corax</i>	Residente		X		

**Tabla 3.2.1.1-** Listado de especies relevantes, se señalan los criterios de elección como especies relevantes: especies catalogadas como Vulnerables, Sensibles a la alteración de su hábitat o en Peligro de extinción en el catálogo nacional o aragonés, y las especies presentes en las ZEPAS próximas con poblaciones de importancia regional (las especies con poblaciones de importancia a nivel local se indican con el símbolo X\*). También se indica su estatus en la zona como residente, estival, invernante o en paso (presente durante las migraciones pre-nupciales y post-nupciales).

Además, se ha creído conveniente presentar la información sobre otras especies que -aunque no reúnen los criterios anteriores- pueden considerarse representativas del área de estudio:

Especie	Estatus	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	ZEPA La Sotonera	ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
<i>Gyps fulvus</i>	Residente				X*
<i>Circus gallicus</i>	Estival			X	X*
<i>Aquila chrysaetos</i>	Residente				X*
<i>Aquila pennata</i>	Estival				X*
<i>Falco peregrinus</i>	Invernante				X*

**Tabla 3.2.1.2-** Listado de otras especies de interés, se señalan los criterios de elección como especies relevantes: especies catalogadas como Vulnerables, Sensibles a la alteración de su hábitat o en Peligro de extinción en el catálogo nacional o aragonés, y las especies presentes en las ZEPAS próximas con poblaciones de importancia regional (las especies con poblaciones de importancia a nivel local se indican con el símbolo X\*). También se indica su estatus en la zona como residente, estival, invernante o en paso (presente durante las migraciones pre-nupciales y post-nupciales).

### **Descripción de la metodología:**

Se han realizado visitas previas a las poligonales de los parques eólicos para seleccionar sobre el terreno los emplazamientos más adecuados donde situar los puntos de observación (*P.O.*). Al seleccionar los puntos de observación se ha procurado cumplir dos objetivos: 1)conseguir el máximo de visibilidad con el mínimo número de puntos y 2)cubrir toda la superficie de estudio de forma que ninguna zona quede a más de 1500 metros de un PO. Esta distancia debería ser menor para conseguir observaciones fiables, ya que la precisión de las observaciones aumenta al disminuir la distancia. Este aspecto es especialmente importante con especies de pequeño y mediano tamaño. Idealmente el punto de observación debería estar situado de forma que el sector de observación se cubra con un arco de visión inferior a 180º, se ha comprobado que con arcos mayores la eficacia disminuye. La posición de los puntos seleccionados fue grabada en GPS para asegurar que en las sucesivas visitas las observaciones fuesen realizadas exactamente desde el mismo punto, aunque cambie el observador.

Los límites del sector cubierto desde cada punto de observación se han definido de forma que se abarque una superficie que se extienda unos 200 metros más allá del emplazamiento de los aerogeneradores, de esta manera se reduce el riesgo de que aves poco frecuentes no sean detectadas o que un error en la apreciación de la distancia descarte observaciones interesantes por situarlas fuera del perímetro.

Es importante que la presencia de los observadores no altere el comportamiento de las aves. En principio, se evitaría la elección como *P.O.* cimbras o puntos situados dentro del propio parque. Sin embargo esta condición no ha sido siempre posible debido a la topografía del terreno. Cuando el *P.O.* se sitúa dentro del perímetro del parque, se ha procurado que el sector de observación sea lo suficientemente amplio como para que una parte significativa del mismo se encuentre a más de 500 m del observador (las observaciones a distancias menores podrían estar sesgadas).

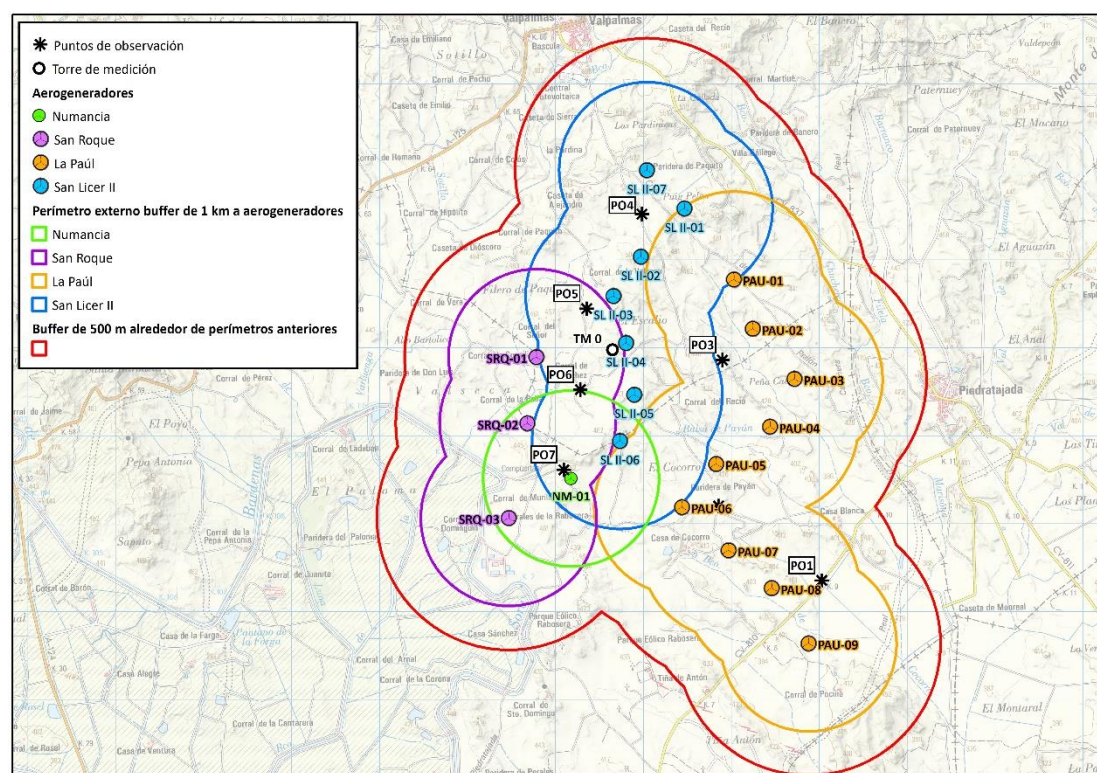
Las sesiones de observación se deben realizar en condiciones de buena visibilidad, entre el amanecer y el atardecer, mientras haya luz suficiente. Dado que la actividad de las aves varía a lo largo del día, los periodos de observación se han procurado distribuir a lo largo de toda la jornada, de forma que los datos registrados puedan recoger estas variaciones. Las condiciones meteorológicas también afectan al comportamiento de las aves, y en consecuencia, el muestreo debería reflejar la variabilidad meteorológica, con sesiones de observación con cielo despejado, viento fuerte, precipitaciones etc. Aunque los datos obtenidos serán imprecisos en situaciones de baja visibilidad causadas por nubes bajas, niebla o precipitaciones intensas, es interesante realizar observaciones que permitan conocer si las especies de interés continúan activas en estas condiciones.



Debido a la gran proximidad entre el parque eólico de “San Roque” y los otros tres parques eólicos estudiados, las poligonales y áreas de estudio de cada uno de ellos se solapan en un porcentaje muy grande de su superficie. Aunque cada uno de los parques cuenta con puntos de observación propios, en muchas ocasiones esta cercanía e imbricación permite obtener información de vuelos sobre una poligonal vecina. Por esa razón, los puntos de observación se han distribuido por el ámbito del área de estudio conjunta, como se indican a continuación.

Punto de observación	Huso	UTM X	UTM Y	Aerogeneradores
PO1	30T	0680030	4663350	PAU-07, PAU-08, PAU-09
PO2	30T	0678856	4664196	PAU-04, PAU-05, PAU-06, PAU-07
PO3	30T	0678902	4665858	PAU-01, PAU-02, PAU-03, PAU-04, SL II-01
PO4	30T	0677986	4667515	SL II-01, SL II-02, SL II-03, SL II-07, PAU-01
PO5	30T	0677357	4666442	SL II-02, SL II-03, SL II-04, SRQ-01
PO6	30T	0677287	4665521	SRQ-01, SRQ-02, NM-01, SL II-03, SL II-04, SL II-05, SL II-06
PO7	30T	0677097	4664609	SRQ-01, SRQ-02, SRQ-03, NM-01, SL II-06

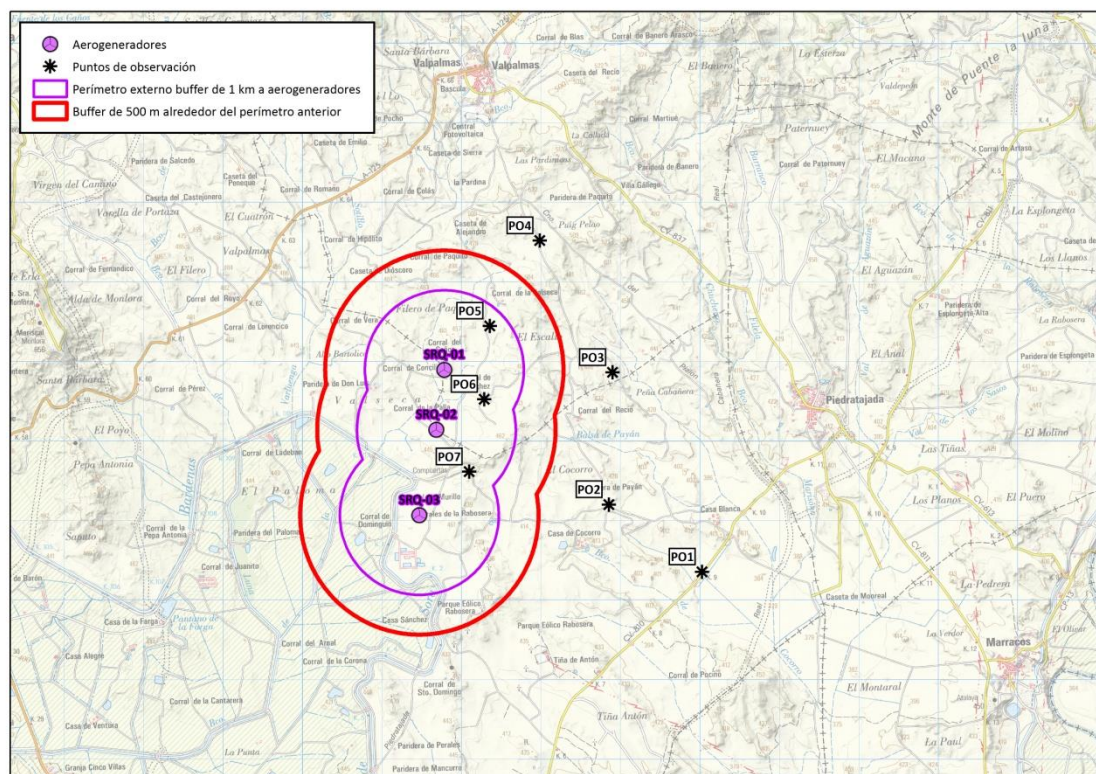
**Tabla 3.2.1.3.**—Puntos de observación. Se indica la localización y los aerogeneradores incluidos en el sector de observación desde cada punto.



**Figura 3.2.1.1.**— Puntos de observación. Se indica la localización de los puntos de observación, de los perímetros y de los aerogeneradores de cada parque eólico.

## P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

A continuación se destaca el parque eólico objeto de estudio, la localización de sus aerogeneradores y de todos los puntos de observación.



**Figura 3.2.1.2.**– Puntos de observación. Se indica la localización de todos los puntos y de los aerogeneradores del parque eólico objeto de estudio.

La duración de cada sesión de observación se ha procurado que no sea superior a 3 horas, ya que la fatiga de los observadores hace que aumente la proporción de aves no detectadas y disminuya la precisión de las observaciones. Son aconsejables sesiones más breves con descanso entre sesión y sesión. Atendiendo al requerimiento de una visita semanal expresado en el Pliego de Condiciones, se han planteado los siguientes esfuerzos de muestreo para el conjunto de cuatro Parques Eólicos objeto de estudio:

Horas/año	Horas/semana	Tiempo/punto/jda	Nº de puntos de observación
182	3,5	30 minutos	7

El registro de las observaciones se ha realizado a dos niveles:

Nivel de especie (cualitativo): listado de las todas las especies de observadas desde el punto de avistamiento. Se incluyen observaciones de aves fuera y dentro de la alineación de aerogeneradores.

Nivel de individuo (cuantitativo): aves que utilizan el espacio aéreo situado sobre la alineación de aerogeneradores. De cada avistamiento se recoge la siguiente información:

- Hora
- Especie
- Número de individuos
- Localización sobre el parque: rumbo (ángulo respecto al norte) y distancia
- Altura de vuelo: se establecen tres rangos de altitud: bajo las aspas, a la altura de las aspas y por encima de ellas.
- Actividad: caracteriza el tipo de vuelo, cruza los aerogeneradores en vuelo lineal, se mantiene cicleando sobre el parque eólico o permanece en la zona
- Dirección de vuelo: rumbo hacia donde se desplaza el ave

Para cada sesión se anota el punto de observación, hora de inicio y fin, condiciones meteorológicas y el observador.

Además, se han registrado las observaciones de especies de interés realizadas durante el acceso al parque eólico y durante los desplazamientos entre los distintos puntos de observación.

### **Periodo y duración del estudio:**

Se visitarán los emplazamientos de los parques durante un periodo de 12 meses, entre noviembre de 2019 y noviembre de 2020, con una frecuencia semanal. Este periodo abarca todo el ciclo anual de las aves que pueden detectarse en la zona, que incluye la migración pre-nupcial, el periodo reproductor, la migración post-nupcial y la invernada.

### **Frecuencia y horario de las visitas:**

En total se han programado 52 ciclos de visitas. Generalmente el observador responsable del muestreo ha trabajado en solitario, de forma que a lo largo de una jornada cada observador cubría 7 puntos de observación. Se ha permanecido 30 minutos en cada punto, de esta forma el tiempo de muestreo efectivo para el conjunto de parques eólicos es de 3,5 horas por visita (lo que equivale a una previsión de 182 horas de muestreo en el ciclo anual).

El periodo de observación ha abarcado un rango horario de unas 6 horas (sesiones de observación más desplazamientos entre los puntos). Dado que el periodo de observación de cada jornada se limitaba a una fracción del total de horas de luz, lo que podría causar sesgos en la toma de datos, se ha procurado que el muestreo cubra uniformemente todo el rango horario del día, para ello se han alternado visitas de mañana con visitas de tarde, y se ha variado el orden en que se recorrían los puntos de observación.

Las jornadas y sesiones de observación se han realizado independientemente de las condiciones meteorológicas, de esta forma se garantiza la aleatoriedad del muestro. Si se seleccionasen las situaciones meteorológicas con mejor visibilidad posiblemente se estaría sesgando el muestreo, ya que la actividad de las aves se ve influida por la meteorología reinante. Únicamente se han suspendido las sesiones de observación por la presencia de niebla espesa o de precipitaciones intensas o en forma de nieve; en estos casos la visibilidad es tan reducida que impide la detección de las aves o ubicar los límites del sector de observación.

### **Cálculos:**

Se ha cuantificado el uso que las distintas especies hacen del espacio aéreo del parque a partir de la frecuencia de uso, número de aves que cruzan la vertical de la alineación de aerogeneradores por hora. Para cada sector de observación se ha calculado esta frecuencia como el número total de aves observadas entre el número total de horas de observación.

La frecuencia de uso para el conjunto del parque será la suma de frecuencias registradas en cada uno de los sectores.



### **3.2.2.- Estaciones de escucha nocturna**

Debido a que las Estrigiformes presentan hábitos crepusculares y nocturnos no es posible estimar las frecuencias de paso por el emplazamiento de los aerogeneradores, ni si vuelan preferentemente a la altura barrida por las aspas, o si lo hacen a la altura de los cables de la línea de evacuación. Todo ello dificulta el cálculo de cualquier previsión de mortalidad, por lo que el riesgo para este grupo de aves se resume en una valoración de la probabilidad de colisión y/o electrocución ligada a la abundancia de estas especies en el ámbito del proyecto y sus proximidades.

Esta metodología se ha empleado para detectar la presencia de rapaces nocturnas en el ámbito del proyecto y esencialmente se corresponde con la utilizada por el Programa Noctua de SEO/BirdLife.

La metodología propuesta por el Programa Noctua se basa en la realización de escuchas en puntos fijos. Este programa constituye un seguimiento a largo plazo y permite conocer la tendencia demográfica de las especies estudiadas a lo largo del tiempo. La unidad de trabajo es la cuadrícula de 10x10 km; en ella se eligen cinco puntos de muestreo que se visitarán todos los años durante tres noches/año. Estas visitas tienen una duración de 10 minutos cada una y se reparten en tres períodos diferentes (1 visita/período):

- Visita 1: 1 de diciembre-15 de febrero
- Visita 2: 1 de marzo-15 de mayo
- Visita 3: 16 de abril-30 de junio

El acceso a los puntos de muestreo ha de ser muy cómodo, lo que permite desplazarse entre ellos de forma fácil y rápida. Los puntos de muestreo se ubican lejos de fuentes de ruido que puedan dificultar la escucha (carreteras principales, ríos con fuerte corriente, lugares con perros ladrando...). Los puntos no deben situarse muy distantes entre sí, pero sí deben tener una separación mínima entre ellos de 1,5 km para que dé tiempo a realizar todas las estaciones en un máximo de dos horas. El periodo de muestreo de la primera estación tiene que comenzar 15 minutos después del ocaso.

El objetivo del presente estudio no es describir la evolución de las poblaciones de aves nocturnas a lo largo del tiempo, sino conocer la presencia y la distribución de las mismas en el ámbito del proyecto para la instalación de 4 parques eólicos en los términos municipales de Luna y Valpalmas. Por este motivo se ha modificado ligeramente la metodología empleada para adecuarla a los fines buscados:

- La unidad de muestreo es la poligonal del parque eólico proyectado.
- El tiempo de escucha en cada estación se ha alargado hasta los 15 minutos, que se empiezan a contar a partir de los cinco minutos posteriores a la llegada del observador, para favorecer que las aves presentes en la zona se habitúen a su presencia y retomen la actividad normal.

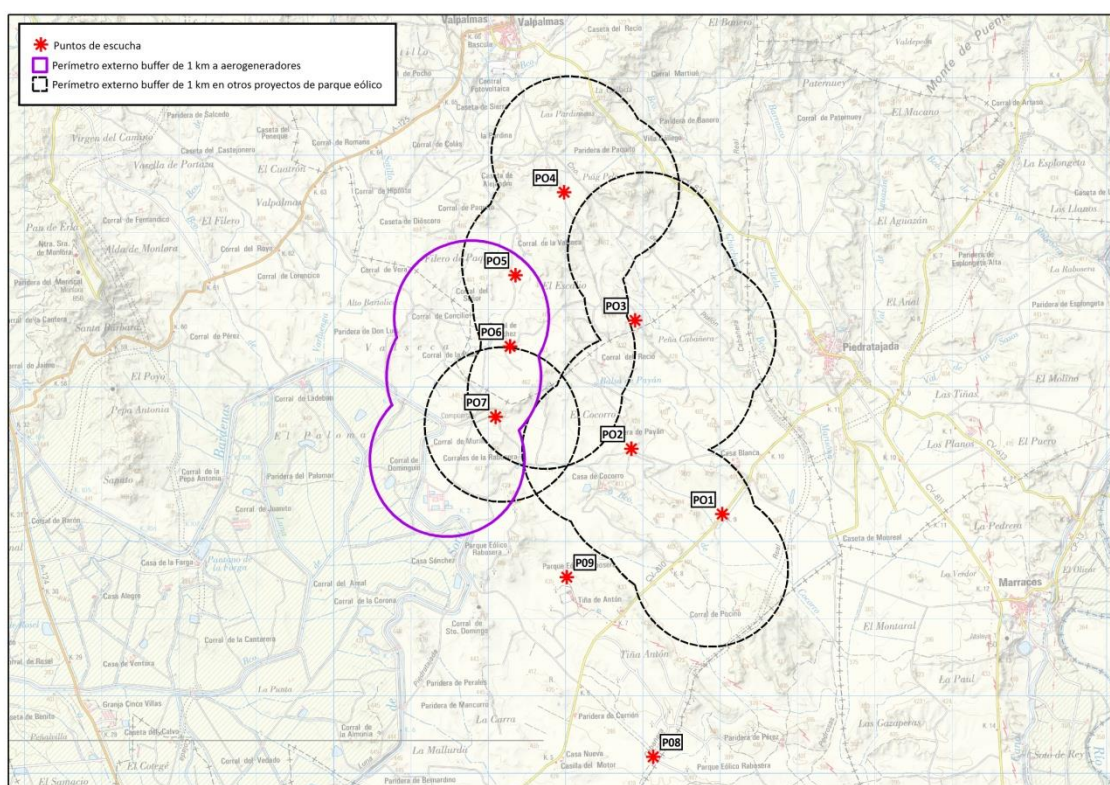
## P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- Se ha visitado cada estación en dos períodos diferentes: durante el invierno y la primavera, con la intención de detectar tanto a los reproductores tempranos (búho real, por ejemplo) como a las especies estivales (autillo, por ejemplo)

El trabajo de campo se ha realizado siempre en noches con buenas condiciones meteorológicas, sin precipitaciones (lluvia, nieve) ni viento.

Se han establecido un total de 9 estaciones de escucha distribuidas por las poligonales de todos los parques eólicos proyectados.

En cada estación se han registrado todos los individuos diferentes de cada especie, tanto escuchados como vistos.



**Figura 3.2.2.1.-** Estaciones de escucha para el estudio de presencia de aves nocturnas en el área de estudio.

### **Objetivos:**

Mediante la escucha desde puntos fijos se pretende recoger datos acerca de las especies de rapaces nocturnas en la zona:

- Frecuencia de uso del espacio en el ámbito del proyecto
- Uso relativo de los distintos sectores definidos en el área de estudio

**Esfuerzo:**

<i>Estación de escucha</i>	<i>Fecha</i>			<i>Total</i>
	<i>14-ene</i>	<i>20-abr</i>	<i>20-may</i>	
<b>PO1</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO2</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO3</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO4</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO5</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO6</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO7</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO8</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>PO9</b>	10	10	10	<b>30</b>
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>270</b>

**Tabla 3.2.2.1.-** Esfuerzo realizado (en minutos) durante las escuchas nocturnas para la detección de rapaces nocturnas.

## 4 - RESULTADOS

### 4.1.- ESPACIOS PROTEGIDOS:

Al evaluar el impacto de un proyecto eólico en cuya proximidad existan espacios protegidos incluidos en la Red Natura 2000 se debe considerar la probabilidad de afección a su avifauna, especialmente si han sido declarados por la presencia de determinadas especies de aves.

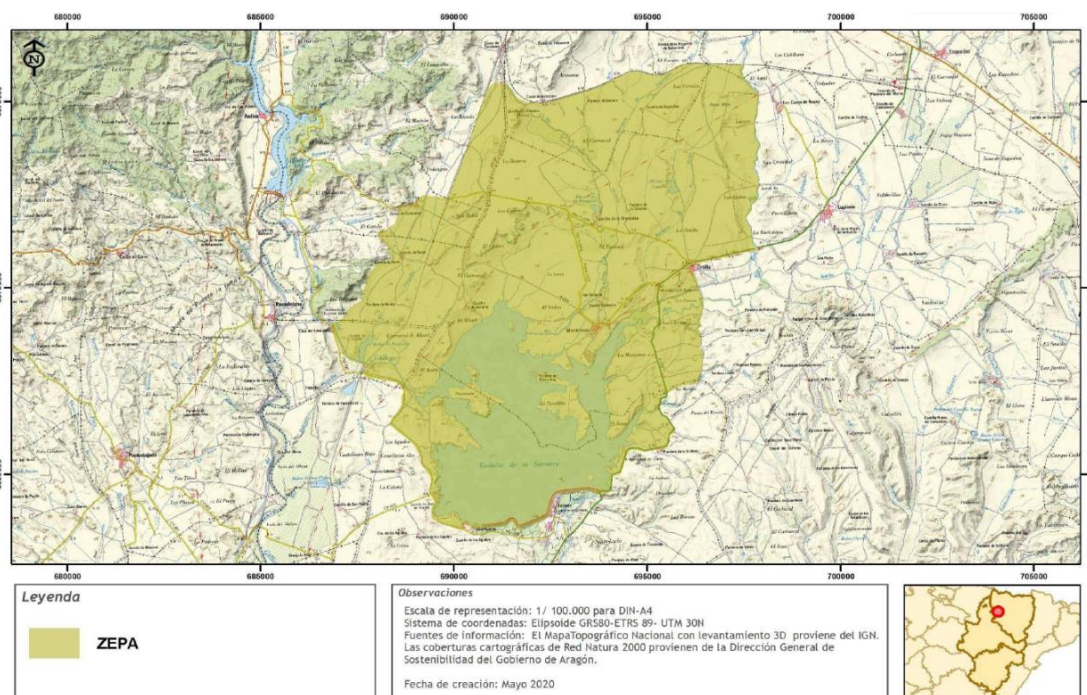
Área de Estudio: Nivel III	
<b>Tipo</b>	<b>Código y Nombre</b>
Zona Especial de Conservación (ZEC)	-
Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)	ES0000290 – La Sotonera ES0000293 – Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	ES2430066 – Río Arba de Biel ES2430077 – Bajo Gállego ES2430078 – Montes de Zuera

La localización de las ZEPA y de los LIC se detalla en los mapas incluidos en el anexo cartográfico del presente estudio (Mapas número 1A y mapa número 1B).



### **ZEPA ES0000290 – La Sotonera**

Las poligonales de los parques eólicos objeto de estudio se hallan a menos de 7 km de la ZEPA "La Sotonera" (ver esquema de localización en figura 2.1.).



**Figura 4.1.1.- ZEPA ES0000290. LA SOTONERA.** Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

**Características:** Se trata de un embalse de regulación en el río Sotón, situado en la zona occidental de la Hoya de Huesca, al norte de los Llanos de la Violada. El espacio se sitúa sobre las superficies ocupadas por el vaso del embalse de la Sotonera o de Tormos y por las tierras agrícolas periféricas situadas al norte del mismo. Geológicamente se encuentra en el borde norte de la Depresión del Ebro. Los relieves son suaves y alomados, están influenciados por domos de gran radio que separan las depresiones sinclinales de eje Norte-sur por las que discurren los ríos Gállego y Sotón.

A continuación, se hace una breve descripción indicando las especies que han justificado la declaración de la ZEPA "La Sotonera".

**Importancia:** El espacio tiene una importancia clave para *Grus grus* por localizarse estratégicamente en su ruta migratoria como escala entre Gallocanta y la cadena montañosa pirenaica, siendo una localidad de reposo de uso muy intenso en la migración prenupcial, en febrero-marzo. Se contabilizan anualmente picos que superan las 10000 aves en dicho periodo, con un máximo absoluto de 32000. El paso otoñal es casi inexistente. Las grullas utilizan los terrenos agrícolas (regadíos) existentes al norte del embalse y otras áreas más alejadas. Alberga en invierno y en los pasos cifras modestas de aves acuáticas.

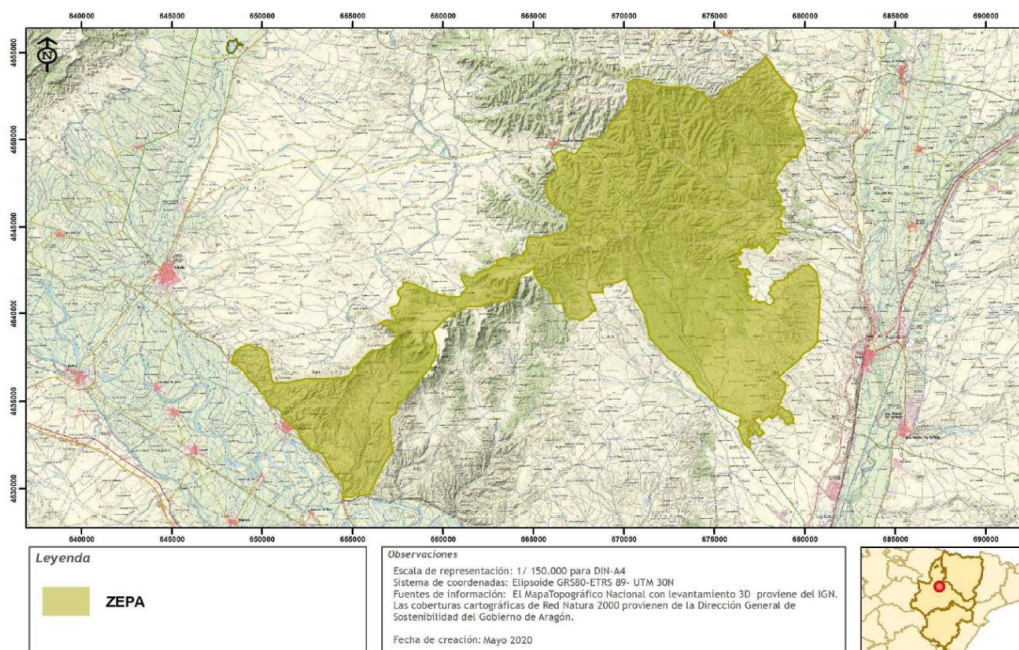
Objetivos de conservación (solo especies de importancia regional):

<i>Especie</i>	<i>Anexo II</i>	<i>Espacio esencial para el valor</i>		<i>Valor de conservación (regional)</i>	<i>Estado de conservación (regional)</i>	<i>Valor de conservación en el Espacio</i>
		Regional	Local			
<i>Grus grus</i>		*		Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Ardea purpurea</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Ciconia nigra</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Ciconia ciconia</i>				Bajo	Favorable	Bueno
<i>Platalea leucorodia</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	
<i>Milvus migrans</i>				Bajo	Favorable	Bueno
<i>Milvus milvus</i>				Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Circus aeruginosus</i>				Bajo	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Circus cyaneus</i>			*	Bajo	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Circus pygargus</i>				Bajo	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Pandion haliaetus</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Falco naumanni</i>				Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Falco columbarius</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Falco eleonorae</i>				Medio	Desconocido	
<i>Tetrax tetrax</i>			*	Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Himantopus himantopus</i>				Bajo	Desconocido	
<i>Recurvirostra avosetta</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	
<i>Burhinus oedicephalus</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Pluvialis apricaria</i>		*		Bajo	Desconocido	
<i>Chlidonias niger</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	
<i>Melanocorypha calandra</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Calandrella brachydactyla</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Galerida theklae</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Lullula arborea</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Anthus campestris</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Sylvia undata</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Pterocles orientalis</i>				Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Chlidonias hybrida</i>				Bajo	Desconocido	
<i>Philomachus pugnax</i>		*		Bajo	Desfavorable-inadecuado	
<i>Larus minutus</i>				Medio	Desfavorable-inadecuado	

Por último, señalar que la IBA 116 Embalse de Tormos (La Sotonera), coincide plenamente con el espacio protegido de la ZEPA La Sotonera. Ha sido declarada por SEO/BirdLife como Área Importante para la Conservación de las Aves por su importancia en los pasos migratorios, en especial para las grullas (50000 ejemplares en 2009).

### **ZEPA ES0000293 – Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar**

Las poligonales de los parques eólicos objeto de estudio se hallan a unos 7 km de la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar".



**Figura 4.1.2.- ZEPA ES0000293. MONTES DE ZUERA, CASTEJÓN DE VALDEJASA Y EL CASTELLAR.**  
Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

**Características:** Amplio espacio que ocupa una parte de la extensa plataforma estructural situada en la margen izquierda del Ebro. Comprende la parte norte y oeste de dicha plataforma y sus vertientes, hacia las planicies de Tauste al oeste, y a la ribera del Ebro, al sur. Se alternan las muelas y los vales cultivados. Existe un uso tradicional ganadero de ovino.

A continuación, se hace una breve descripción indicando las especies que han justificado la declaración de la ZEPA "Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar".

**Importancia:** Gran parte de la superficie está ocupada por extensas masas de *Pinus halepensis*, que se constituyen como unas de las más importantes de Aragón. Éstas contribuyen a evitar la erosión del suelo y a mantener una importante reserva de humedad, generando un microclima más húmedo y fresco que el de su entorno estepario. Alberga importantes poblaciones de rapaces, particularmente forestales (*Aquila chrysaetos*, *Milvus migrans*, *Circus gallicus* y *Hieraaetus pennatus*), pero también rupícolas (*Neophron percnopterus*, *Bubo bubo*, *Falco peregrinus*). Además una pequeña población meridional de *Milvus milvus* y varios dormideros de *Gyps fulvus* y una importante presencia de aves de matorral (*Galerida theklae*, *Lullula arborea*, *Sylvia undata*), con buenas densidades de *Oenanthe leucura* en los cantiles y cárcavas. Presencia de algunas especies esteparias, más patente en zonas cercanas.

Objetivos de conservación (solo especies de importancia regional):

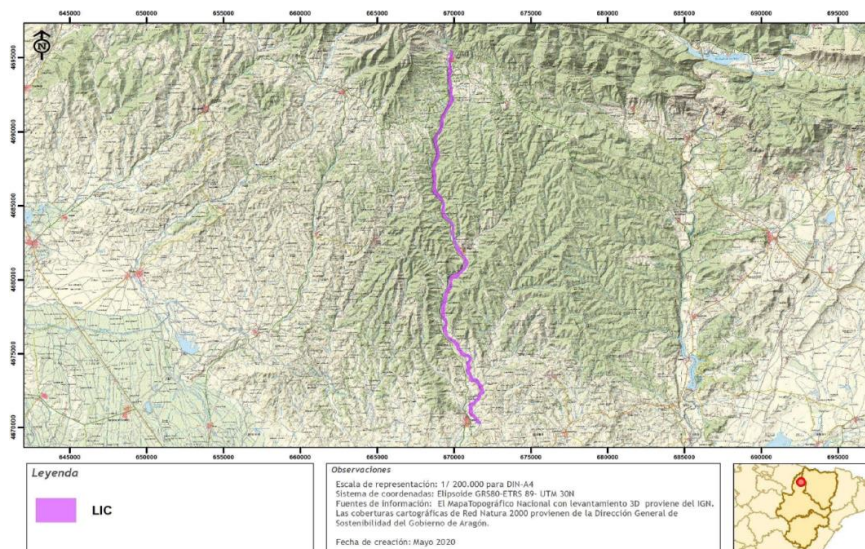
Especie	Anexo II	Espacio esencial para el valor		Valor de conservación (regional)	Estado de conservación (regional)	Valor de conservación en el Espacio
		Regional	Local			
<i>Grus grus</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Medio o reducido
<i>Pernis apivorus</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Milvus migrans</i>			*	Bajo	Favorable	Bueno
<i>Milvus milvus</i>				Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Neophron percnopterus</i>			*	Bajo	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Gyps fulvus</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Circaetus gallicus</i>			*	Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Circus cyaneus</i>				Bajo	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Circus pygargus</i>				Bajo	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Aquila chrysaetos</i>			*	Bajo	Favorable	Bueno
<i>Hieraaetus pennatus</i>				Bajo	Desconocido	Excelente
<i>Falco naumanni</i>				Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Falco columbarius</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Falco peregrinus</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Tetrax tetrax</i>				Medio	Desfavorable-malo	Bueno
<i>Burhinus oedicephalus</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Bubo bubo</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Melanocorypha calandrya</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Calandrella brachydactyla</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Galerida theklae</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Lullula arborea</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Anthus campestris</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Oenanthe leucura</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Sylvia undata</i>			*	Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>				Medio	Favorable	Bueno
<i>Emberiza hortulana</i>				Bajo	Desconocido	Bueno

Por último, señalar que la IBA 110 Montes de Zuera – El Castellar, abarca casi la totalidad del espacio protegido de la ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar, extendiendo su territorio hacia el noroeste. Ha sido declarada por SEO/BirdLife como Área Importante para la Conservación de las Aves por albergar cifras apreciables de especies como el milano negro, el águila calzada y la collalba negra.



## LIC ES2430066 – Río Arba de Biel

Las poligonales de los parques eólicos objeto de estudio se hallan a menos de 6 km del LIC "Río Arba de Biel".



**Figura 4.1.3.- LIC ES2430066. RÍO ARBA DE BIEL.** Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

**Características:** Espacio fluvial situado en el tramo medio-alto del río Arba de Biel que hunde su cabecera en la Sierra de Luesia y Santo Domingo, pertenecientes a las Sierras Exteriores Pirenaicas. La mayor parte de la cuenca se enmarca en la Depresión del Valle Medio del Ebro.

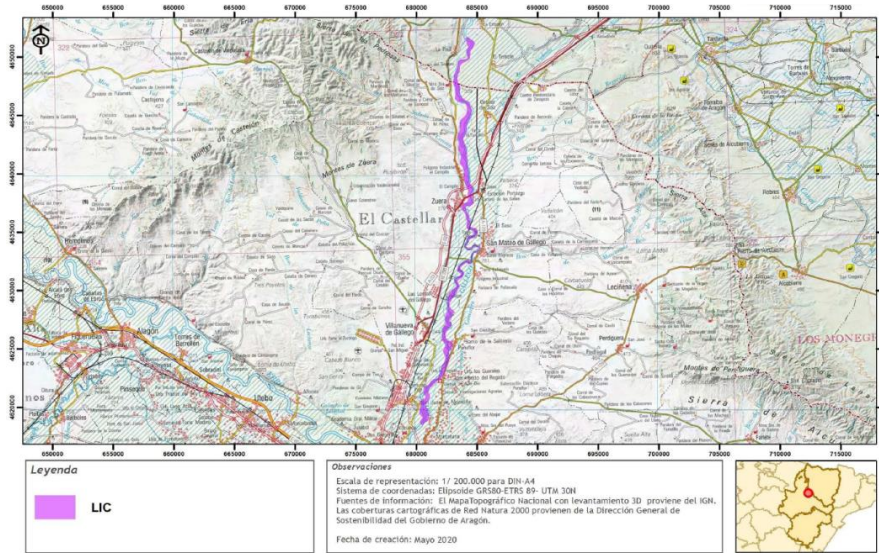
**Importancia:** El río presenta un estado de conservación bueno, con algunos cultivos en zonas próximas al cauce. Destaca la buena conservación de sus márgenes con formaciones de ribera maduras dominadas por *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix alba* y formaciones arbustivas del género *Salix* principalmente *Salix eleagnos*. En torno al río encontramos encinares colonizando las barras de arenisca.

**Objetivos de conservación:** (solo se indican las especies de fauna)

Clase	Especie	Prioritario	Espacio esencial para el valor		Valor de conservación (regional)	Estado de conservación (regional)	Valor de conservación en el Espacio
			Regional	Local			
Insectos	<i>Euphydryas aurinia</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Medio o reducido
Insectos	<i>Eriogaster catax</i>				Bajo	Desconocido	Medio o reducido
Insectos	<i>Lucanus cervus</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	
Insectos	<i>Cerambyx cerdo</i>				Bajo	Favorable	
Reptiles	<i>Emys orbicularis</i>				Medio	Desfavorable-malo	
Peces	<i>Parachondrostoma miegii</i>			*	Bajo		Medio o reducido
Peces	<i>Rutilus arcasii</i>			*	Bajo		Medio o reducido

**LIC ES2430077 – Bajo Gállego**

Las poligonales de los parques eólicos objeto de estudio se hallan a menos de 11 km del LIC "Bajo Gállego".



**Figura 4.1.4.- LIC ES2430077. BAJO GÁLLEGO.** Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Características: Curso fluvial de características mediterráneas en su tramo bajo, que incluye desde aguas abajo de Gurrea de Gállego hasta aguas arriba de Montañana. La escasez de pendiente y la homogeneidad de la terraza fluvial, contribuye a la formación de meandros con acumulaciones de sedimentos en las partes convexas sobre los que se desarrollan interesantes sotos fluviales de gran variedad en los que dominan las especies arbóreas de *Populus alba*, *Populus nigra* y *Salix alba*, junto con otras formaciones arbustivas con especies del género *Salix*.

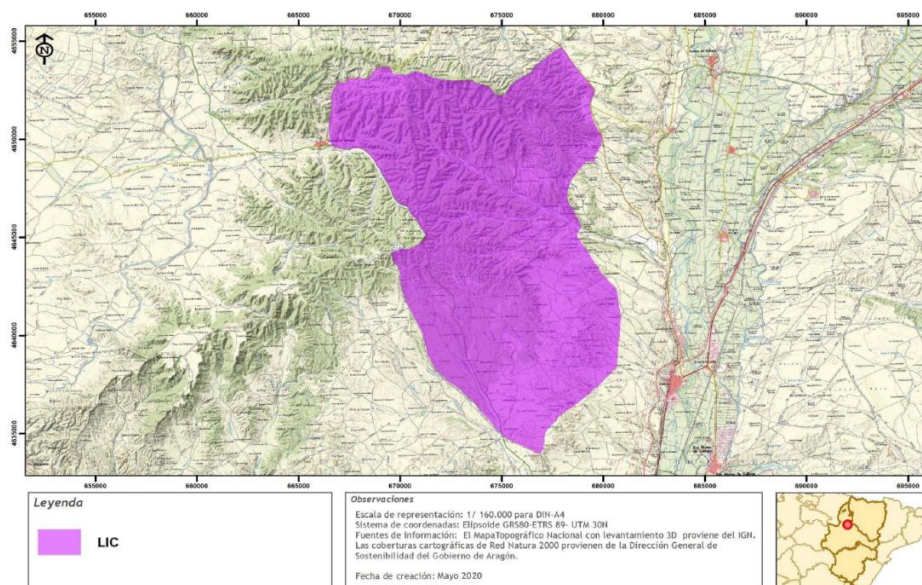
Importancia: Zona húmeda que actúa como corredor biológico, destacando los bosques galería de algunos sectores y la rica fauna asociada a éstos.

Objetivos de conservación: (solo se indican las especies de fauna)

Clase	Especie	Prioritario	Espacio esencial para el valor		Valor de conservación (regional)	Estado de conservación (regional)	Valor de conservación en el Espacio
			Regional	Local			
Insectos	<i>Lucanus cervus</i>				Bajo	Desfavorable- inadecuado	
Insectos	<i>Cerambyx cerdo</i>				Bajo	Favorable	Medio o reducido
Reptiles	<i>Emys orbicularis</i>				Medio	Desfavorable- malo	Medio o reducido
Reptiles	<i>Mauremys leprosa</i>				Medio	Desfavorable- malo	
Mamíferos	<i>Castor fiber</i>				Medio		
Mamíferos	<i>Lutra lutra</i>				Bajo		Bueno
Peces	<i>Parachondrostoma miegii</i>			*	Bajo		Medio o reducido

## LIC ES2430078 – Montes de Zuera

Las poligonales de los parques eólicos objeto de estudio se hallan a unos 7 km del LIC "Montes de Zuera".



**Figura 4.1.5.- LIC ES2430078.MONTES DE ZUERA.** Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

**Características:** Espacio de gran extensión situado en el centro de la Depresión del Ebro, ceñido a los montes de Zuera, Sierra de Erla, Sierra de las Pedrosas y Montes de Castejón y a su pie de monte más próximo. Se eleva en las zonas más altas a 742 metros. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares generadas por procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incidida por la densa red de barrancos. Los usos ganaderos y agrícolas tradicionales son las principales actividades.

**Importancia:** Comunidades vegetales dominantes de *Pinus halepensis*, con sotobosque de boj y sabinas abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano y algunos encinares densos de gran interés. En el fondo de los barrancos y en condiciones de mayor humedad aparecen algunos quejigos y arces, y *Pistacia terebinthus*. Destacan también las comunidades gipsícolas ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, etc.

### Objetivos de conservación: (solo se indican las especies de fauna)

Clase	Especie	Prioritario	Espacio esencial para el valor		Valor de conservación (regional)	Estado de conservación (regional)	Valor de conservación en el Espacio
			Regional	Local			
Insectos	- Callimorpha (Euplagia, Panaxia) quadripunctaria	*			Medio	Desconocido	Bueno

Teniendo en cuenta que existe un solape con la ZEPA “Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar”, también se deben tener en cuenta especies clave como *milvus migrans*, *Neophron percnopterus*, *Circus gallicus*, *Aquila chrysaetos*, *Hieraetus pennatus*, *Falco peregrinus*, *Bubo bubo*, *Galerida theklae*, *Lullula arborea*, *Oenanthe leucura*, y *Sylvia undata*.

#### 4.1.1.- Implicaciones sobre los objetivos de conservación de la Red Natura 2000:

Las poligonales del proyecto no se incluye dentro de los límites de ninguna ZEPA. Las más cercanas son la ZEPA ES0000290 – La Sotonera y la ZEPA ES0000293 – Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar, situadas a unos 7 km del límite de la poligonal más cercana.

De las especies de aves relevantes (incluidas en los catálogos de especies amenazadas) o que se citan como valores de conservación a nivel regional en las ZEPAs, han sido detectadas en el entorno del parque y su línea de evacuación:

<i>Especie</i>	<i>Estatus</i>	<i>Catálogo Nacional</i>	<i>Catálogo Aragón</i>	<i>ZEPA La Sotonera</i>	<i>ZEPA Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar</i>
<b><i>Milvus milvus</i></b>	<i>Residente</i>	X	X	X	X
<b><i>Neophron percnopterus</i></b>	<i>Estival</i>	X	X		X*
<b><i>Circus cyaneus</i></b>	<i>En paso e Invernante</i>		X	X*	X*
<b><i>Circus pygargus</i></b>	<i>Estival</i>	X	X	X*	X*
<b><i>Pandion haliaetus</i></b>	<i>En paso</i>	X		X*	
<b><i>Falco naumanni</i></b>	<i>Estival</i>		X	X	X
<b><i>Grus grus</i></b>	<i>Invernante</i>		X	X*	X*
<b><i>Pterocles orientalis</i></b>	<i>Residente</i>	X	X	X	
<b><i>Pterocles alchata</i></b>	<i>Residente</i>	X	X		
<b><i>Ciconia ciconia</i></b>	<i>Estival</i>		X	X*	
<b><i>Ciconia nigra</i></b>	<i>En paso</i>	X		X*	
<b><i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i></b>	<i>Residente</i>		X		X
<b><i>Corvus corax</i></b>	<i>Residente</i>		X		



Conforme al análisis realizado en cuanto a las implicaciones previstas por especies en este parque (ver 6.6) la situación para las especies relevantes objetivo de conservación en la ZEPA más próxima es la que sigue:

- Milano real (*Milvus milvus*): Afección moderada-severa
- Alimoche (*Neophron percnopterus*): Afección moderada
- Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*): Afección moderada
- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): Afección moderada
- Águila pescadora (*Pandion haliaetus*): Afección compatible
- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*): Afección moderada
- Grulla común (*Grus grus*): Afección moderada-severa
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*): Afección compatible
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*): Afección compatible
- Cigüeña negra (*Ciconia nigra*): Afección compatible-moderada
- Chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*): Afección moderada

Especie	Aerogeneradores	Línea Evacuación		Efecto barrera	Efecto vacío
	Riesgo Colisión	Riesgo Electrocutación	Riesgo Colisión		
<i>Milvus milvus</i>	Moderado-Severo	Moderado	Moderado	Moderado-Severo	Moderado-Severo
<i>Neophron percnopterus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
<i>Circus cyaneus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
<i>Circus pygargus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado-Severo
<i>Pandion haliaetus</i>	Compatible	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Falco naumanni</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado-Severo
<i>Ciconia ciconia</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible
<i>Ciconia nigra</i>	Compatible-Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible
<i>Grus grus</i>	Moderado-Severo	Compatible	Moderado-Severo	Moderado-Severo	Compatible
<i>Pterocles orientalis</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado-Severo

En cualquier caso, las posibles afecciones ligadas al riesgo de colisión quedan analizadas en el informe para cada especie relevante, se encuentre o no incluida entre las que son objetivo de conservación, toda vez que las distancias entre los límites de los espacios de la RN-2000 y la perimetral del parque son irrelevantes frente a los habituales desplazamientos en vuelo de dichas especies.

Conforme a las conclusiones contenidas en el presente estudio, los aerogeneradores con mayor mortalidad teórica de aves serían, en orden decreciente, los números PAU-08, PAU-05, PAU-06 y PAU-04.

#### 4.2.-ESPECIES DE AVES PRESENTES

A continuación se detallan las especies de aves presentes en el área de estudio según las informaciones contenidas en los atlas de aves nidificantes y en los atlas de aves invernantes, en los anuarios ornitológicos e informes del Gobierno de Aragón.

Para cada taxón se indica su nombre común y su nombre científico, así como su presencia en las cuadrículas UTM de 10 x 10 km en las que se enmarca el proyecto. Esta presencia puede ser bien como especie reproductora con nidificación segura (S), probable (PR) o posible (PS), o bien como especie invernante probable (IN).

Nombre científico	Nombre común	XM77	XM87	XM76	XM86	XM75	XM85
<i>Anser anser</i>	Ansar común						IN
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anade azulón		PR	S	PR	IN	PR
<i>Anas crecca</i>	Cerceta común		IN		IN		IN
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	PS	S	PS	PR	PR	PR
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	PS	PR	PR	PR	PS	PS
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común		PS	PS	IN		IN
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco		S				
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra						
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	S					S
<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común						
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	IN	PS	IN	IN	IN	IN
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial						IN
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común		IN		IN		IN
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande		IN		IN		IN
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora						
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	PS					
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo						
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea	PS				PS	
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguila calzada	PS	PS		PS	PR	PS
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aguila real	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	PS	PS	IN	PS	IN	IN
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	IN	PR	S	PR	IN	IN
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo				PS	PS	
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PR	S	S	S	PS	PS
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	PS	S	S	PR	PS	PR
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	PS	PS	PS	S	PR	PS
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común						PS
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo		IN	PR	PS		IN
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común		PR	PS	S		PR
<i>Fulica cristata</i>	Focha moruna		S	S	PR		
<i>Grus grus</i>	Grulla común			IN	IN	IN	IN
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común			PS			PR
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común		IN		IN		IN
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común						
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea			IN	IN	IN	IN
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico		PR		S		S
<i>Calidris pugnax</i>	Combatiente						
<i>Scolopax rusticola</i>	Chocha perdiz	IN	IN				
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios chico	IN	PS	IN	IN	IN	IN
<i>Tringa ochropus</i>	Andarrios grande	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora				IN		IN
<i>Hydrocoleus minutus</i>	Gaviota enana						
<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría				IN		IN
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común						
<i>Chlidonias hybrida</i>	Fumarel cariblanco						

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Nombre científico	Nombre común	XM77	XM87	XM76	XM86	XM75	XM85
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica					IN	PR
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega		IN	IN	IN	IN	PR
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	PR	PR	PR	PR	IN	IN
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	PR	S	IN	PR	PR	PR
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	PR	PR	PS	PR	PR	PR
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	IN	IN	IN	PR	IN	PS
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	PS			PS		PR
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	PS	PR	PR	PR	PS	PR
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	PR	S	IN	IN	IN	IN
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo				PR	PS	PS
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	IN	IN				
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	PR	PR	S	PS	PR	PR
<i>Asio otus</i>	Búho chico	IN	IN	IN	PS	IN	IN
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre				IN	IN	IN
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	S	PR	S	S	S	PR
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	PS	IN	IN	PS	IN	IN
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	PR	PR	PS	S		S
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	S		PS	PR	PS	S
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	PS					
<i>Dryobates minor</i>	Pico menor				S		
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	PS	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	IN	PS	PS	S	PS	PR
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla						
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	S	PS	PR	PR	PR	S
<i>Falco eleonora</i>	Halcón de Eleonora						
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo			PS	PS	PR	PS
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	PS	PS	PS	PR	PS	IN
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	S	PR	S	S	S	PS
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	PR	PR	PS	PR		PR
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	PS	IN			IN	
<i>Pica pica</i>	Urraca común	PR	PR	PR	S	PR	S
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	PR	S	PR	IN	PR	S
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	S	S	PR	S	PS	S
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	PR	PR	PR	S	PR	S
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	S	PR	PS	PR	PS	PR
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	IN	IN			PR	
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	PS	IN			IN	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	PS	S	IN	PS	IN	S
<i>Parus major</i>	Carbonero común	PR	S	PS	S	S	S
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo		PS	PS	PR		S
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo		IN	IN	IN	IN	IN
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	PS	PS	IN	IN	IN	IN
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IN	IN	S	IN	PS	IN
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	PS	S	S	S	S	S
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	PR	S	PR	S	PR	S
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común			PR	PS		PR
<i>Melanocorypha calandria</i>	Calandria común	IN	PS	S	PR	PS	S
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador				PR		PR
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	S	S	PR	S	S	S
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	PS	S	IN	S	IN	IN
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	S	S	S	S	S	S
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	PS	PR	IN	PR	IN	PR
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	PS	S	IN	PS	S	PS
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		PS		PS	S	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	PS	PR	IN	IN	IN	IN
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	PS	S	S	PR		PR
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común		PR	PS			
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	PS	PR	PS	PS		PR
<i>Cisticola juncidis</i>	Cistícola buitron		PR	PS	PR	PS	PR

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Nombre científico	Nombre común	XM77	XM87	XM76	XM86	XM75	XM85
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	PS	PS	PR	IN	PS	S
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	PS	PR	PR			
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	PS			PS	PS	
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	PS	S	PR	IN	PR	PR
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera						PS
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	PR	PR	PR	S	PR	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	PR	IN	PS	PR	PR	PS
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	S	PR	IN	IN	IN	IN
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	IN	IN			IN	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín paleártico	PR	IN	IN	IN	PS	PR
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	PS	PR	PS		IN	PS
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto		IN	IN	IN	IN	IN
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	S	S	S	S	S	S
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	PR	S	PR	PR	PR	S
<i>Turdus pilaris</i>	Zorzal real	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	IN	PS	IN	PR	IN	IN
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	IN	IN	IN	PS	IN	IN
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	PR	S		PR		PR
<i>Erithacus rubecola</i>	Petirrojo europeo	PR	IN	IN	IN	PS	IN
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	PR	S	PR	PR	PR	PR
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	PS	PS	IN	IN	IN	IN
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		S	PS			
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario				PR		
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	PS	S	PS	S	PR	PS
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	PS		S	PR	S	S
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	PS	S	PR	S		PR
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra				PR		
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático europeo	IN					
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	S	S	S	S	S	S
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	IN	IN	PS	IN	PS	PS
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	PR	S	PR	S	PS	S
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	IN	IN	IN	IN	S	IN
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	IN	PR	IN	IN	IN	IN
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	PR	S	PR	S	PS	S
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		PS	S	PR	PS	PR
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita alpino		IN	IN	IN	IN	IN
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	PR	PR	S	PR	PR	PR
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinzón real	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo común	IN	IN			IN	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	PS	PS	PS	S	PS	S
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	PR	S	PR	PR	S	PR
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	PS	IN			PS	
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	PR	S	S	S	S	S
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	PS	PR	S	S	PR	S
<i>Serinus spinus</i>	Jilguero lúgano	IN	IN		IN	IN	IN
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	PR	S	S	S	PS	S
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	IN	IN	IN	IN	IN	IN
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	PS	PS	IN	IN	S	IN
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	PS	PS	PS	PS	PS	
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	S	PR	PR	PR	S	PS
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	IN	IN	IN	IN	IN	IN

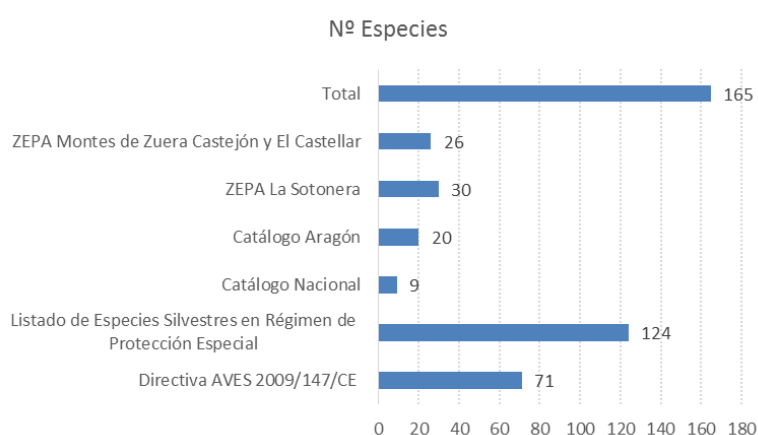
Tabla 4.2.1.– Especies de aves citadas en las cuadrículas UTM de 10x10 km en que se incluye el área de estudio según el Atlas de aves nidificantes de Aragón, el Atlas de las Aves de España en Invierno y los Anuarios Ornitológicos consultados.

<i>Tipo de ave</i>	<i>Nº de especies</i>	<i>% del total de especies</i>
<i>Rapaces diurnas</i>	21	12,73
<i>Rapaces nocturnas</i>	7	4,24
<i>Acuáticas</i>	30	18,18
<i>Paseriformes</i>	87	52,73
<i>Otras</i>	20	12,12
<i>Total</i>	165	100,00

*Tabla 4.2.2.– Clasificación de las especies de aves citadas en el área de estudio. Las distintas familias se han agrupado en función de características comunes (Paseriformes) o en función de criterios ecológicos (acuáticas).*

#### 4.3.- ESPECIES CATALOGADAS

Además de enumerar las distintas especies presentes en la zona de estudio, se ha considerado la importancia a nivel de conservación de éstas, para ello se han tomado como criterio el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, los catálogos de especies amenazadas, la Directiva Aves y los objetivos de conservación de las ZEPAs cercanas. De las 165 especies presentes en la zona según los Atlas de Aves Nidificantes e Invernantes, 132 están incluidas en el Listado, en los catálogos o entre las especies objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 cercanos. Esta cifra supone el 80,0% del total de especies presentes, e indica que la riqueza ornitológica de la zona es notable.



Gráfica 4.3.1.– Nº de taxones citados en el área de estudio incluidos en cada uno de los catálogos y listados consultados.

En este sentido hay que resaltar que 8 especies presentes en el área de estudio están catalogadas como “en peligro de extinción” o “vulnerable” en el Catálogo Español de Especies amenazadas. Además, atendiendo al Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón encontramos hasta 19 especies incluidas en las categorías “en peligro de extinción”, “vulnerable”, “sensible a la alteración de su hábitat” y “de interés especial”.

	% del total de especies detectadas
Directiva AVES 2009/147/CE	43,03
Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial	75,10
Catálogo Nacional	5,45
Catálogo Aragón	12,12
ZEPA La Sotonera	18,18
ZEPA Montes de Zuera Castejón y El Castellar	10,76

Tabla 4.3.2.– Porcentaje de taxones citados en el área de estudio incluidos en cada uno de los catálogos y listados consultados.

A continuación se indica su clasificación en:

- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE):**
  - (\*): Taxones incluidos en el listado según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2010, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril.
  - (En blanco): Taxón no incluido en el Listado.
- **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Cat. Esp.) según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2010, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril:
  - PE.: En peligro de extinción. Categoría reservada para especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
  - S.: Sensibles a la alteración de su hábitat. Se refiere a especies cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
  - V.: Vulnerables. Especies que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
  - IE. : De interés especial. Categoría en la que se podrán incluir las especies que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.
- **Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón** (Cat. Arag.) según el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, y su modificación parcial: DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre. Las categorías de los taxones son las mismas que en el Catálogo Nacional.
- **Directiva Aves**, o Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres:
  - I: Especies incluidas en el Anexo I, que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.  
Incluye:
    - las especies amenazadas de extinción.
    - las especies vulnerables a determinadas modificaciones de sus hábitats.
    - las especies consideradas como raras porque sus poblaciones son escasas o porque su distribución local es limitada.
    - otras especies que requieran una atención particular debido al carácter específico de su hábitat.

- II: Especies incluidas en el Anexo II, que debido a su nivel de población, a su distribución geográfica y a su índice de reproductividad en el conjunto de la Comunidad, podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán por que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
  - II (A): Estas especies podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva.
  - II (B): Estas especies podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se las menciona (se indican sólo los taxones referidos para España).

Nombre científico	Nombre común	Status	Direct Aves	LESRPE	Cat. Esp.	Cat. Arag.	ZEPA ES0000290	ZEPA ES0000293
<i>Anser anser</i>	Ansar común	i (*C) nr	II (A)					
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anade azulón	Ri Nr	II (A)					
<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	Ir ni	III (B)					
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	R Nr	II (A)					
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	E Nr	II (B)					
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	R Nr		*				
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Ri Nr		*				
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	P	I	*	V		VC	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	ER Nr	I	*		IE	VC	
<i>Platalea leucorodia</i>	Espátula común	p	I	*			VC	
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	Ri Nr		*				
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	E Nr	I	*		V	VC	
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	Er nr	I	*				
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán grande	Ir n						
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	P ni	I	*	V		VC	
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	E Nr	I	*	V	V		VC
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	Pe nr	I	*				VC
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	R Nr	I	*				VC
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea	E Nr	I	*			VC	VC
<i>Hieraetus pennatus</i>	Aguila calzada	E Nr	I	*				VC
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aguila real	R Nr	I	*				VC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Ri Nr	I	*				
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	Ri Nr	I	*				
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	Ri Nr	I	*			VC	
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	Ir nr	I	*		S	VC	VC
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	E Nr	I		V	V	VC	VC
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	Ri Nr	I	*	PE	S	VC	VC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	E Nr	I	*			VC	VC
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	Ri Nr		*				
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Er Nr	I	*	V	V	VC	VC
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón europeo	R Nr						
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	R Nr	II (B)					
<i>Fulica atra</i>	Focha común	Ri Nr	II (A)					
<i>Grus grus</i>	Grulla común	P I	I	*		S	VC	VC
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	Er Nr	I	*			VC	VC
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	E Nr	I	*			VC	
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta común	Er P ni	I	*			VC	
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	Ir nr	II (B)					



P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Nombre científico	Nombre común	Status	Direct Aves	LESRPE	Cat. Esp.	Cat. Arag.	ZEPA ES0000290	ZEPA ES0000293
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	EP Nr		*				
<i>Calidris pugnax</i>	Combatiente	P I	I	*			VC	
<i>Scolopax rusticola</i>	Chocha perdiz	Ri Nr	II (A)					
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios chico	RP n		*				
<i>Tringa ochropus</i>	Andarrios grande	Ir P		*				
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota reidora	Ri Nr	II (B)					
<i>Hydrocoleus minutus</i>	Gaviota enana	i p	I	*			VC	
<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	P I						
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	p ni	I	*			VC	
<i>Chlidonias hybrida</i>	Fumarel cariblanco	Pe ni	I	*			VC	
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	R Nr	I	*	V	V		
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	R Nr	I	*	V	V	VC	
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	R Nr	II (A)					
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	Ri Nr	II (B)					
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	RP Nr	II (A)					
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	EP Nr	II (B)					
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	R Nr						
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	E Nr		*				
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	E Nr		*				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	R Nr		*				
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	E Nr		*				
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	R Nr	I	*				VC
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	R Nr		*				
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	R Nr		*				
<i>Asio otus</i>	Búho chico	R Nr		*				
<i>Asio flammeus</i>	Búho campestre	I ni	I	*				
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	E Nr		*				
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	Ri Nr	I	*				
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	E Nr		*				
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	Er Nr		*				
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	Er Nr		*				
<i>Dryobates minor</i>	Pico menor	R Nr		*				
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	R Nr	I	*				
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	R Nr		*				
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	Er Nr	I	*		S	VC	VC
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	R Nr		*				
<i>Falco eleonora</i>	Halcón de Eleonora	p	I	*			VC	
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	I	I	*			VC	VC
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	E Nr		*				
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Ri Nr	I	*				VC
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	R Nr		*				
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	E Nr		*				
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	E Nr		*				
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	R Nr						
<i>Pica pica</i>	Urraca común	R Nr	II (B)					
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	R Nr	I	*		V		VC
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	R Nr	II (B)					
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	R Nr	II (B)					
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	R Nr				IE		
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos	R Nr		*				
<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino	R Nr		*				
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	R Nr		*				
<i>Parus major</i>	Carbonero común	R Nr		*				
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	Ri Nr		*				
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo	r nr		*				

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Nombre científico	Nombre común	Status	Direct Aves	LESRPE	Cat. Esp.	Cat. Arag.	ZEPA ES0000290	ZEPA ES0000293
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	R Nr	I	*			VC	VC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	Ri Nr				IE		
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	R Nr	I	*			VC	VC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	R Nr		*				
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	E Nr	I	*			VC	VC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	R Nr	I	*			VC	VC
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	E Nr		*				
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	E Nr		*				
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	Er Nr		*				
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	E Nr		*				
<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	R Nr		*				
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	R Nr		*				
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	E Nr		*				
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	Ri Nr		*				
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	EP Nr		*				
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	EP Nr		*				
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	EP Nr		*				
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	R Nr		*				
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	RP Nr		*				
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	EP Nr		*				
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	E Nr		*				
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	R Nr	I	*			VC	VC
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	Er Nr		*				
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	E Nr		*				
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	R Nr		*				
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	Ri Nr		*				
<i>Regulus regulus</i>	Reyezuelo sencillo	Ri Nr		*				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín paleártico	R Nr	I	*				
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	Ri Nr	I	*				
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Ir n	II (B)					
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	R Nr						
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	R Nr						
<i>Turdus pilaris</i>	Zorzal real	I	II (B)					
<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo	I	II (B)					
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	Ri Nr	II (B)					
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	Ri Nr	II (B)					
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	EP Nr		*				
<i>Erithacus rubecola</i>	Petirrojo europeo	Ri Nr		*				
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	E Nr						
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	Ri Nr		*				
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	E Nr		*				
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	R Nr		*				
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	Ri Nr		*				
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	EP Nr		*				
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	E Nr		*				
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	R Nr	I	*				VC
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático europeo	R Nr		*				
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	R Nr						
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	R Nr						
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	R Nr		*				
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	Ri Nr		*				
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	R Nr		*				
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Ri Nr		*				
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	E Nr	I	*			VC	VC
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	I		*				
<i>Anthus spinoletta</i>	Bisbita alpino	Ri Nr		*				

<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre común</i>	<i>Status</i>	<i>Direct Aves</i>	<i>LESRPE</i>	<i>Cat. Esp.</i>	<i>Cat. Arag.</i>	<i>ZEPA ES0000290</i>	<i>ZEPA ES0000293</i>
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	Ri Nr						
<i>Fringilla montifringilla</i>	Pinzón real	I		*				
<i>Coccothraustes</i>	Picogordo común	Ir nr		*				
<i>coccothraustes</i>								
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Camachuelo común	R Nr		*				
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	Ri Nr				IE		
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	Ri Nr				IE		
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	R Nr		*				
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	Ri Nr				IE		
<i>Serinus serinus</i>	Serín verderillo	Ri Nr				IE		
<i>Serinus spinus</i>	Jilguero lúgano	Ir ni		*		IE		
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	R Nr				IE		
<i>Emberiza citrinella</i>	Escribano cerillo	Ri Nr		*				
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	R Nr		*				
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	E Nr	I	*				VC
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	R Nr		*				
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Escribano palustre	Ir ni		*				

Tabla 4.3.3.– Status y clasificación de las especies de aves citadas en el área de estudio. Se indican las categorías del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y de la Directiva Aves en que se incluye cada taxón, así como su presencia en listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). Además se indica si se incluyen como valor de conservación (VC) en las ZEPAs ES0000290-La Sotonera y ES0000293-Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar.

Para describir el Estatus en Aragón de cada uno de los taxones se han empleado los códigos definidos por el Anuario Ornitológico de Aragón-AODA:

#### Nomenclatura para la designación del estatus fenológico:

##### Residente

- R: Especie presente durante todo el año en número variable pero siempre apreciable.
- R: Especie residente pero en número escaso.
- Ri: Residente en gran número que aumenta su población de forma apreciable durante el invierno.
- Ri: Especie residente en número escaso que aumenta su población en invierno.
- RP: Especie residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

##### Estival

- E: Especie estival, con presencia habitual en primavera y verano.
- E: Especie estival, presente en número reducido en primavera y verano.
- ER: Especie principalmente estival, pero también con poblaciones residentes en número apreciable.
- Er: Especie principalmente estival, con pequeñas poblaciones residentes.
- EP: Especie principalmente estival y con un paso apreciable.
- ErP: Especie estival con paso apreciable y con algunas poblaciones residentes.

#### Invernante

- I: Especie invernante en gran número.
- I: Especie invernante, con cifras reducidas.
- Ir: Especie principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.

#### En paso

- P: Especie que se observa principalmente en paso, en número apreciable.
- P: Especie que se observa principalmente en paso, en número muy reducido.
- PE: Especie principalmente de paso. Poblaciones importantes estivales.
- Pe: Especie principalmente de paso. Pequeñas poblaciones estivales.

#### Accidental

- A: Especie con menos de 10 citas registradas en Aragón.

#### Ocasional

- O: Especie de presencia esporádica en Aragón aunque con entre 10 y 50 citas registradas, o que superando esta cifra no ha sido observada en Aragón en al menos 10 de los últimos 10 años.

#### **Nomenclatura empleada para definir el estatus reproductor:**

- Nr: Nidificante en número apreciable y/o de forma regular.
- Ni: Nidificante en número apreciable pero de forma irregular (no nidifica todos los años).
- Nr: Nidificante en número reducido pero de forma regular.
- Ni: Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).
- N: Nidificante en número reducido. Se desconoce si lo hace de forma regular o no.
- n\*: Comprobadas pautas reproductoras, pero no se ha confirmado la cría.
- (n): Nidificante previsible, pero no comprobada hasta la fecha.

<i>Categoría</i>	<i>Catálogo Nacional</i>	<i>Catálogo Aragón</i>
<i>En Peligro de Extinción</i>	<b>1</b>	-
<i>Vulnerable</i>	<b>7</b>	<b>7</b>
<i>Sensible a la alteración de su hábitat</i>	-	<b>4</b>
<i>De interés especial</i>	-	<b>8</b>

*Tabla 4.3.4.– Número de especies incluidas en cada categoría del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.*

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Catálogo Nacional</b>	<b>Catálogo Aragón</b>
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial		Vulnerable
<i>Ciconia nigra</i>	Cigüeña negra	Vulnerable	
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca		De interés especial
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	Vulnerable	Vulnerable
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	Vulnerable	
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	Vulnerable
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido		Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En peligro de extinción	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Vulnerable	Vulnerable
<i>Grus grus</i>	Grulla común		Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable	Vulnerable
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable	Vulnerable
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla		Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja		Vulnerable
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande		De interés especial
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		De interés especial
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común		De interés especial
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común		De interés especial
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo		De interés especial
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo		De interés especial
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero		De interés especial

Tabla 4.3.5.– Especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

#### **4.4.- CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES (ESPECIES NO RELEVANTES)**

Se ha caracterizado la comunidad de aves presentes en los hábitats más representativos del área de estudio. En este caso, mediante el reconocimiento de la zona sobre el terreno y la consulta de la cartografía específica disponible (Mapas Forestales) se ha concluido que el hábitat predominante es el mosaico de matorral mediterráneo y cultivos de cereal, con mayor proporción del estrato arbustivo en el tercio Norte de la zona de estudio. Se ha realizado un muestreo mediante la ejecución de períodos de observación y de escucha en puntos fijos, en las cuatro estaciones del año, con el objetivo de conocer la evolución de la comunidad de aves a lo largo de todo el ciclo anual, tanto en lo que se refiere a su composición específica como en la abundancia de ejemplares.

La información obtenida constituye un punto de referencia a la hora de detectar posibles fluctuaciones y tendencias de las poblaciones de aves producidas por las diferentes circunstancias ambientales (climatología, productividad vegetal, modificaciones del medio, actividades extractivas, tareas de mejora del hábitat, interacción de especies, etc.)

Las unidades ambientales de un área de estudio albergarán números distintos de animales de cada especie. Por esa razón, a la hora de diseñar los métodos de censo se ha recurrido a un planteamiento basado en el muestreo estratificado, que resulta una metodología de elección en el caso de estudios sobre superficies grandes. Sin embargo, como ya se ha indicado más arriba, finalmente se ha considerado una única unidad ambiental homogénea: el mosaico de matorral y cultivos de secano. Previamente se han seleccionado puntos de muestreo distribuidos por el área de estudio para estimar la abundancia de todas las especies de aves detectadas (Figura 3.1.2.).

Los resultados de dichas estimas dan lugar a una media que se extrapolará al conjunto del área de estudio. Las zonas de muestreo se han escogido al azar para conocer densidades absolutas; de esa forma se evita seleccionar ambientes especialmente favorables o desfavorables para algunas especies.



### Estaciones de observación y escucha para otras aves no relevantes

Mediante esta metodología se ha caracterizado la comunidad de aves no relevantes presente en la poligonal de los parques eólicos proyectados y en el trazado previsto para su correspondiente línea de evacuación.

Para ello, en cada visita a un mismo punto de observación se han realizado dos estaciones de observación/escucha de 5 minutos de duración cada una. En las dos estaciones de observación/escucha se ha anotado el número de ejemplares de otras especies de aves no relevantes que se han detectado durante el tiempo de observación, indicando si se localizaban a menos de 25 metros alrededor del punto (columna < 25 m) o a una distancia mayor (columna > 25 m).

La localización de las estaciones de observación/escucha coincide con la de los puntos de observación empleados para el estudio del uso del espacio aéreo en el ámbito del proyecto, y se detalla en el apartado apartado 2 del presente estudio.

Este seguimiento se ha realizado de forma ininterrumpida en todas las visitas, con el objetivo de conocer la evolución de la comunidad de aves a lo largo del ciclo anual, tanto en lo que se refiere a su composición específica como en la abundancia de ejemplares.

Estaciones de observación/escucha para la caracterización de la comunidad aves (otras especies) en torno al punto							
Período 1: Del minuto 5 al 10				Período 2: Del minuto 25 al 30			
Ref.	Especie	< 25 m	> 25 m	Ref.	Especie	< 25 m	> 25 m
A1	<i>Lullula arborea</i>	1	2	B1	<i>Lullula arborea</i>		2
A2	<i>Carduelis citrinella</i>	2		B2	<i>Upupa epops</i>		1
A3	<i>Galerida theklae</i>		1	B3	<i>Cuculus canorus</i>		1
A4	<i>Carduelis cannabina</i>		4	B4	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	1
A5	<i>Loxia curvirostra</i>	1	4	B5	<i>Carduelis cannabina</i>	2	
A6	<i>Upupa epops</i>		1	B6			
A7				B7			
A8				B8			
A9				B9			
A10				B10			

*Tabla 4.4.1.– Caracterización de la comunidad de aves (especies no relevantes). Ejemplo de ficha cumplimentada.*

La información obtenida constituye un punto de referencia a la hora de detectar posibles fluctuaciones y tendencias de las poblaciones de aves producidas por las diferentes circunstancias ambientales (climatología, productividad vegetal, modificaciones del medio, actividades extractivas, tareas de mejora del hábitat, interacción de especies, etc.)

#### **4.4.1.- AVES DE LAS POLIGONALES DE LOS PARQUES EÓLICOS**

##### **Esfuerzo realizado desde estaciones de observación y escucha:**

<b><i>Puntos de Observación</i></b>	<b><i>Otoño</i></b>	<b><i>Invierno</i></b>	<b><i>Primavera</i></b>	<b><i>Verano</i></b>	<b><i>Total</i></b>
<i>PO1</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<i>PO2</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<i>PO3</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<i>PO4</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<i>PO5</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<i>PO6</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<i>PO7</i>	0:50:00	1:20:00	1:30:00	0:40:00	4:20:00
<b><i>Total</i></b>	5:50:00	9:20:00	10:30:00	4:40:00	30:20:00

*Tabla 4.4.2.– Esfuerzo realizado: Tiempo dedicado a la observación desde puntos de observación y escucha (en horas y minutos) en cada estación del año. Se indica el tiempo de observación y escucha en cada punto de observación, cada estación, y los correspondientes valores totales.*

En el Anexo I se detalla el esfuerzo realizado en los siete puntos de observación y escucha cada día de muestreo.

#### **Aves detectadas en las poligonales de los parques eólicos**

A partir de los resultados de los muestreos de campo se ha caracterizado cualitativa y cuantitativamente la comunidad de aves presente en la zona de estudio. Para ello, además de enumerar cada una de las especies de aves no relevantes que se han detectado, se ha procedido al cálculo de la densidad de cada especie. Además, los datos se han agrupado para cada estación del año, lo que permite hacer una aproximación a la evolución de la abundancia de cada especie a lo largo del ciclo anual. Los resultados se presentan a continuación en forma de tablas, y se expresan como densidad (nº de aves/10 ha) obtenida en cada punto de observación en las cuatro estaciones del año. En el Anexo I se detallan los resultados obtenidos en cada punto de observación.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Especie	Densidad (nº de aves/10 hectáreas)				
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	$\bar{X}$
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	-	-	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	-	-	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	1,528	-	1,019	0,509	0,764
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	-	-	-	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	3,056	1,019	-	-	1,019
<i>Anthus campestris</i>	-	-	0,509	-	0,127
<i>Anthus pratensis</i>	0,509	0,509	-	-	0,255
<i>Apus apus</i>	-	-	-	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	0,509	0,509	0,255
<i>Linaria cannabina</i>	-	-	0,509	-	0,127
<i>Carduelis carduelis</i>	0,509	1,528	0,509	-	0,637
<i>Chloris chloris</i>	-	-	-	-	-
<i>Cisticola juncidis</i>	-	0,509	-	-	0,127
<i>Columba livia (doméstica)</i>	-	1,528	-	-	0,382
<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	-	-	-	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	1,528	1,019	1,019	1,528	1,273
<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	-	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	0,509	0,509	-	-	0,255
<i>Fringillidae sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	1,019	7,639	0,509	-	2,292
<i>Fringilla sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	0,509	0,509	1,019	1,019	0,764
<i>Galerida sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Galerida theklae</i>	-	0,509	1,019	0,509	0,509
<i>Hippolais polyglotta</i>	-	-	0,509	-	0,127
<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	-	0,509	-	0,509	0,255
<i>Lanius senator</i>	-	-	-	-	-
<i>Lullula arborea</i>	-	-	-	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	-	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,509	0,509	1,019	0,509	0,637
<i>Merops apiaster</i>	-	-	-	-	-
<i>Monticola solitarius</i>	-	-	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	0,509	-	-	-	0,127
<i>Oenanthe hispanica</i>	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	0,509	-	0,127
<i>Parus major</i>	-	-	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	1,528	0,382
<i>Passeriforme sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Petronia petronia</i>	-	-	-	0,509	0,127
<i>Phoenicurus ochruros</i>	1,019	0,509	-	-	0,382
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,509	-	-	-	0,127
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,509	-	-	-	0,127
<i>Riparia riparia</i>	-	-	-	-	-
<i>Saxicola rubicola</i>	0,509	1,019	-	-	0,382
<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	-	-
<i>Sturnus sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	-	-
<i>Sylvia borin</i>	-	-	0,509	-	0,127
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509
<i>Sylvia undata</i>	1,019	-	-	-	0,255
<i>Turdus merula</i>	-	-	0,509	0,509	0,255
<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	-	-
<i>Turdus sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	-
<i>Upupa epops</i>	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>14,260</b>	<b>18,335</b>	<b>10,186</b>	<b>8,149</b>	<b>12,732</b>

**Tabla 4.4.3.- Caracterización de la comunidad de aves de la poligonal (especies no relevantes): Densidad de aves estimada en cada punto de observación (densidad expresada como nº de aves por cada 10 ha)**

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Especie	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	$\bar{X}$
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	-	0,349	0,448	0,075
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	-	0,174	-	0,025
<i>Alauda arvensis</i>	16,887	3,378	3,749	2,018	7,418
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	-	5,464	-	-	2,738
<i>Alectoris rufa</i>	0,993	0,472	1,569	1,121	0,821
<i>Anthus campestris</i>	-	-	0,174	-	0,025
<i>Anthus pratensis</i>	2,401	0,522	-	-	0,983
<i>Apus apus</i>	-	-	2,092	4,484	0,548
<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	0,959	1,570	0,224
<i>Linaria cannabina</i>	21,026	2,707	1,395	2,691	8,027
<i>Carduelis carduelis</i>	1,863	1,118	1,482	2,466	1,469
<i>Chloris chloris</i>	-	-	0,697	2,242	0,224
<i>Cisticola juncidis</i>	0,041	0,050	1,744	1,345	0,361
<i>Columba livia (doméstica)</i>	1,449	0,969	-	1,570	1,008
<i>Columba palumbus</i>	-	0,050	-	-	0,025
<i>Corvus corone</i>	-	0,075	0,610	-	0,124
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	3,836	1,345	0,622
<i>Delichon urbicum</i>	-	-	0,087	2,018	0,124
<i>Emberiza calandra</i>	7,781	5,092	16,652	5,107	7,554
<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	0,050	-	-	0,025
<i>Erithacus rubecula</i>	0,538	0,298	-	-	0,311
<i>Fringilidae sp.</i>	-	1,590	-	-	0,797
<i>Fringilla coelebs</i>	6,705	5,017	0,349	-	4,580
<i>Fringilla sp.</i>	-	0,745	-	-	0,373
<i>Galerida cristata</i>	1,573	2,136	8,021	10,538	3,273
<i>Galerida sp.</i>	-	0,025	-	-	0,012
<i>Galerida theklae</i>	1,035	0,820	2,877	3,139	1,307
<i>Hippolais polyglotta</i>	-	-	0,697	0,224	0,112
<i>Hirundo rustica</i>	-	-	4,359	7,175	1,021
<i>Lanius meridionalis</i>	0,248	0,298	-	1,794	0,324
<i>Lanius senator</i>	-	0,025	0,174	0,224	0,050
<i>Lullula arborea</i>	-	0,050	-	-	0,025
<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	-	0,959	-	0,137
<i>Melanocorypha calandra</i>	3,642	8,048	27,201	36,099	11,014
<i>Merops apiaster</i>	-	-	2,005	4,036	0,510
<i>Monticola solitarius</i>	0,041	0,050	-	-	0,037
<i>Motacilla alba</i>	0,248	0,149	0,436	-	0,212
<i>No identificado</i>	2,028	1,118	-	-	1,170
<i>Oenanthe hispanica</i>	-	-	0,174	-	0,025
<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	0,262	-	0,037
<i>Parus major</i>	0,083	0,025	-	-	0,037
<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	1,121	0,062
<i>Passeriforme sp.</i>	3,104	-	-	-	0,933
<i>Petronia petronia</i>	-	-	0,174	1,345	0,100
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,331	0,248	-	-	0,224
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,083	-	-	-	0,025
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,041	-	-	-	0,012
<i>Riparia riparia</i>	-	-	0,523	-	0,075
<i>Saxicola rubicola</i>	0,538	0,348	-	-	0,336
<i>Serinus serinus</i>	-	0,075	0,087	-	0,050
<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	0,087	-	0,012
<i>Sturnus sp.</i>	10,720	53,850	-	-	30,205
<i>Sturnus unicolor</i>	0,373	4,446	13,688	3,139	4,468
<i>Sturnus vulgaris</i>	10,310	-	-	-	4,605
<i>Sylvia borin</i>	-	-	0,087	-	0,012
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,290	0,075	0,174	0,897	0,199
<i>Sylvia undata</i>	0,497	0,323	0,262	0,224	0,361
<i>Turdus merula</i>	0,083	0,075	0,872	1,570	0,274
<i>Turdus philomelos</i>	-	0,099	-	-	0,050
<i>Turdus sp.</i>	-	0,075	-	-	0,037
<i>Turdus viscivorus</i>	-	0,050	-	-	0,025
<i>Upupa epops</i>	0,041	-	0,959	-	0,149

**Tabla 4.4.4.-** Caracterización de la comunidad de aves de la poligonal (especies no relevantes): Se presenta el porcentaje que representa cada especie sobre el total de aves detectadas por hora.

En la tabla anterior, las especies detectadas en el ámbito del proyecto de parque eólico en cada estación del año, se clasifican según las siguientes categorías y código de colores:

- Rojo: Eudominante
- Naranja: Dominante
- Amarillo: Subdominante
- En blanco: Secundaria y Escasa

Así se comprueba que la especie más dominante a lo largo de todo el ciclo anual es la calandria común (*Melanocorypha calandra*) que presenta sus mayores abundancias al final del período reproductor, en los meses de verano. Los estorninos negros y pintos (*Sturnus sp.*) resultan también muy abundantes, especialmente en el período invernal. El resto de especies dominantes son características de paisajes abiertos en donde se alternan cultivos de cereal y matorral de escaso porte. Es el caso de aláudidos como la alondra común (*Alauda arvensis*) o la cogujada común (*Galerida cristata*) o fringílicos propios de medios esteparios y abiertos, como el pardillo común (*Carduelis cannabina*) o el escribano triguero (*Emberiza calandra*)

En el Anexo I se detallan los resultados obtenidos para cada uno de los puntos de observación y escucha a lo largo del ciclo anual completo.

De las 56 especies detectadas, 6 se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y otras 6 entre los valores objeto de conservación de las ZEPAs cercanas:

Nombre científico	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	De interés especial
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	-	De interés especial
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	De interés especial
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	De interés especial
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	-	De interés especial
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	De interés especial

Tabla 4.4.5.– Especies no relevantes incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Especie	Espacio esencial para el valor			Valor de conservación (regional)	Estado de conservación (regional)	Valor de conservación en el Espacio
	Anexo II	Regional	Local			
<i>Melanocorypha calandra</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Calandrella brachydactyla</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Galerida theklae</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Lullula arborea</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Anthus campestris</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Sylvia undata</i>			*	Bajo	Desconocido	Bueno

Tabla 4.4.6.– Especies no relevantes incluidas en la relación de Valores de Conservación de las ZEPAs ES0000290–La Sotonera y ES0000293–Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar

#### **4.4.2.- AVES DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN**

##### **Esfuerzo realizado desde estaciones de observación y escucha:**

<i>Puntos de Observación</i>	<i>Otoño</i>	<i>Invierno</i>	<i>Primavera</i>	<i>Verano</i>	<i>Total</i>
<i>PO2</i>	<i>0:50:00</i>	<i>1:20:00</i>	<i>1:30:00</i>	<i>0:40:00</i>	<b><i>4:20:00</i></b>
<i>PO6</i>	<i>0:50:00</i>	<i>1:20:00</i>	<i>1:30:00</i>	<i>0:40:00</i>	<b><i>4:20:00</i></b>
<i>PO7</i>	<i>0:50:00</i>	<i>1:20:00</i>	<i>1:30:00</i>	<i>0:40:00</i>	<b><i>4:20:00</i></b>
<i>PO8</i>	<i>0:50:00</i>	<i>1:20:00</i>	<i>1:30:00</i>	<i>0:40:00</i>	<b><i>4:20:00</i></b>
<i>PO9</i>	<i>0:50:00</i>	<i>1:20:00</i>	<i>1:30:00</i>	<i>0:40:00</i>	<b><i>4:20:00</i></b>
<b><i>Total</i></b>	<b><i>4:10:00</i></b>	<b><i>6:40:00</i></b>	<b><i>7:30:00</i></b>	<b><i>3:20:00</i></b>	<b><i>21:40:00</i></b>

*Tabla 4.4.7.– Esfuerzo realizado: Tiempo dedicado a la observación desde puntos de observación y escucha (en horas y minutos) en cada estación del año. Se indica el tiempo de observación y escucha en cada punto de observación, cada estación, y los correspondientes valores totales.*

En el Anexo I se detalla el esfuerzo realizado en los cinco puntos de observación y escucha cada día de muestreo.

##### **Aves detectadas en la línea de evacuación**

A partir de los resultados de los muestreos de campo se ha caracterizado cualitativa y cuantitativamente la comunidad de aves presente en la zona de estudio. Para ello, además de enumerar cada una de las especies de aves no relevantes que se han detectado, se ha procedido al cálculo de la densidad de cada especie. Además, los datos se han agrupado para cada estación del año, lo que permite hacer una aproximación a la evolución de la abundancia de cada especie a lo largo del ciclo anual. Los resultados se presentan a continuación en forma de tablas, y se expresan como densidad (nº de aves/10 ha) obtenida en cada punto de observación en las cuatro estaciones del año. En el Anexo I se detallan los resultados obtenidos en cada punto de observación.



Especie	Densidad (nº de aves/10 hectáreas)				
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	$\bar{X}$
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	-	-	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	-	-	-	-
<i>Alauda arvensis</i>	0,509	0,509	1,019	1,528	1,528
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	-	-	-	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	-	-	-	-	-
<i>Anthus campestris</i>	-	-	0,509	-	0,509
<i>Anthus pratensis</i>	0,509	0,509	-	-	0,509
<i>Apus apus</i>	-	-	-	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	0,509	0,509	0,509
<i>Carduelis cannabina</i>	-	3,056	5,093	0,509	5,093
<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	-	-
<i>Chloris chloris</i>	-	-	-	-	-
<i>Cisticola juncidis</i>	-	-	0,509	-	0,509
<i>Columba livia (doméstica)</i>	-	-	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	-	-	-	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	-	0,509	1,019	1,019	1,019
<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	-	-	-
<i>Fringillidae sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	0,509	0,509	0,509	0,509	0,509
<i>Galerida theklae</i>	0,509	0,509	1,019	0,509	1,019
<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	-	-	-	-	-
<i>Lanius senator</i>	-	0,509	-	-	0,509
<i>Melanocorypha calandra</i>	-	1,019	1,019	0,509	1,019
<i>Merops apiaster</i>	-	-	-	-	-
<i>Monticola solitarius</i>	-	-	-	-	-
<i>Motacilla alba</i>	0,509	-	-	-	0,509
No identificado	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	0,509	-	0,509
<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	1,528	1,528
<i>Passeriforme sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Petronia petronia</i>	-	-	-	0,509	0,509
<i>Phoenicurus ochruros</i>	1,019	0,509	-	-	1,019
<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	-
<i>Riparia riparia</i>	-	-	-	-	-
<i>Saxicola rubicola</i>	0,509	-	-	-	0,509
<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	-	-
<i>Sturnus sp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	-	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	-	0,509	-	-	0,509
<i>Sylvia undata</i>	1,019	-	-	-	1,019
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	-
<i>Upupa epops</i>	-	-	-	0,509	0,509
Total general	5,093	8,149	11,714	7,639	19,353

**Tabla 4.4.8.-** Caracterización de la comunidad de aves de la línea de evacuación (especies no relevantes): Densidad de aves estimada en cada punto de observación (densidad expresada como nº de aves por cada 10 ha)

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Especie	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	$\bar{X}$
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	-	0,474	0,583	0,099
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	-	0,237	-	0,033
<i>Alauda arvensis</i>	13,125	3,629	5,219	6,122	6,404
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	-	6,599	-	-	3,631
<i>Alectoris rufa</i>	0,650	0,390	1,542	0,875	0,644
<i>Anthus campestris</i>	-	-	0,237	-	0,033
<i>Anthus pratensis</i>	3,639	0,780	-	-	1,353
<i>Apus apus</i>	-	-	7,473	4,082	1,271
<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	1,898	1,749	0,363
<i>Carduelis cannabina</i>	14,945	6,359	10,913	2,041	8,929
<i>Carduelis carduelis</i>	0,585	0,360	0,830	2,041	0,578
<i>Chloris chloris</i>	-	-	0,119	-	0,017
<i>Cisticola juncidis</i>	-	-	2,966	1,458	0,495
<i>Columba livia (doméstica)</i>	2,274	1,080	-	2,041	1,287
<i>Columba palumbus</i>	-	-	1,068	0,583	0,182
<i>Corvus corone</i>	0,065	0,060	-	-	0,050
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	1,542	0,583	0,248
<i>Delichon urbicum</i>	-	-	0,119	-	0,017
<i>Emberiza calandra</i>	3,314	2,549	12,693	5,248	4,308
<i>Erithacus rubecula</i>	0,130	-	-	-	0,033
<i>Fringilidae sp.</i>	-	1,320	-	-	0,726
<i>Fringilla coelebs</i>	1,494	0,690	-	-	0,759
<i>Galerida cristata</i>	1,754	1,860	7,592	8,455	3,004
<i>Galerida theklae</i>	0,845	0,570	1,898	2,624	0,941
<i>Hirundo rustica</i>	-	-	4,508	6,706	1,007
<i>Lanius meridionalis</i>	0,260	0,270	-	0,292	0,231
<i>Lanius senator</i>	-	0,030	0,119	-	0,033
<i>Melanocorypha calandra</i>	9,552	13,017	27,521	43,149	10,861
<i>Merops apiaster</i>	-	-	1,068	1,166	0,210
<i>Monticola solitarius</i>	0,065	0,060	-	-	0,050
<i>Motacilla alba</i>	0,650	1,200	0,474	-	0,891
<i>No identificado</i>	2,014	1,080	-	-	1,106
<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	0,356	-	0,050
<i>Passer domesticus</i>	-	-	0,356	1,458	0,132
<i>Passeriforme sp.</i>	3,899	-	-	-	0,990
<i>Petronia petronia</i>	-	-	0,237	0,875	0,083
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,455	0,300	-	-	0,281
<i>Pica pica</i>	0,065	0,030	0,119	-	0,050
<i>Riparia riparia</i>	-	-	0,712	-	0,099
<i>Saxicola rubicola</i>	0,650	0,330	-	-	0,347
<i>Serinus serinus</i>	-	0,090	0,119	-	0,066
<i>Sturnus sp.</i>	23,067	50,480	-	-	33,636
<i>Sturnus unicolor</i>	14,620	6,449	5,931	7,289	8,500
<i>Sturnus vulgaris</i>	1,300	-	-	-	0,330
<i>Sylvia melanocephala</i>	-	0,060	-	-	0,033
<i>Sylvia undata</i>	0,520	0,270	0,237	0,292	0,330
<i>Turdus merula</i>	-	0,060	-	-	0,033
<i>Turdus viscivorus</i>	-	0,030	-	-	0,017
<i>Upupa epops</i>	0,065	-	1,423	0,292	0,231

**Tabla 4.4.9.- Caracterización de la comunidad de aves de la línea de evacuación (especies no relevantes):**  
Se presenta el porcentaje que representa cada especie sobre el total de aves detectadas por hora.

En la tabla anterior, las especies detectadas en el ámbito del proyecto de parque eólico en cada estación del año, se clasifican según las siguientes categorías y código de colores:

- Rojo: Eudominante
- Naranja: Dominante
- Amarillo: Subdominante
- En blanco: Secundaria y Escasa

Las especies más dominantes a lo largo de todo el ciclo anual son aves características de medios abiertos con predominio de los cultivos cerealistas, como la calandria común (*Melanocorypha calandra*) o la alondra común (*Alauda arvensis*). Este hábitat es muy utilizado en los meses invernales por bandos muy numerosos de estorninos negros y estorninos pintos (*Sturnus sp.*) que prospectan la zona en busca de alimento. Además abundan otras especies típicas de mosaicos en donde se alternan cultivos en secano con zonas de matorral bajo. Así ocurre con el pardillo común (*Linaria cannabina*) la cogujada común (*Galerida cristata*) o el escribano triguero (*Emberiza calandra*)

En el Anexo I se detallan los resultados obtenidos para cada uno de los puntos de observación y escucha a lo largo del ciclo anual completo.

De las 49 especies detectadas, 6 se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y otras 5 entre los valores objeto de conservación de las ZEPAs cercanas:

Nombre científico	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	De interés especial
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	-	De interés especial
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	De interés especial
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	De interés especial
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	-	De interés especial
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	De interés especial

Tabla 4.4.10.— Especies no relevantes incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Especie	Espacio esencial para el valor			Valor de conservación (regional)	Estado de conservación (regional)	Valor de conservación en el Espacio
	Anexo II	Regional	Local			
<i>Melanocorypha calandra</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Excelente
<i>Calandrella brachydactyla</i>				Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Galerida theklae</i>			*	Bajo	Desfavorable-inadecuado	Bueno
<i>Anthus campestris</i>				Bajo	Desconocido	Bueno
<i>Sylvia undata</i>			*	Bajo	Desconocido	Bueno

Tabla 4.4.11.— Especies no relevantes incluidas en la relación de Valores de Conservación de las ZEPAs ES0000290—La Sotonera y ES0000293—Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar

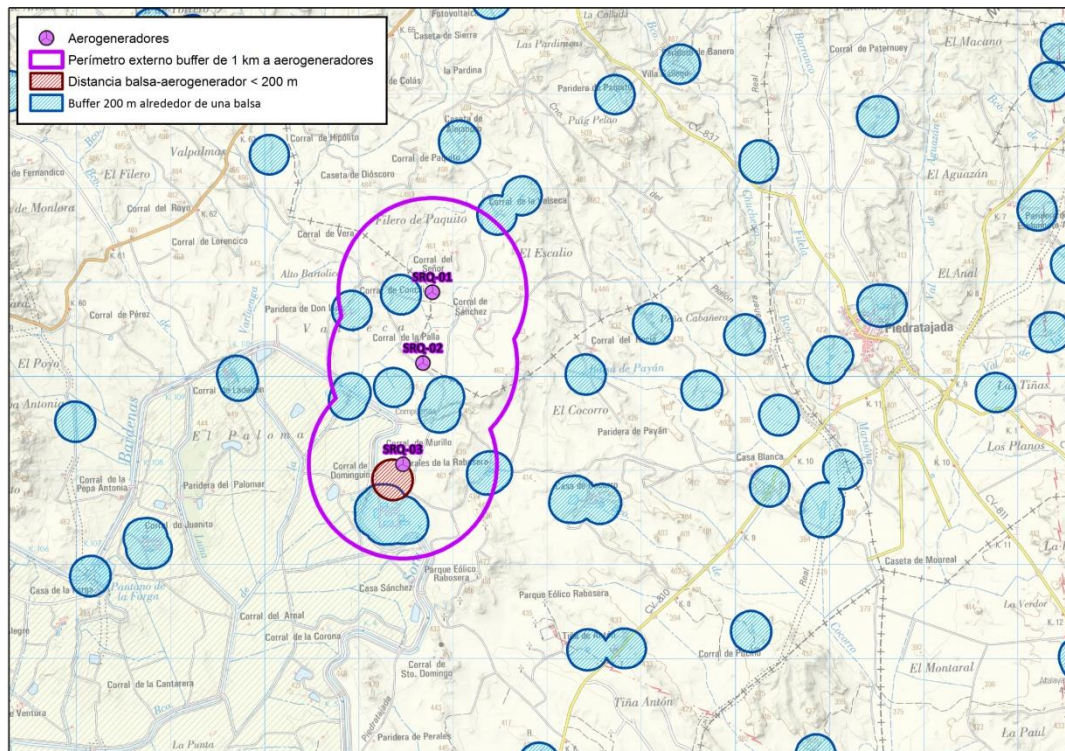
#### 4.5.- PRESENCIA DE PUNTOS DE AGUA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Debido al aprovechamiento ganadero que tradicionalmente se ha venido ejerciendo en los terrenos del área de estudio, existen varias balsas para el ganado y otros puntos de agua, tanto en el entorno de la poligonal del parque proyectado como en su línea de evacuación y su entorno inmediato.

Todos los puntos de agua indicados son potencialmente adecuados para ser utilizados por las aves silvestres, ya sea para beber o para bañarse. Se han observado bandos de aves passeriformes que acuden a beber a estos puntos, pero no se ha apreciado un uso particularmente frecuente de ninguno de ellos respecto a los demás. En el transcurso de los trabajos de campo no se han observado rapaces ni otras especies de aves relevantes en el entorno de las balsas.

A continuación se detallan los puntos de agua detectados en el área de estudio (poligonal del parque y línea de evacuación) y en su entorno. Se destacan los puntos de agua situados a una distancia inferior a 200 metros respecto del aerogenerador más cercano o de la línea de evacuación, por cuanto que su proximidad pueda constituir un factor que incremente el riesgo de colisión con el aerogenerador o el tendido, o por electrocución en los apoyos de la línea.

##### 4.5.1. – Puntos de agua en la poligonal del parque eólico

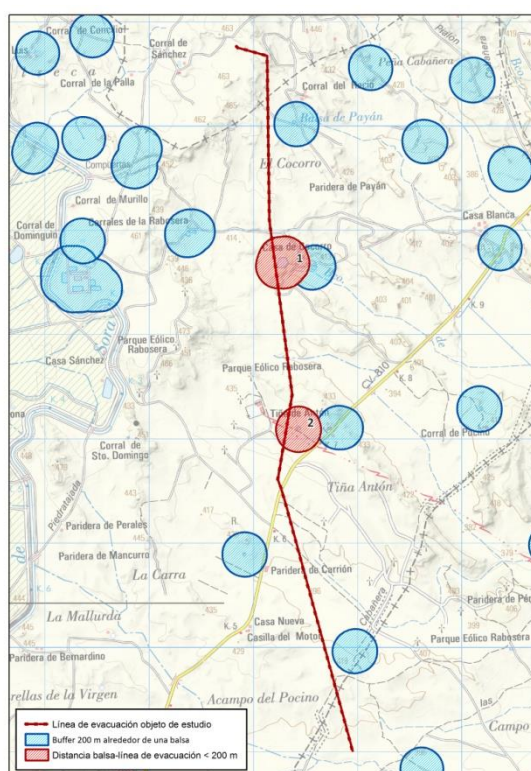


**Figura 4.5.1.-** Localización de puntos de agua y balsas en el perímetro externo del parque eólico y su entorno inmediato. En color azul se indica el buffer de 200 metros alrededor de cada punto de agua o balsa, y en color rojo se resaltan aquellas que se localizan a menos de 200 metros de un aerogenerador (el aerogenerador se representa con un punto rojo).

Parque	Aerogenerador más cercano	Punto de agua	Coordenadas		Distancia punto de agua-aerogenerador (m)
			x	y	
San Roque	SRQ 03	-	676359	4663896	185

**Tabla 4.5.1.- Puntos de agua situados dentro de los límites del perímetro externo del parque eólico que se localizan a menos de 200 metros de un aerogenerador. Se indica el código de cada punto de agua, su localización (coordenadas UTM), el código del aerogenerador más cercano y la distancia entre el punto de agua y dicho aerogenerador.**

#### 4.5.2. – Puntos de agua en la línea de evacuación



**Figura 4.5.2.-** Localización de puntos de agua y balsas en el entorno de la línea de evacuación y su entorno inmediato. En color azul se indica el buffer de 200 metros alrededor de cada punto de agua o balsa, y en color rojo se resaltan aquellas que se localizan a menos de 200 metros de la línea de evacuación.

Línea	Punto de agua	Coordenadas		Distancia punto de agua-línea (m)
		x	y	
Zuera	1	678299	4663674	10
Zuera	2	678439	4662098	90

**Tabla 4.5.2.-** Puntos de agua que se localizan a menos de 200 metros del trazado proyectado para la línea de evacuación. Se indica el código de cada punto de agua, su localización (coordenadas UTM) y la distancia entre el punto de agua y la línea de evacuación.



#### **4.8.- PRESENCIA DE PUNTOS DE ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA PARA AVES NECRÓFAGAS**

En el entorno del área de estudio no se localiza ningún comedero o punto de alimentación suplementaria para aves necrófagas de la RACAN. Tampoco se encuentra ninguna zona de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón según el Decreto 170/2013, no siendo autorizada la alimentación de especies necrófagas con cualquiera de las especies animales domésticos sujetas a aprovechamiento ganadero en régimen extensivo, ni cadáveres de ganado ovino o caprino de explotaciones sujetas a aprovechamiento ganadero en régimen extensivo (Mapa número 1D en el anexo cartográfico).

En este capítulo se hace necesario indicar que en el transcurso de los trabajos de campo se ha observado la tendencia de aves necrófagas (principalmente milanos y buitres leonados) a prospectar y sobrevolar algunas instalaciones ganaderas de porcino en régimen intensivo existentes en la zona de estudio y su entorno. En al menos dos ocasiones se observó descender un gran número de buitres en las inmediaciones de estas granjas. Aunque no se ha podido comprobar, es posible que ocasionalmente las aves tengan acceso a los cadáveres de animales depositados en los contenedores del servicio de recogida de cadáveres animales. Si esta situación se repite de forma periódica es probable que las aves necrófagas incluyan la zona dentro de sus áreas de campeo habituales para la búsqueda de alimento, lo que implicaría un incremento en el riesgo de accidentes por colisión con los aerogeneradores más cercanos.

<i><b>Tipo de punto</b></i>	<i><b>Huso</b></i>	<i><b>UTM X</b></i>	<i><b>UTM Y</b></i>
<i>Explotación ganadera de porcino</i>	30T	676207,09	4663748,04
<i>Explotación ganadera de porcino</i>	30T	673718,73	4663106,90

**Tabla 4.8.- Puntos en torno a los que se han visto agrupaciones de aves necrófagas de forma ocasional. Se indica el tipo de punto y su localización (coordenadas UTM).**

Se prevé que la línea de evacuación tenga un impacto menor para las aves carroñeras en tanto que no se han detectado comederos de la RACAN ni depósitos de cadáveres que constituyan un foco de atracción para este grupo faunístico.



#### **4.9.- PRESENCIA DE CORTADOS ROCOSOS**

---

En el área de estudio no se describen resaltes o cantiles rocosos de más de 5 metros de altura y que por sus características puedan resultar de interés para especies de aves rapaces rupícolas.

En el área de estudio existen rocas o cortados que debido a su escasa altura o a que presentan frentes poco amplios resultan menos atractivos para las aves rupícolas de mayor tamaño, aunque circunstancialmente puedan ser utilizados por especies como el cernícalo vulgar, cuervos o chovas piquirrojas, por ejemplo.

En los escasos resaltes detectados no se ha observado la nidificación de ninguna especie relevante. Dentro de la poligonal del parque no se ha detectado ningún dormidero habitual de buitre leonado, alimoche, cuervo grande, milano real ni de ninguna otra especie relevante.

## 5 – RESULTADOS: EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LAS AVES

### 5.1.- MORTALIDAD POR COLISIÓN CON AEROGENERADORES

#### 5.1.1.-Datos de colisiones en parques eólicos cercanos

Bajo ciertas circunstancias es posible estimar la mortalidad esperable en un parque eólico a partir de los datos de mortalidad registrados en otros parques eólicos. Lógicamente éstos deberían estar situados razonablemente próximos a la ubicación del proyecto para que las condiciones meteorológicas y la comunidad de aves presente sean semejantes. Además toda una serie de factores que influyen sobre la mortalidad provocada por colisión deberían ser equiparables: el riesgo de colisión no es el mismo en un parque eólico situado en un llano que el de otro situado en una cresta montañosa, por ejemplo. Cuanto menor sea la semejanza entre los parques menor será la fiabilidad de las estimaciones de mortalidad. Otro aspecto a tomar en consideración es la calidad de la información disponible, ya que muchas veces únicamente se dispone de datos aislados que no permiten siquiera una aproximación orientativa a la mortalidad esperable.

Se ha solicitado de la Dirección General de Sostenibilidad la información disponible en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca sobre colisiones de aves en los parques eólicos en funcionamiento más próximos al proyecto. Se prevé contar con dicha información próximamente, y se incluirá en el estudio de avifauna una vez que finalice el ciclo anual de seguimiento, en noviembre de 2020.

Se ha visitado el vecino parque eólico de “Rabosera” en varias ocasiones. A pesar de que no se ha realizado una prospección detallada por no incluirse en los objetivos de los muestreos de campo para este estudio, se han encontrado los cadáveres de al menos 5 buitres leonados. Todos los hallazgos se han notificado a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la demarcación para su envío al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca.



**Figura 5.1.1.-** Buitre leonado muerto en el Parque Eólico de Rabosera (Luna).

### 5.1.2.- Modelos predictivos

En los últimos años se han desarrollado modelos predictivos de la mortalidad provocada por colisiones de aves contra aerogeneradores, se trata de modelos teóricos que asumen una serie de simplificaciones y que deben ser tomados como una aproximación a la situación real (Band et al., 2007).

En este informe se ha aplicado el modelo desarrollado por la SHN (disponible en formato pdf en: <http://www.snh.org.uk/strategy/renewable/sr-we00a1.asp>) en el que la mortalidad de aves se calcula a partir de dos factores:

- nº de aves que pasa por el área de barrida por las palas de los aerogeneradores
- la probabilidad de que un ave que pase por esta área sea golpeado por las palas

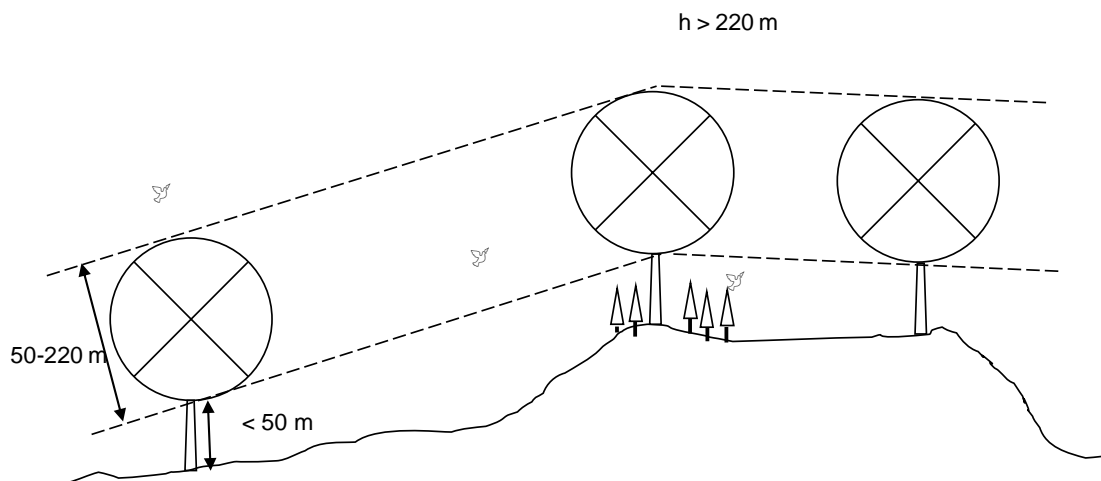
La mortalidad esperable sería el producto de estos factores. El primero, el número de aves que pasaría a través de las superficie del rotor, se estima a partir de las observaciones realizadas en el campo sobre uso del espacio aéreo, mientras que el segundo factor, la probabilidad de choque con las palas, es un cálculo probabilístico basado en las dimensiones y velocidad de las palas y del ave.

En este cálculo de la mortalidad se presupone que el ave no va a realizar ninguna maniobra para evitar la colisión, y mantiene su trayectoria como si no existiese el aerogenerador. En la práctica una gran mayoría de las aves consigue evitar el choque, bien sea modificando su línea de vuelo para no cruzar la línea de aerogeneradores o esquivando las palas en el último momento. Se ha estimado que al menos el 95% de las aves evita la colisión, y en algunas especies esta proporción supera el 99%. Aunque estos valores se ven afectados por las condiciones topográficas y meteorológicas, se propone el empleo prudente de un factor de corrección del 95%, si bien comprobaciones empíricas incrementan este factor hasta el 99% para algunas especies como el águila real.

- Cálculo del número de aves que cruza el área barrida por las palas:

A partir de las observaciones realizadas durante el estudio del uso del espacio se estima la frecuencia de paso de aves sobre la vertical de la alineación de los aerogeneradores y la proporción de éstas que cruza a la altura de las aspas. Se obtiene el número de aves que cruza la superficie abarcada por la "ventana de riesgo", definida como un rectángulo dispuesto perpendicularmente a la superficie del terreno, con una longitud equivalente a la distancia entre los dos aerogeneradores situados en los extremos de la alineación (más un margen de 200 m a cada lado) y cuya altura es el diámetro del rotor. Las observaciones obtenidas para este estudio se han realizado en tres niveles de altura conforme se indica en el esquema siguiente, siendo la interesada por la ventana de riesgo una franja de 170 m comprendida entre 50 y 220 metros de altura (la circunferencia barrida por las palas) para los parques de San Roque, San Licer II y La Paúl, y de 108 m comprendidos entre los 22 y 180 metros para el parque Numancia. La franja situada por debajo de los 50 metros y por encima de los 200

metros de altura quedan fuera de la ventana de riesgo (para Numancia los límites serían de 22 y 180 metros, respectivamente), y las observaciones de aves realizadas en ellas no se incluyen en los cálculos del modelo predictivo.



**Figura 5.1.2.-** Niveles de altura considerados a la hora de registrar las observaciones de aves que vuelan a través de la alineación de aerogeneradores. Estos niveles vienen determinados por las medidas previstas para los aerogeneradores. El más bajo alcanzaría aproximadamente hasta los 50 metros sobre el suelo, que es a la altura inferior a la que pueden tener influencia los extremos de las palas. El intermedio comprende la circunferencia barrida por las palas y abarcaría desde los 50 a los 220 metros. El superior iría desde la máxima cota alcanzada por las palas (aprox. 220 m.) en adelante. Para el único aerogenerador del Parque Eólico de Numancia el nivel intermedio abarcaría desde los 22 hasta los 180 metros.

Debido a que el parque eólico objeto de estudio se encuentra integrado en una agrupación de cuatro parques, la disposición de los aerogeneradores en su conjunto no sigue un patrón lineal. Por esta razón, si se tomara una única ventana de riesgo dispuesta a lo largo de un eje espacial, los cruces de aves que siguieran la dirección de dicho eje y pasaran entre dos alineaciones de aerogeneradores paralelas quedarían fuera de los cálculos. Por ese motivo se han definido dos ventanas de riesgo dispuestas en dos ejes distintos (eje N-S y eje O-E) para las que se han realizado cálculos con observaciones independientes: las observaciones incluidas en el cálculo de mortalidad para una ventana no se han incluido en el cálculo de la dispuesta en el otro eje.

Eje	Alineación	Longitud (m)	Margen (m)	Subtotal (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
N-S	1	5.577	400	5.977	836.780
O-E	1	3.586	400	3.986	558.040

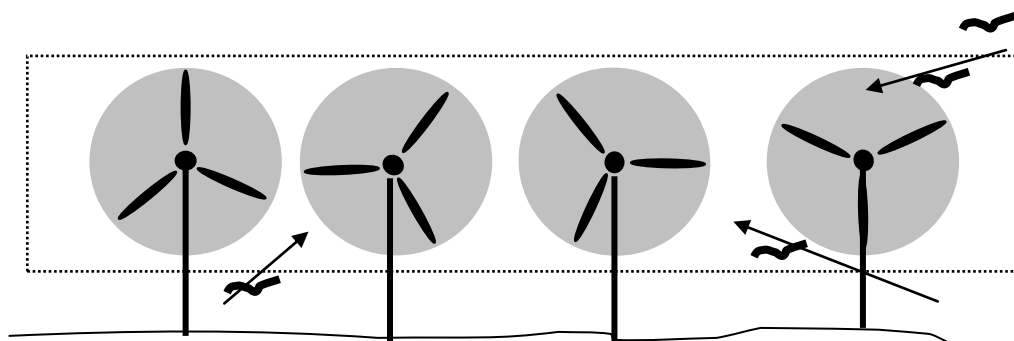
**Tabla 5.1.1.-** Cálculo de la superficie de la ventana de riesgo. Para cada alineación de aerogeneradores se calcula la superficie de un rectángulo con una altura de 170 metros (anchura de la franja de avistamiento) y una longitud equivalente a la distancia entre los aerogeneradores de los extremos, incrementada en 400m (margen de 200 m a cada lado).

El número de las aves que cruzarían la superficie barrida por las aspas es una fracción del total de aves que cruza la franja de riesgo, y es proporcional a la relación existente entre la superficie total de la ventana de riesgo y la superficie barrida por las aspas en toda la alineación: número de aerogeneradores multiplicado por la superficie barrida por cada hélice (círculo con un radio equivalente a la longitud de la pala= 19.606,7256 en el caso de este parque, y de 22.698,06 m<sup>2</sup> en el de Numancia). La superficie total barrida por los rotores en el conjunto de parques será:

Eje	Nº aerog.	Sup. barrida por rotores (m <sup>2</sup> )	% ventana de riesgo barrida por los rotores
N-S	19+1	395225,85	47,23
O-E	19+1	395.225,85	70,82

**Tabla 5.1.2.-** Cálculo de la superficie barrida por los rotores y porcentaje de la ventana de riesgo de riesgo barrida por los rotores para cada uno de los dos ejes de cruce definidos (N-S y O-E). Se indica el número de aerogeneradores de cada tipo previsto (1 con HH=101 m en Numancia y 19 con HH=135 m en el resto de parques).

De aquí se infiere que un 47,23% de las aves que crucen la ventana de riesgo N-S pasaría a través de los rotores, y un 70,82% en el caso de la ventana de riesgo O-E.



**Figura 5.1.3.-** En este esquema se representa la ventana de riesgo y la superficie barrida por los rotores:

- Ventana de riesgo: rectángulo con una longitud equivalente a la distancia entre los extremos de los rotores más alejados, y cuya altura es el diámetro de los rotores.
- Superficie barrida por los rotores: es la superficie barrida por cada rotor multiplicada por el número de rotores.

- **Cálculo de la probabilidad de que un ave sea golpeada por las palas**

Para el cálculo de la probabilidad de que un ave sea golpeada por las palas del aerogenerador se ha empleado el procedimiento empleado por la Scottish Natural Heritage. Para calcular la probabilidad de que ocurra una colisión, por un lado se emplean datos referentes a la especie: longitud, envergadura, velocidad de vuelo, tipología de vuelo (batido o planeo); y por otro características del aerogenerador, en el modelo de cálculo más simple parámetros son: diámetro del rotor, número de palas y periodo de rotación. A partir de estos datos se obtiene la probabilidad teórica de que la pala alcance a un ave que cruza el área barrida por el rotor.

Especie	Longitud	Envergadura	Velocidad	Vuelo	Probabilidad colisión %
<i>Neophron percnopterus</i>	0,6	1,65	11	Planeo	2,7
<i>Gyps fulvus</i>	1,05	2,5	11	Planeo	4,7
<i>Circus gallicus</i>	0,65	1,7	11	Planeo	3,0
<i>Circus pygargus</i>	0,45	1,0	8	Planeo	2,8
<i>Aquila chrysaetos</i>	0,87	2,1	11	Planeo	3,9
<i>Aquila pennata</i>	0,47	1,22	11	Planeo	2,2
<i>Falco peregrinus</i>	0,45	1,0	14	Vuelo batido	1,6
<i>Pterocles orientalis</i>	0,33	0,71	11	Vuelo batido	1,6
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	0,39	0,75	8	Vuelo batido	2,5

**Tabla 5.1.3.-Estimación de la probabilidad de que un ave que cruza el área barrida por el rotor sea golpeada por la pala. Se indican las variables usadas por el programa de cálculo del SNH.**

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA											
Only enter input parameters in blue										W Band	#####
K: [1D or [3D] (0 or 1)	0	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades	3						Upwind ind:	Downwind ind:			
MaxChord	2,431 m	r/R	c/C	$\alpha$	collide		contribution	collide		contribution	
Pitch (degrees)	30	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius	length	p(collision)	from radius	
BirdLength	0,87 m	0,025	0,575	6,34	8,48	0,38	0,00047	8,48	0,38	0,00047	
Wingspan	2,1 m	0,075	0,575	2,11	2,83	0,13	0,00094	2,83	0,13	0,00094	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	1	0,125	0,702	1,27	1,70	0,08	0,00094	1,70	0,08	0,00094	
		0,175	0,860	0,91	1,21	0,05	0,00094	1,21	0,05	0,00094	
Bird speed	11 m/sec	0,225	0,994	0,70	0,94	0,04	0,00094	0,94	0,04	0,00094	
RotorDiam	136 m	0,275	0,947	0,58	0,77	0,03	0,00094	0,77	0,03	0,00094	
RotationPeriod	6,16 sec	0,325	0,899	0,49	0,65	0,03	0,00094	0,65	0,03	0,00094	
		0,375	0,851	0,42	0,57	0,03	0,00094	0,57	0,03	0,00094	
		0,425	0,804	0,37	0,87	0,04	0,00164	0,87	0,04	0,00164	
		0,475	0,756	0,33	0,87	0,04	0,00183	0,87	0,04	0,00183	
Bird aspect ratio: $\beta$	0,41	0,525	0,708	0,30	0,87	0,04	0,00202	0,87	0,04	0,00202	
		0,575	0,660	0,28	0,87	0,04	0,00221	0,87	0,04	0,00221	
		0,625	0,613	0,25	0,87	0,04	0,00241	0,87	0,04	0,00241	
		0,675	0,565	0,23	0,87	0,04	0,00260	0,87	0,04	0,00260	
		0,725	0,517	0,22	0,87	0,04	0,00279	0,87	0,04	0,00279	
		0,775	0,470	0,20	0,87	0,04	0,00299	0,87	0,04	0,00299	
		0,825	0,422	0,19	0,87	0,04	0,00318	0,87	0,04	0,00318	
		0,875	0,374	0,18	0,87	0,04	0,00337	0,87	0,04	0,00337	
		0,925	0,327	0,17	0,87	0,04	0,00356	0,87	0,04	0,00356	
		0,975	0,279	0,16	0,87	0,04	0,00376	0,87	0,04	0,00376	
		Overall p(collision) =				Upwind	3,9%	Downwind	3,9%		
							Average	3,9%			

**Tabla 5.1.4.- Copia de la hoja de cálculo empleada para calcular la probabilidad de colisión para el águila real.**

- **Cálculo de la mortalidad por colisión**

Como se ha expuesto anteriormente, el primer paso para estimar la mortalidad esperable es calcular el número de individuos que anualmente pasaría por la superficie barrida por los rotores.

A partir de la frecuencia de uso (aves/h) estimada a partir de las observaciones realizadas desde puntos fijos, se calcula el número de ejemplares que anualmente cruzaría sobre la alineación de aerogeneradores.

En la tabla de la página siguiente se detalla el tiempo de muestreo (medido en horas) dedicado en cada punto de observación a lo largo de todo el ciclo anual. El esfuerzo invertido en los 7 puntos de observación suma 90 horas y 30 minutos.



PTO	MES												TOTAL
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
PO1	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:30	-	-	-	1:00	2:00	13:00
PO2	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:30	-	-	-	1:00	2:00	13:00
PO3	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:10	-	-	-	1:00	2:00	12:45
PO4	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:20	-	-	-	1:00	2:00	12:50
PO5	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:25	-	-	-	1:00	2:00	12:55
PO6	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:30	-	-	-	1:00	2:00	13:00
PO7	1:00	2:00	1:00	1:30	1:30	1:30	1:30	-	-	-	1:00	2:00	13:00
TOTAL	7:00	14:00	7:00	10:30	10:30	10:30	10:00	-	-	-	7:00	14:00	90:30:00

**Tabla 5.9.-** Esfuerzo de muestreo (en horas y minutos) realizado en los parques eólicos objeto de estudio. Se indica el número de minutos de observación dedicado al mes en cada punto de observación del parque eólico, y los correspondientes valores totales.

Se considera un período de actividad diaria de 12 horas para todas las especies. Para las especies migratorias el número de días de actividad se ha estimado a partir de los datos fenológicos recogidos en el Atlas de Aves de Aragón.

Para cada especie detectada en la zona de estudio se ha estimado el porcentaje de aves que pasan por cada una de las dos ventanas de riesgo (franja altitudinal entre 580 y 220 m) sobre el total de aves avistadas durante las sesiones de observación.

Finalmente el número de aves que cruzan por la superficie barrida por los rotores sería proporcional a la relación existente entre la superficie de los rotores y la superficie total de cada ventana de riesgo.

Conocido el número de aves que cruza el área barrida por los rotores y la probabilidad de que una de las palas le alcance se obtiene el número de colisiones esperable. En este cálculo de la mortalidad se presupone que el ave no va a realizar ninguna maniobra para evitar la colisión. Es necesario aplicar un factor de corrección, que oscila entre el 0,05 y el 0,01 dependiendo del índice específico de riesgo (SRI) descrito por Lekuona & Ursúa. Las especies con valores de SRI menores de 10% se considera que presentan un bajo índice de riesgo de colisión y se les aplica un factor de corrección del 0,01% (el 99% evitan el choque). Las especies con valores de SRI mayores de 10% se considera que presentan un alto índice de riesgo de colisión y se les aplica un factor de corrección del 0,05% (el 95% evitan el choque).

Es necesario realizar una serie de puntualizaciones sobre la validez de los resultados obtenidos para la mortalidad prevista:

- El modelo matemático es indicativo, en el cálculo se asumen una serie de simplificaciones, por lo que los propios diseñadores del modelo consideran que es una aproximación con un margen de error que en las mejores circunstancias sería de al menos el 10%
- Uno de los factores de mayor influencia sobre las predicciones de mortalidad es el coeficiente de corrección que se incorpora a los cálculos para considerar la capacidad que tienen las aves de evitar las colisiones. Empíricamente se ha estimado que dependiendo de la especie entre el 95 y el 99% de las aves consiguen evitar la colisión. En el caso de que no existan datos que indiquen lo contrario, se recomienda aplicar el factor de corrección del 95% para no subestimar la mortalidad real. En este caso el margen de error puede ser muy importante ya que según se emplee un factor del 95 o del 99, la mortalidad esperada disminuirá en una proporción de 5 a 1.
- Número de observaciones: aunque el esfuerzo de muestreo ha sido importante, para las especies más escasas el número de observaciones es reducido. En este caso se hallan la mayoría de las especies relevantes. Aunque el bajo número de observaciones ya indica un bajo uso del espacio y por tanto la mortalidad esperable sería reducida, cuanto menor sea el tamaño de la muestra mayor será el efecto del azar en el muestreo y menor será la precisión de los resultados obtenidos.
- Calidad de los datos de campo: el modelo predictivo está basado en las observaciones sobre uso del espacio aéreo del parque, en las que el observador debe determinar la posición exacta de un ave en vuelo respecto a unas estructuras que no existen, por lo que siempre existirá un margen de error más o menos amplio. Este aspecto es poco problemático cuando el número de observaciones es alto, pero si el número de observaciones es reducido, cualquier posible error en la estimación de una altura de vuelo puede tener una repercusión importante en el cálculo de la mortalidad esperable.

### **5.1.3.- Valoración de la mortalidad:**

Además del número de bajas esperado, al evaluar el impacto de la mortalidad sobre una especie se deben considerar otros factores: la tendencia poblacional de la especie y el tamaño de la población afectada. El tamaño de la población en la que se van a producir las hipotéticas bajas determinará la significación de las mismas. Del mismo modo la significación variará en el caso de que la especie esté en regresión o en expansión.

A la hora de valorar estos factores es crucial la escala bajo la que se considere la población, ya que en función de que esta sea local, regional o nacional, se irá incrementando el tamaño de la población y disminuyendo la importancia relativa de la mortalidad. En general se recomienda utilizar un criterio regional, y no restringir el estudio a una escala meramente local. La excepción sería el caso de posibles afecciones sobre espacios protegidos, donde la mortalidad se debería comparar con la población presente en el espacio protegido.

En las tablas presentadas a continuación se han incluido los cálculos obtenidos para todas las especies de aves de tamaño mediano y grande detectadas en el área de estudio desde los puntos de observación, con independencia de que hayan cruzado la ventana de riesgo o no.

Además, en Anexo 2 del presente informe se detallan en forma de tabla los datos de origen y los resultados de los cálculos intermedios realizados para la estimación de la mortalidad prevista en cada uno de los 4 parques eólicos proyectados.

**5.1.3.1.- Mortalidad acumulada:**

Especie	Valor de conservación ZEPA	Valor de conservación regional	Estado de conservación regional	Índice riesgo	Factor corrección	Bajas Esperables
<i>Accipiter gentilis</i>	-			0,00	99	<b>0,0703</b> – 0,3514
<i>Accipiter nisus</i>	-			6,45	99	<b>0,0021</b> – 0,0106
<i>Aquila chrysaetos</i>	Buena (MZ)	Bajo	Favorable	3,8	99	<b>0,1997</b> – 0,9986
<i>Buteo buteo</i>				2,45	99	<b>0,0297</b> – 0,1485
<i>Ciconia ciconia</i>	Buena (S)	Bajo	Favorable	27,27	99	<b>0,0278</b> – 0,1392
<i>Ciconia nigra</i>	Excelente (S)	Bajo	Desfavorable-inadecuado	6,91	95	0,1184 – <b>0,5921</b>
<i>Circus gallicus</i>	Buena (MZ)	Bajo	Desconocido	8,6	95-99	<b>0,0425</b> – 0,2124
<i>Circus aeruginosus</i>	Buena (S)	Bajo	Desfavorable-malo	7,34	99	<b>0,0948</b> – 0,4742
<i>Circus cyaneus</i>	Buena (S)					
	Buena (MZ)	Bajo	Desfavorable-malo	10,26	99	0,0003 – <b>0,0016</b>
<i>Circus pygargus</i>	Buena (S)					
	Buena (MZ)	Bajo	Desfavorable-malo	8,33	95	<b>0,0000</b>
<i>Columba palumbus</i>				0,29	99	<b>0,0000</b>
<i>Corvus corax</i>				0,00	99	<b>0,0000</b>
<i>Corvus corone</i>				1,73	99	<b>0,0000</b>
<i>Falco peregrinus</i>	Buena (MZ)	Bajo	Desfavorable-inadecuado	3,5	99	<b>0,0000</b>
<i>Falco subbuteo</i>				11,76	95-99	<b>0,0000</b>
<i>Falco tinnunculus</i>				10,94	95-99	0,0088 – <b>0,0440</b>
<i>Grus grus</i>	Excelente (S) Medio o reducido (MZ)	Bajo	Desfavorable-inadecuado	0,00	99	<b>11,0186</b> – 55,0932
<i>Gyps fulvus</i>	Buena (MZ)	Bajo	Desfavorable-inadecuado	5,5	99	<b>2,6352</b> – 13,1760
<i>Hieraetus fasciatus</i>				25	95	<b>0,0000</b>
<i>Hieraetus pennatus</i>	Excelente (MZ)	Bajo	Desconocido	17,5	95-99	0,0110 – <b>0,0574</b>
<i>Milvus migrans</i>	Buena (S)					
	Buena (MZ)	Bajo	Favorable	12,02	95	0,2237 – <b>1,1185</b>
<i>Milvus milvus</i>	Buena (S)					
	Buena (MZ)	Medio	Desfavorable-malo	10,40	95	0,1295 – <b>0,6476</b>
<i>Neophron percnopterus</i>	Buena (MZ)	Bajo	Desfavorable-malo	22,4	95	0,0282 – <b>0,1412</b>
<i>Pandion haliaetus</i>	Excelente (S)	Bajo	Desfavorable-inadecuado	-	99	<b>0,0000</b>
<i>Pernis apivorus</i>	Buena (MZ)	Bajo	Desconocido	0,00	99	<b>0,0066</b> – 0,0013
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>				8,2	95-99	<b>0,0134</b> – 0,0669

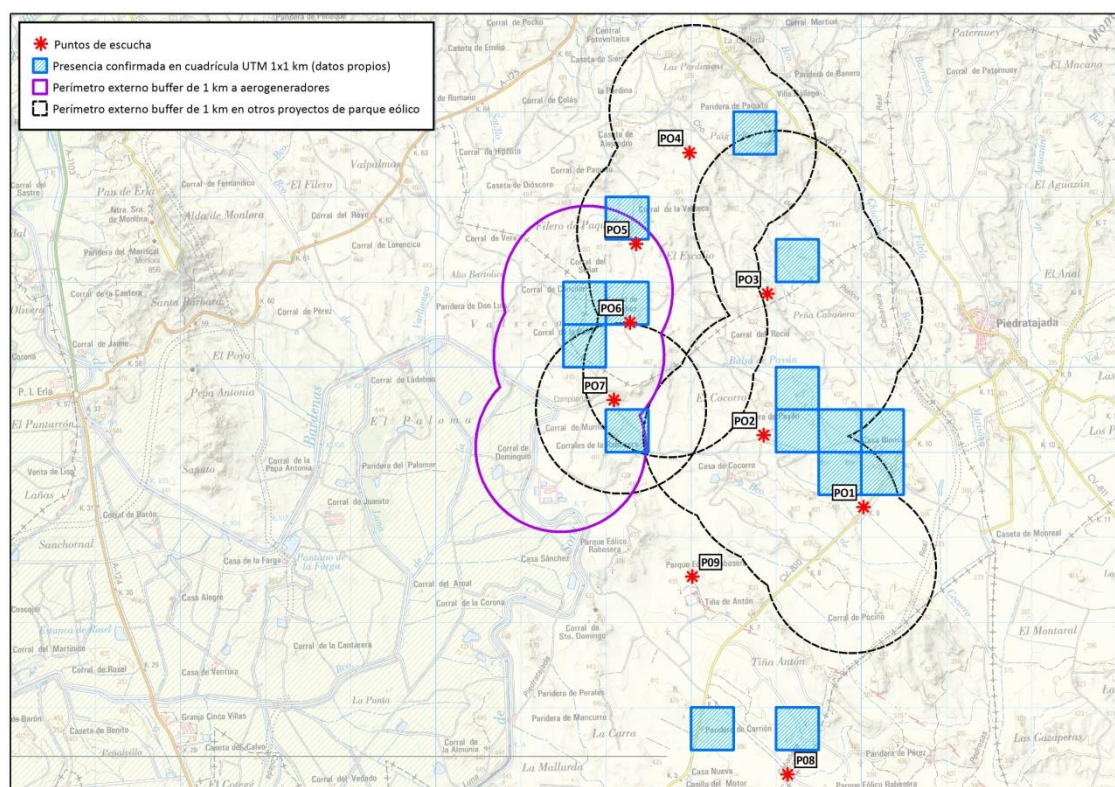
**Tabla 5.1.3.1.1.-** Criterios empleados para valorar la mortalidad por colisión. Valor de conservación ZEPA ES0000290 – La Sotonera (S) y en la ZEPA ES0000293 – Montes de Zuera, Castejón de Valdejasa y El Castellar (MZ). Se indica el valor de conservación regional y el estado de conservación regional. Índice de riesgo: factor que relaciona el número de aves observadas en situación de riesgo frente al total de aves observados junto a un parque eólico, expresado en porcentaje (Lekuona & Ursúa, 2007). Factor de corrección: estima el porcentaje de aves que evita volar a través del parque eólico o consigue esquivar las palas. Bajas esperables: bajas anuales estimadas según modelo propuesto por la SNH (ver texto).

#### 5.1.4.-Valoración del riesgo para las aves nocturnas:

En el transcurso de los muestreos realizados se han contabilizado 11 ejemplares diferentes de mochuelo europeo, siendo escuchados o vistos algunos de ellos en varios días de muestreo. En el 88,89 % de los puntos de escucha marcados se ha detectado al menos una especie. A continuación se presentan los resultados obtenidos en forma de tabla.

Nº Punto	14-ene	20-abr	20-may
PO1	<i>Athene noctua</i> (1)		<i>Athene noctua</i> (1)
PO2	<i>Athene noctua</i> (1)		<i>Athene noctua</i> (1)
PO3		<i>Athene noctua</i> (1)	
PO4		<i>Athene noctua</i> (1)	
PO5	<i>Athene noctua</i> (1)		
PO6	<i>Athene noctua</i> (2)	<i>Athene noctua</i> (2)	<i>Athene noctua</i> (1)
PO7	<i>Athene noctua</i> (2)	<i>Athene noctua</i> (2)	<i>Athene noctua</i> (2)
PO8	<i>Athene noctua</i> (2)	<i>Athene noctua</i> (2)	<i>Athene noctua</i> (1)
PO9			

**Tabla 5.1.4.1.- Resultados de las escuchas nocturnas realizadas para la detección de rapaces nocturnas: número de ejemplares de Estrigiformes detectado en cada punto de muestreo.**



**Figura 5.1.4.1. Distribución de mochuelo europeo en el área de estudio.**

El **mochuelo europeo (*Athene noctua*)** presenta un área de distribución muy amplia, y se encuentra bien distribuido en el área de estudio. Es una especie poco exigente en cuanto a las características de su hábitat, pudiendo ocupar desde sotos ribereños a dehesas y bosquetes, pero las densidades más altas se registran en espacios más bien abiertos, sobre todo paisajes agrícolas no demasiado homogéneos, en los que se alternan cultivos de secano, sotos, arbolado disperso y eriales, llegando a nidificar incluso en los núcleos urbanos.

Además se ha recopilado una observación de un búho real muerto por colisión con un tendido eléctrico a aproximadamente 6 km del perímetro externo del parque eólico y de la línea de evacuación. EL búho real es una de las especies de rapaces nocturnas más sensible a este tipo de infraestructuras debido a su costumbre de usar los apoyos de los tendidos eléctricos como posadero, aparece como una de las rapaces más proclives a sufrir electrocuciones.

## 5.2.- MORTALIDAD POR ELECTROCUCIÓN Y COLISIÓN EN LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

### 5.2.1.- Datos de electrocuciones en tendidos eléctricos cercanos

Se ha solicitado de la Dirección General de Sostenibilidad la información disponible en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca sobre electrocuciones de aves en los tendidos eléctricos más próximos al proyectado. Actualmente se está a la espera de recibir dicha información.

En el transcurso de los trabajos de campo se han encontrado varias aves muertas – aparentemente por colisión con aerogeneradores- en el Parque Eólico de Rabosera. En todos los casos se ha tratado de buitres leonados, y se ha informado a los Agentes de Protección de la Naturaleza para que procedan a elaborar el correspondiente informe y trasladar los restos al CRFS para su necropsia. Entre noviembre de 2019 y julio de 2020 se han encontrado en el P. E. de Rabosera un total de 5 buitres leonados. Hay que tener en cuenta que se trata de hallazgos casuales que no corresponden a la ejecución de un programa de seguimiento de mortalidad específico, y que tampoco se han visitado todos los aerogeneradores del parque, por lo que es probable que el número de aves accidentadas a lo largo de este periodo sea mayor.

Con la información disponible no es posible hacer una estimación precisa de la mortalidad real por electrocución en los tendidos eléctricos actualmente instalados en el área de estudio y su periferia, pero sí una aproximación grosera a partir del número de bajas registradas durante los trabajos de campo.

<i>Especie</i>	<i>Rabosera</i>	<i>Total</i>
<i>Accipiter gentilis</i>	-	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	-	-
<i>Bubo bubo</i>	-	-
<i>Buteo buteo</i>	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	-	-
<i>Circus gallicus</i>	-	-
<i>Corvus corax</i>	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	6,67	6,67
<i>Milvus migrans</i>	-	-
<i>Milvus milvus</i>	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	-	-

**Tabla 5.2.1.-** Número medio de aves muertas o heridas por electrocución en la zona periférica del área de estudio. Se indica la especie, el número medio de ejemplares y la comarca donde se produjo el hallazgo (Información elaborada a partir de los datos recabados durante los muestreos de campo realizados para el presente estudio).



A partir de las observaciones de campo, es previsible que las especies más sensibles a la electrocución en la comarca de las Cinco Villas sean la cigüeña blanca, el buitre leonado y en menor medida el milano real, todas ellas especies con tendencia a utilizar los apoyos de los tendidos eléctricos como posadero. Aunque no se han localizado zonas de cría o dormideros de estas especies dentro del área de estudio, si que se ha detectado su presencia habitual, en especial de buitres leonados y de milanos reales, que usan el territorio como zonas de campeo.

#### **5.2.2.- Datos de colisiones en tendidos eléctricos cercanos**

Se ha solicitado de la Dirección General de Sostenibilidad la información disponible en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca sobre colisiones de aves en los tendidos eléctricos más próximos al proyecto. Actualmente se está a la espera de recibir dicha información.

### 5.2.3.- Línea de evacuación: uso del espacio aéreo.

#### Descripción de la metodología empleada

Se han realizado sesiones de observación desde puntos fijos para conocer el uso del espacio aéreo del emplazamiento de la línea de evacuación por parte de especies relevantes, con una duración total de 30 minutos.

Punto de observación	Coordenadas		Longitud de LAAT cubierta (km)
	x	y	
PO2	678856	4664196	1,483
PO6	677286	4665520	0,587
PO7	677097	4664609	1,826
PO8	679137	4660208	1,935
PO9	678018	4662535	3,427

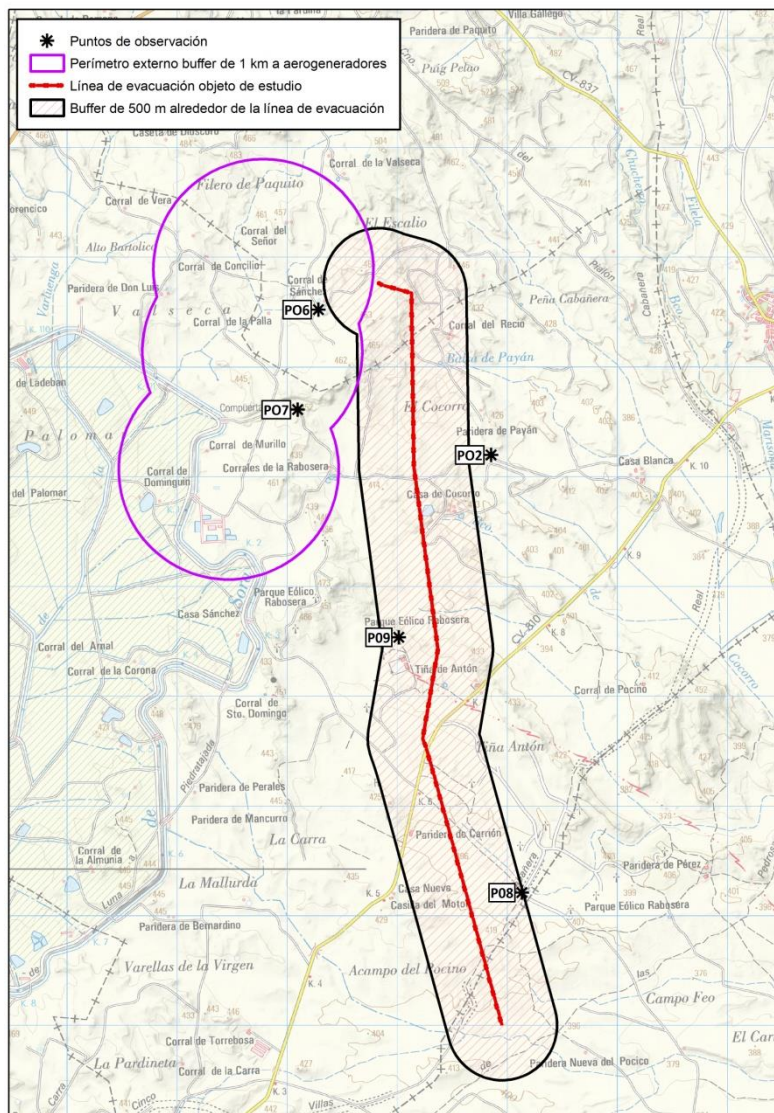
**Tabla 5.2.3.1.-** Puntos de observación. Se indica la localización (coordenadas) y la longitud del segmento de la línea de evacuación que se cubre desde cada punto.

#### Esfuerzo

Mes	Punto de Observación					Total
	PO2	PO6	PO7	PO8	PO9	
Enero	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	5:00
Febrero	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00	10:00
Marzo	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	5:00
Abril	1:30	1:30	1:30	1:30	1:33	7:33
Mayo	1:30	1:30	1:30	1:30	1:00	7:00
Junio	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	7:30
Julio	1:30	1:30	1:30	1:30	1:30	7:30
Noviembre	1:00	1:00	1:00	1:00	1:00	5:00
Diciembre	2:00	2:00	2:00	2:00	2:00	10:00
<b>Total</b>	<b>13:00</b>	<b>13:00</b>	<b>13:00</b>	<b>13:00</b>	<b>12:33</b>	<b>64:33:00</b>

**Tabla 5.2.3.2.-** Esfuerzo de muestreo (en minutos) realizado en la línea de evacuación objeto de estudio. Se indica el número de horas y minutos de observación dedicado en cada punto de observación.

Los puntos de observación se han repartido a lo largo de todo el trazado proyectado para la línea de evacuación, lo que unido al empleo de telescopios terrestres desde los puntos de observación ha permitido cubrir hasta un 91,91% de la longitud total del trazado. La localización de estos puntos de observación se indica en la figura 5.2.3.1.



**Figura 5.2.3.1.-Puntos de observación utilizados y trazado de la LAAT.**

A partir de las observaciones registradas desde cada punto se ha calculado la tasa de vuelo de cada especie (nº de aves que cruzan/hora). Para este cálculo se han considerado únicamente las aves que cruzaban a media y baja altura (por debajo de los 220 metros) por ser las que tienen un mayor riesgo de colisión o de electrocución por utilizar los apoyos o cables como posaderos.

### 5.2.3.1.- Tasas de vuelo

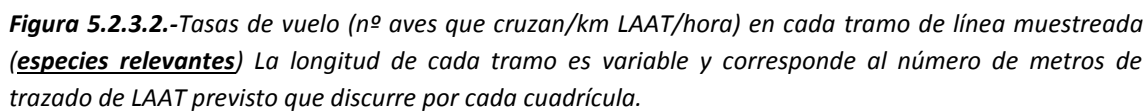
Especie	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	19P	20P	21P	22P	9N	9O	Total
<i>Accipiter gentilis</i>			0	0			1										1
<i>Anas platyrhynchos</i>												2	2				4
<i>Aquila chrysaetos</i>				2													2
<i>Athene noctua</i>								7									7
<i>Ciconia ciconia</i>					15	6	6	6	7	7							47
<i>Circus aeruginosus</i>	3														5	5	13
<i>Circus cyaneus</i>			1					1	3		2	7	1		1	1	17
<i>Circus pygargus</i>										2	1				0		3
<i>Corvus corax</i>			0	0								1	1				2
<i>Corvus corone</i>										3							3
<i>Egretta garzetta</i>				0													0
<i>Falco columbarius</i>												2					2
<i>Falco naumanni</i>												2	2				4
<i>Falco subbuteo</i>										1		1					2
<i>Falco tinnunculus</i>	1	2	2	3	2		24	0	0	1	4	2	3		4		48
<i>Grus grus</i>	43	105	61	227	285	53	10	9	16	16		2	2			80	909
<i>Gyps fulvus</i>	106	63	49	64	23	28	6	5	5	1		3	1	1	86	94	535
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1					2		2	1	1							7
<i>Larus michahellis</i>		5	113	64	13					10	10		6				221
<i>Larus ridibundus</i>									3	3							6
<i>Milvus migrans</i>			2	2	2	1							1		6		14
<i>Milvus milvus</i>	10	6	6	3	1	1						1	3		10	6	47
<i>Neophron percnopterus</i>	1																1
<i>Phalacrocorax carbo</i>		2			0	0	1										3
<i>Pterocles orientalis</i>											2	2					4
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2		7	4		7	4	2	13	37		8	5		3		92
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>183</b>	<b>241</b>	<b>369</b>	<b>341</b>	<b>98</b>	<b>52</b>	<b>25</b>	<b>48</b>	<b>89</b>	<b>19</b>	<b>33</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>115</b>	<b>186</b>	<b>1994</b>

**Tabla 5.2.3.3.- Aves detectadas cruzando por cada uno de los tramos de línea de evacuación muestreados, con independencia de la altura de vuelo.**

Tramo	Tasas Vuelo (Aves/km LAAT/hora)
9N	8,448
9O	32,154
11O	11,585
12O	4,721
13O	1,746
14O	2,170
15O	4,277
16O	2,974
17O	3,320
18O	4,298
19O	1,832
19P	0,000
20P	1,188
21P	0,891
22P	0,149

**Gráfica 5.2.3.4.- Tasas de vuelo (nº aves que cruzan/km LAAT/hora) en cada tramo de línea muestreado (todas las especies).**





#### 5.2.4.- Discusión

Las aves pueden sufrir accidentes en las líneas de evacuación por dos motivos principales: por la **electrocución** en los postes o apoyos y por **colisión** contra los cables. En general, las especies de aves afectadas por cada una de estas causas son distintas, y la problemática también varía dependiendo del tipo de línea eléctrica.

La **electrocución** afecta sobre todo a las aves que utilizan los apoyos de los tendidos como posaderos, principalmente rapaces, córvidos y cigüeñas. La electrocución es una de las causas de mortalidad más importante para rapaces amenazadas en España tales como el águila perdicera, el águila imperial, el águila pescadora, el milano real o el alimoche canario. La electrocución afecta también a las águilas reales, culebreras, calzadas, buitres, milanos negros, azores, cernícalos, ratoneros, búhos reales y lechuzas, por citar algunas de las rapaces más sensibles a esta amenaza (SEO/BirdLife).

La **colisión** contra los cables afecta en principio a todas las aves, pero hay grupos de vuelo rápido que parecen más susceptibles: palomas, patos y gangas. Otras aves sensibles a las colisiones son aves gregarias y de vuelo no muy ágil como grullas, flamencos y aves esteparias. En España, la colisión en las líneas eléctricas es también una de las principales causas de mortalidad no natural para especies amenazadas como la avutarda común, la hubara canaria, el sisón común, el urogallo, el lagópodo alpino o el quebrantahuesos (SEO/BirdLife). La topografía del terreno, la dirección de las líneas y los trazados ubicados cerca de nidos y en áreas muy frecuentadas por las aves son factores que inciden en el riesgo de colisión.

La línea de evacuación propuesta discurre entre la ZEPA ES0000290 – La Sotonera y los cultivos de regadío de las Cinco Villas que resultan de especial importancia para algunos grupos de aves. Así por ejemplo, buena parte de las grullas invernantes en La Sotonera se desplazan diariamente hacia los arrozales de Ejea de los Caballeros y otros enclaves de Erla y Tauste para buscar alimento. Muchos de estos desplazamientos los realizan a media altura, lo que podría conllevar un mayor riesgo de colisión con los cables, especialmente en los días de niebla.

Conforme a lo dispuesto en el Decreto 34/2005, con carácter general las líneas se construirán con aisladores suspendidos o en cadena horizontal, y se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

Para evitar electrocuciones, en los apoyos de alineación la distancia mínima de seguridad entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo deberían ser como mínimo de 0,70 m. En apoyos con armado tipo bóveda la distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no debería ser inferior a 0,88 m. Para la suspensión de los puentes flojos no aislados se recomienda utilizar armados al tresbolillo, en horizontal o en triángulo provistos de ménsulas que mantengan los puentes flojos en posición suspendida. En apoyos con armado de tipo tresbolillo o canadiense así como en los armados en triángulo provistos de una semicruceta superior, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no debería ser inferior a 1,50 m.

Este tipo de apoyos están particularmente indicados en zonas con presencia confirmada de especies que utilizan los apoyos como posaderos habituales y que por ello resultan más proclives a sufrir electrocuciones. En el caso de San Roque serían las siguientes:

- Buitre leonado
- Alimoche común
- Águila real
- Culebrera europea
- Milano real
- Milano negro

Con carácter general, los vanos que necesariamente deban atravesar cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta muy acentuados, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación, o que contengan tramos de vuelo alto sobre áreas de valle, deberán estar convenientemente señalizados mediante balizas salvapájaros que se instalarán de acuerdo con las siguientes pautas:

- En tendidos provistos de cables de tierra con un diámetro aparente inferior a 20 mm, los hilos de tierra conviene señalizarlos mediante balizas salvapájaros de al menos 30 cm dispuestas en los cables de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo (cada 10 m, si el cable de tierra es único, o alternativamente cada 20 m en los dos cables de tierra, si presenta dos hilos).
- En tendidos con tensión nominal igual o inferior a 66 kv. (2ª y 3ª categoría), desprovistos de hilos de tierra, y conductores de diámetro aparente inferior a 20 mm se recomienda señalizar los conductores utilizando igualmente balizas salvapájaros de al menos 30 cm, dispuestas en los cables de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

En este caso, si se construyera la línea por el trazado inicialmente proyectado y atendiendo al uso del espacio aéreo estimado mediante el estudio de las tasas de vuelo y de la frecuencia de cruce (ver figura 5.2.3.2) se recomienda la señalización con salvapájaros en los tramos siguientes:

- Tramos prioritarios: 9N – 9O – 10O – 11O
- Tramos no prioritarios: 12O – 15O - 18O



## **6.- CAMBIOS EN EL MEDIO FÍSICO: IMPLICACIONES SOBRE LA AVIFAUNA**

---

### **6.1.- PÉRDIDA DIRECTA DE HÁBITAT:**

La explanación de las parcelas donde se instalarán los aerogeneradores con sus obras accesorias y la apertura de las calles de los caminos de acceso, zanjas y caminos interiores, implica cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, y una reducción del hábitat disponible para las especies que pueblan la zona.

En el área de estudio no se ha detectado la presencia de especies muy exclusivas en cuanto a la selección del hábitat -como pueda ser el caso de la alondra ricotí- aunque ocasionalmente sí se han observado otras estrechamente vinculadas a los paisajes esteparios bien conservados, como son las gangas ibéricas y gangas ortegas. Éstas últimas siempre han sido detectadas en vuelo y a tenor del escaso número de observaciones cabe pensar que hacen un uso muy marginal de los terrenos incluidos en el ámbito del proyecto.

De las especies relevantes detectadas en el área de estudio, la chova piquirroja es la más sensible a la pérdida de hábitat (UE, 2010). De hecho, las principales amenazas de la chova piquirroja en la Península Ibérica son la pérdida de hábitats de alimentación y de nidificación. La pérdida de hábitat de alimentación por construcción de infraestructuras (García-Dory, 1989; Baglione, 1997) es una de las causas de declive más documentada, por lo que entre las medidas de conservación prioritarias propuestas por los expertos destaca el mantenimiento en el territorio de pastos, eriales, lindes y barbechos.

Se recomienda no instalar aerogeneradores a menos de 1 km de los lugares de nidificación (UE, 2010) Durante la realización de los trabajos de campo se ha detectado al menos un nido de chova piquirroja en el ámbito del proyecto (UTM 30T 677402-4664090).

## **6.2.- PÉRDIDA INDIRECTA DE HÁBITAT: EFECTO BARRERA Y EFECTO VACÍO:**

Se ha comprobado que ciertas especies de aves tienden a evitar las zonas donde se instalan complejos eólicos. Este fenómeno se puede manifestar en dos aspectos principales:

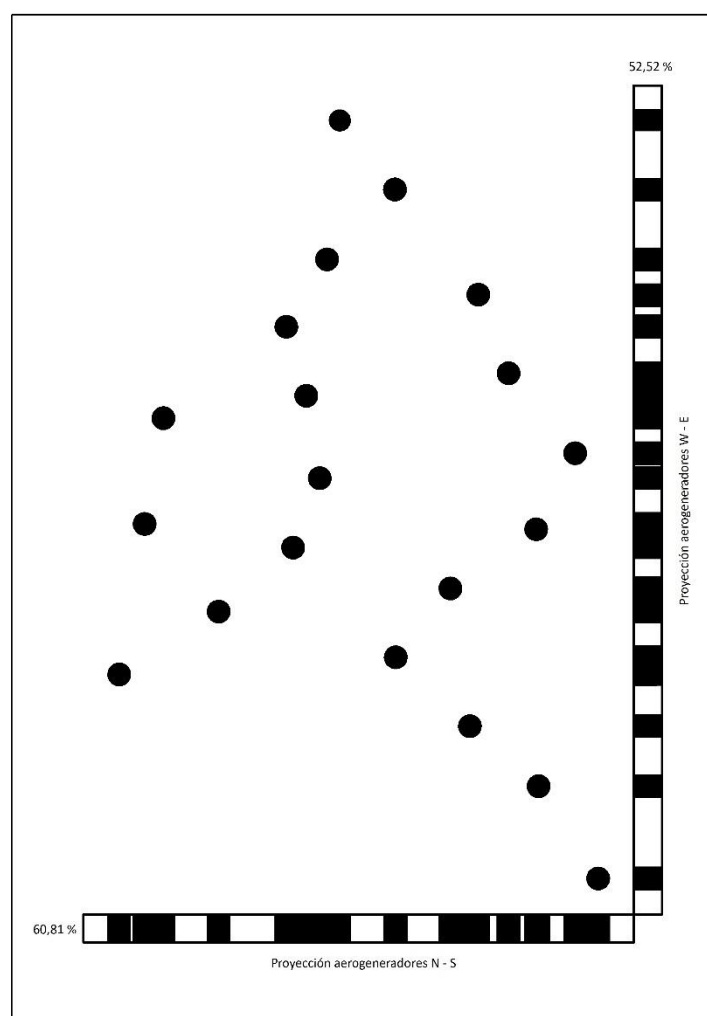
### **6.2.1.- Efecto barrera**

Esencialmente, el efecto barrera se traduce en una disminución de la actividad aérea de las aves en las inmediaciones de los aerogeneradores. Este **efecto barrera** es proporcional a la longitud de la alineación y depende -entre otros factores- de la distancia entre las turbinas y de la disposición de los aerogeneradores en una única línea o en grupos aislados. En el caso de las anátidas, por ejemplo, se ha comprobado que hasta el 80 % de las aves desvía su trayectoria de vuelo para evitar cruzar la alineación de aerogeneradores. Si la longitud de la alineación es reducida las aves pueden rodearlo y pasan por los extremos, cuando la dimensión del parque es mayor, las aves pueden llegar a evitar el paso por la zona, y se crea así una barrera que impide el paso de las aves.

Para hacer una valoración del efecto barrera en los parques eólicos objeto de estudio se ha procedido a proyectar la sombra del área barrida por las aspas sobre dos ejes perpendiculares dispuestos en las principales direcciones del espacio (N-S y E-W). De esta forma se obtiene una imagen esquemática de la superficie barrida por las aspas de los aerogeneradores –aunque estén dispuestos en distintos planos- y que salvando las distancias podría servir para representar el posible efecto barrera para las aves que vuelan hacia ellos, en una banda comprendida entre los 50 y los 220 metros de altura respecto al suelo.

Se trata de un conjunto de parques eólicos que suman 20 aerogeneradores que no se disponen en una única alineación bien definida, sino que se distribuyen de forma agrupada a lo largo de varias alineaciones dispuestas principalmente sobre un eje N-S. La gran cercanía entre los cuatro parques eólicos proyectados hace que en la práctica constituyan una agrupación de 20 aerogeneradores dispuestos en un frente de unos 4 km entre sus extremos Este y Oeste, y de unos 6 km de Norte a Sur.

Para ilustrar el efecto barrera de una forma gráfica se han proyectado las superficies barridas por las aspas de los 20 aerogeneradores en dos planos, uno en cada eje de cruce principal (ver figura 6.2.1.). A partir de la imagen obtenida se comprueba que las ventanas de paso tienen una anchura media de 156 metros para las aves que vuelan en dirección Norte-Sur y de 189 metros para las que lo hacen en dirección Oeste-Este.



**Figura 6.2.1.-** Proyección de los aerogeneradores de los cuatro parques eólicos del entorno del área de estudio sobre los ejes atravesados por las aves que crucen por la zona en dirección N-S y WE.

La concentración y la disposición de los aerogeneradores dificultan que las aves puedan atravesar la zona en ambas direcciones, ya que la mayor parte de la ventana de riesgo está barrida por las aspas de los aerogeneradores: 60,8% de la superficie de la ventana proyectada sobre el eje O-E y 52,5% de la superficie de la ventana proyectada sobre el eje N-S. No existen canales de paso amplios bien definidos entre los aerogeneradores. Las vías de paso más amplias son del orden de entre 327 y 490 metros de anchura.

Más adelante se evalúa el posible efecto barrera de los parques eólicos objeto de estudio para cada especie considerada, aunque puede anticiparse que será previsiblemente alto para la grulla común debido a que la zona constituye un pasillo utilizado en los desplazamientos diarios entre las zonas de alimentación de las Cinco Villas y los dormideros de La Sotonera. En menor medida se verían afectadas especies no relevantes como las gaviotas patiamarillas que realizan estos mismos movimientos.

### 6.2.2.- Efecto vacío

Ante la construcción de un parque eólico las aves pueden reaccionar evitando el uso del terreno más próximo a los aerogeneradores, desplazando su actividad a otras zonas y creando una zona vacía de aves en torno al emplazamiento del parque. Este **efecto vacío** se hace notar en una superficie entorno a los parques en un radio variable que depende de la especie afectada y que se manifiesta en una reducción del hábitat disponible para las aves.

La mayor parte de los estudios sobre impacto de parques eólicos en aves se han centrado en la mortalidad. Existe poca información sobre el efecto vacío, los datos disponibles se limitan a un número reducido de especies, generalmente americanas y el Norte de Europa:

Con carácter general se han observado reducciones significativas en la abundancia de passeriformes en las cercanías de los aerogeneradores. La distancia a la que se aprecia esta disminución es variable: en algunas especies la densidad de reproductores es cuatro veces menor en el área situada a menos de 180 m de los molinos, en otras sólo se observan diferencias significativas a menos de 100 m y en otro estudio esa reducción sólo era apreciable a menos de 50. Sin embargo, en otro estudio no se ha apreciado que la presencia de aerogeneradores tenga influencia sobre la abundancia de alondras comunes y otras especies granívoras.

Dentro de las gallináceas, cada especie presenta distinto grado de sensibilidad a la presencia de parques eólicos y otras estructuras artificiales se ha comprobado que los faisanes (*Phasianus colchicus*) evitan las cercanías de los aerogeneradores (la abundancia de esta especie crece al aumentar la distancia a los aerogeneradores), en el mismo estudio no se encontró ninguna influencia sobre la distribución de las perdices rojas (*Alectoris rufa*). En Estados Unidos se ha constatado que las construcciones humanas (carreteras, viviendas, oleoductos, etc.) afectan negativamente a varias especies de gallináceas de medios abiertos (géneros *Tympanuchus* y *Centrocercus*) en un perímetro de 1000 m.

En anátidas se aprecia una importante reducción en el uso como área de alimentación en las zonas situadas en un radio entorno al parque que varía entre 100 y 300 m

A pesar de la limitada información disponible, que se reduce a datos aislados sobre el comportamiento de un pequeño número de especies y que a veces pueden parecer contradictorios, es posible perfilar unas líneas generales sobre las molestias que producen los parques eólicos sobre las aves:

- Las especies típicas de medios abiertos (como las aves esteparias) serían más sensibles a la instalación de parques eólicos, ya que parecen evitar las estructuras elevadas o verticales.

- Las aves rapaces no suelen verse afectadas, ya que manifiestan una fuerte fidelidad al territorio, en el que permanecen a pesar de la instalación de los aerogeneradores en zonas próximas. Por el contrario, este hecho les hace más susceptible a las colisiones.
- El efecto parece ser menor en especies pequeñas y vuelo ágil que en especies grandes y con menor capacidad de maniobra.
- La magnitud del efecto es muy variable, los radios de afección se mueven en rangos que varían entre unos pocos metros, centenares de metros y un kilómetro, dependiendo de la especie.

En el caso de los parques eólicos objeto de estudio la mayor parte de las especies relevantes son rapaces, grupo de aves que debido a su comportamiento territorial son poco susceptibles al efecto vacío, y si éste se produce, generalmente afectará a una superficie reducida en comparación con el área de campeo que presentan.

En general, las aves esteparias son más sensibles al establecimiento de parques.

Más adelante se evalúa el posible efecto vacío de los parques eólicos objeto de estudio para cada especie considerada.

### 6.3.- IMPLICACIONES PREVISTAS PARA LAS ESPECIES RELEVANTES

A continuación se presentan las estimaciones de bajas acumuladas previstas para cada especie en los cuatro parques eólicos proyectados y en los parques y en los tendidos eléctricos de su entorno. Esta información se ha elaborado a partir de datos parciales, recogidos durante los muestreos de campo realizados para el presente estudio, estando a la espera de recibir toda la información del Gobierno de Aragón relativa a accidentes ocurridos en parques eólicos y tendidos eléctricos del entorno.

Especie	Bajas Esperables					Total (nº ex./año)	
	4 P.E. proyectados		En otros P.E.	En otras LAAT		Mínimo	Máximo
	Mínimo	Máximo		Electrocución	Colisión		
<i>Accipiter gentilis</i>	0,0703	0,3514	-	-	-	0,0703	0,3514
<i>Accipiter nisus</i>	0,0021	0,0106	-	-	-	0,0021	0,0106
<i>Aquila chrysaetos</i>	0,1997	0,9986	-	-	-	0,1997	0,9986
<i>Buteo buteo</i>	0,0297	0,1485	-	-	-	0,0297	0,1485
<i>Ciconia ciconia</i>	0,0278	0,1392	-	-	-	0,0278	0,1392
<i>Ciconia nigra</i>	0,1184	0,5921	-	-	-	0,1184	0,5921
<i>Circaetus gallicus</i>	0,0425	0,2124	-	-	-	0,0425	0,2124
<i>Circus aeruginosus</i>	0,0948	0,4742	-	-	-	0,0948	0,4742
<i>Circus cyaneus</i>	0,0003	0,0016	-	-	-	0,0003	0,0016
<i>Circus pygargus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Columba livia</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corvus corax</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Falco naumanni</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Falco subbuteo</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	0,0088	0,0440	-	-	-	0,0088	0,0440
<i>Grus grus</i>	11,0186	55,0932	-	-	-	11,0186	55,0932
<i>Gyps fulvus</i>	2,6352	13,1760	6,67	-	-	9,0352	19,846
<i>Hieraaetus pennatus</i>	0,0115	0,0574	-	-	-	0,0115	0,0574
<i>Milvus migrans</i>	0,2237	1,1185	-	-	-	0,2237	1,1185
<i>Milvus milvus</i>	0,1295	0,6476	-	-	-	0,1295	0,6476
<i>Neophron percnopterus</i>	0,0282	0,1412	-	-	-	0,0282	0,1412
<i>Pandion haliaetus</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pernis apivorus</i>	0,0066	0,0013	-	-	-	0,0066	0,0013
<i>Pterocles orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	0,0134	0,0669	-	-	-	0,0134	0,0669

**Tabla 6.3.1.-** Mortalidad esperable en los P.E. proyectados y en los P.E. y tendidos eléctricos de su entorno.

Especie	Distancia (km)	San Roque	La Paúl	San Licer	Numancia
<i>Milvus milvus</i>	<2	*	*	*	
<i>Neophron percnopterus</i>	<6		*		
<i>Aegypius monachus</i>	<2				
<i>Circus cyaneus</i>					
<i>Circus pygargus</i>	<2	*	*	*	*
<i>Pandion haliaetus</i>	<2				
<i>Falco naumanni</i>	<2	*	*		*
<i>Falco eleonorae</i>	<2				
<i>Tetrax tetrax</i>					
<i>Grus grus</i>	<2				
<i>Pterocles orientalis</i>					
<i>Pterocles alchata</i>	<2				
<i>Ciconia ciconia</i>	<2		*		
<i>Ciconia nigra</i>					
<i>Pyrhcorax pyrrhcorax</i>	<2	Nido	Nido	Nido	Nido
<i>Larus minutus</i>					
<i>Corvus corax</i>	<2				

**Tabla 6.3.3.- Especies relevantes: Presencia de nidos en las poligonales de los parques eólicos proyectados según información facilitada por el Gobierno de Aragón, los A.P.N.s del Gobierno de Aragón y datos propios.**

(Nido) = Presencia conocida de nidos o territorios de nidificación dentro de la poligonal del proyecto.

(\*)= Presencia de nidos o territorios de nidificación a menos de la distancia en km que se indica en la segunda columna.

<sup>(1)</sup>En el caso del alimoche (*Neophron percnopterus*) también se indica entre paréntesis el número de zonas de nidificación conocidas en un radio de 10 km en torno a la poligonal del proyecto.

Especie	Distancia (km)	San Roque	La Paúl	San Licer	Numancia
<i>Circus aeruginosus</i>	<2	Nido	*	Nido	Nido
<i>Falco tinnunculus</i>	<2	Nido	*	Nido	Nido
<i>Athene noctua</i>	<2	Nido	Nido	Nido	Nido
<i>Burhinus oedicnemus</i>	<2		*	*	

**Tabla 6.3.4.- Especies no relevantes: Presencia de nidos en las poligonales de los parques eólicos proyectados según información facilitada por el Gobierno de Aragón, los A.P.N.s del Gobierno de Aragón y datos propios.**

(Nido) = Presencia conocida de nidos o territorios de nidificación dentro de la poligonal del proyecto.

(\*)= Presencia de nidos o territorios de nidificación a menos de la distancia en km que se indica en la segunda columna.

<sup>(1)</sup>En el caso del alimoche (*Neophron percnopterus*) también se indica entre paréntesis el número de zonas de nidificación conocidas en un radio de 10 km en torno a la poligonal del proyecto.



## 6.4.- VALORACIÓN POR ESPECIE: TABLA RESUMEN

### 6.4.1.- Aves diurnas

Especie	Aerogeneradores	Línea Evacuación		Efecto barrera	Efecto vacío
	Riesgo Colisión	Riesgo Electrocución	Riesgo Colisión		
<i>Milvus milvus</i>	Moderado-Severo	Moderado	Moderado	Moderado-Severo	Moderado-Severo
<i>Neophron percnopterus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
<i>Gyps fulvus</i>	Moderado-Severo	Moderado	Moderado	Moderado-Severo	Moderado
<i>Aegypius monachus</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Circus gallicus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
<i>Circus cyaneus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
<i>Circus pygargus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado-Severo
<i>Aquila chrysaetos</i>	Moderado	Moderado-Severo	Moderado	Moderado-Severo	Moderado
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado-Severo
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Pandion haliaetus</i>	Compatible	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Falco naumanni</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado-Severo
<i>Falco peregrinus</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Ciconia ciconia</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible
<i>Ciconia nigra</i>	Compatible-Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible
<i>Grus grus</i>	Moderado-Severo	Compatible	Moderado-Severo	Moderado-Severo	Compatible
<i>Pterocles alchata</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado
<i>Pterocles orientalis</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado-Severo
<i>Corvus corax</i>	Compatible	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible
<b>Especies No relevantes</b>					
<i>Circus aeruginosus</i>	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado
<i>Milvus migrans</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Accipiter gentilis</i>	Compatible	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Accipiter nisus</i>	Compatible	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Falco subbuteo</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Falco tinnunculus</i>	Moderado	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado
<i>Athene noctua</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado
<i>Corvus corone</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado

#### **6.4.2.- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**

El cernícalo primilla se incluye en el Libro Rojo de las aves de España con la categoría de “Vulnerable” y aparece clasificado como “De interés especial” en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

En el entorno del área de estudio se localizan 3 primillares potenciales: « Luna 3 », « Bernardino Este », y « Corral de Bernardino ». Según la cobertura de primillares del Gobierno de Aragón (mapa 12 del anexo cartográfico) solo en « Bernardino Este » fue comprobada la reproducción de esta especie en 2016, mientras que los otros dos aparecen como aptos para la cría de esta especie sin nidificación comprobada.

En 2020 los trabajos de campo de este estudio han permitido confirmar la presencia de esta especie en el entorno próximo de « Luna 3 » y « Bernardino Este », con nidificación posible en dichos primillares. En cuanto al estado de conservación de las edificaciones y sus tejados, « Luna 3 » muestra un estado de conservación favorable para la nidificación del cernícalo primilla, mientras que « Bernardino Este » y « Corral de Bernardino » han sufrido un notable deterioro respecto a 2016 debido a la pérdida de gran parte de sus tejas (*Figura 6.4.3.*).

Otra edificación potencial que no aparece en la cobertura de primillares facilitada por el Gobierno de Aragón es la Tiña de Antón, no habiendo sido detectada la presencia de cernícalo primilla, pero sí la presencia de cernícalo vulgar en los alrededores de la edificación.



**Figura 6.4.3.1.-** Parideras y primillares en el entorno del área de estudio.

Nombre	UTM X	UTM Y	Estado de conservación	Presencia 2016	Presencia 2020	Distancia perimetral (km)	Distancia Línea (km)
<b>Luna 3</b>	676876	4662007	Apto cubierta bien conservada		*	1,09	1,41
<b>Bernardino Este</b>	676639	4660133	Parcialmente apto, cubierta muy deteriorada	*	*	2,93	1,94
<b>Corral de Bernardino</b>	675928	4659959	Parcialmente apto, cubierta muy deteriorada			3,13	2,67
<b>La Tiña Antón</b>	678727	4662099	Apto cubierta bien conservada			1,99	0,40

**Tabla 6.4.3.1.-** Parideras y primillares en el entorno del área de estudio.

#### **6.4.3.- Otros passeriformes**

La evaluación de los efectos de los parques eólicos en las poblaciones de aves se basa generalmente en los registros de muertes por colisión. Esto podría subestimar el efecto de los parques eólicos en las aves de pequeño tamaño.

Para corregir este vacío de conocimiento se deberían de realizar estudios de evalúen la presencia, la abundancia y la tendencia de las poblaciones de estas aves -de pequeño tamaño y no relevantes- durante los años de funcionamiento del parque y comparar esos parámetros con los observados antes de la instalación de los parques eólicos, presentados en capítulos anteriores de este estudio.

### **6.5.- PASOS MIGRATORIOS**

Según los resultados de los trabajos de campo y de acuerdo con los testimonios de Agentes de Protección de la Naturaleza, de técnicos y de ornitólogos de la zona de estudio, la zona de estudio se localiza en una ruta migratoria de interés para algunas especies de aves rapaces, destacando el abejero europeo (*Pernis apivorus*) milano negro (*Milvus migrans*) seguidos de otras especies como cigüeña negra (*Ciconia nigra*) cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) y en menor medida limícolas.

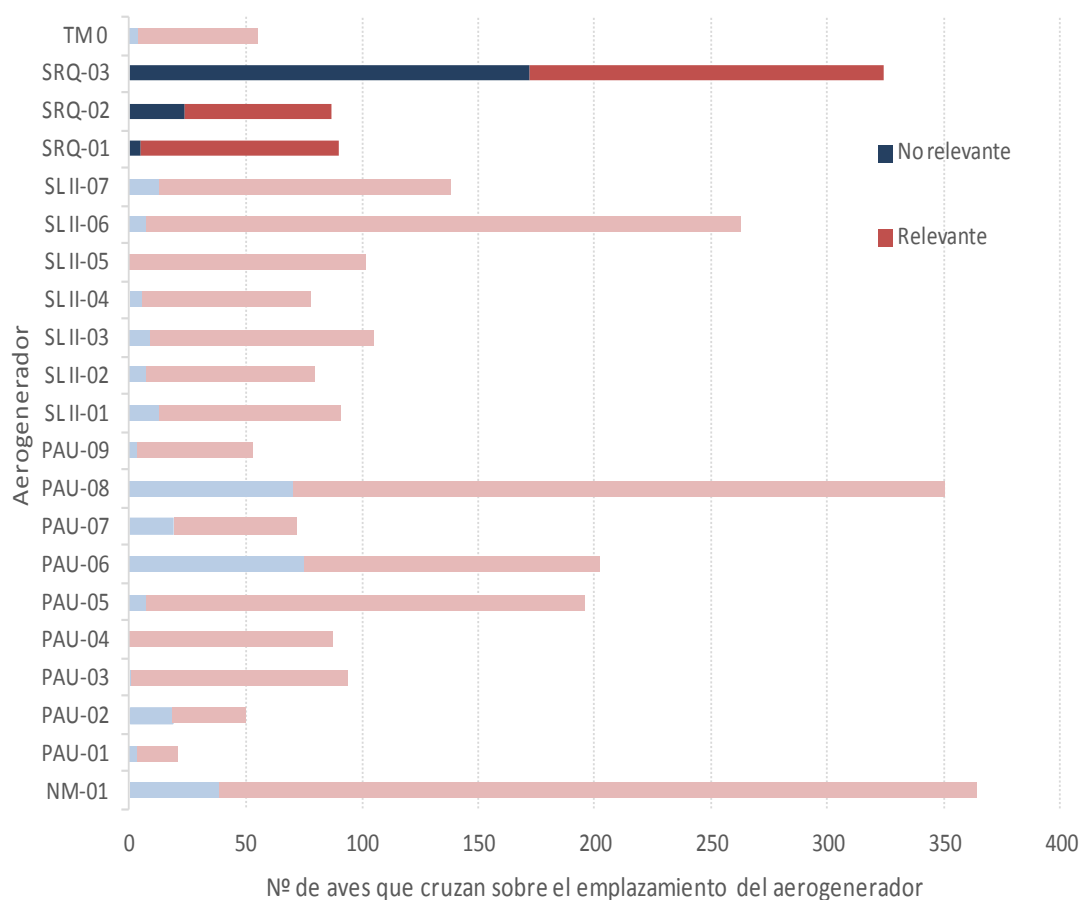
Como se ha apuntado más arriba, también se ha comprobado el paso de grulla común (*Grus grus*).

En cuanto a otras especies que viajan en solitario o en bandos pequeños, en la poligonal del parque se ha detectado cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), y en la comarca se ha comprobado la migración de águila calzada (*Aquila pennata*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) busardo ratonero (*Buteo buteo*) y alcotán europeo (*Falco subbuteo*).

Aunque no es posible definir una vía de paso que atravesase la zona de estudio de forma clara, resulta evidente que existe un trasiego de especies migratorias por la zona, que podría considerarse un paso vinculado al eje del río Gállego.

## 7.- PREVISIÓN DE AEROGENERADORES CON MAYOR PROBABILIDAD DE RIESGO

De entre todos los aerogeneradores proyectados en este parque eólico, el emplazamiento del aerogenerador SRQ-03 es sobre el que se ha detectado un mayor paso de aves de **especies relevantes** (6,31% del total de aves relevantes observadas en el conjunto de los 20 aerogeneradores) con independencia de la altura de vuelo a la que cruzan. Los siguientes en este parque eólico serían los aerogeneradores SRQ-01 (3,53%), SRQ-02 (2,62%).

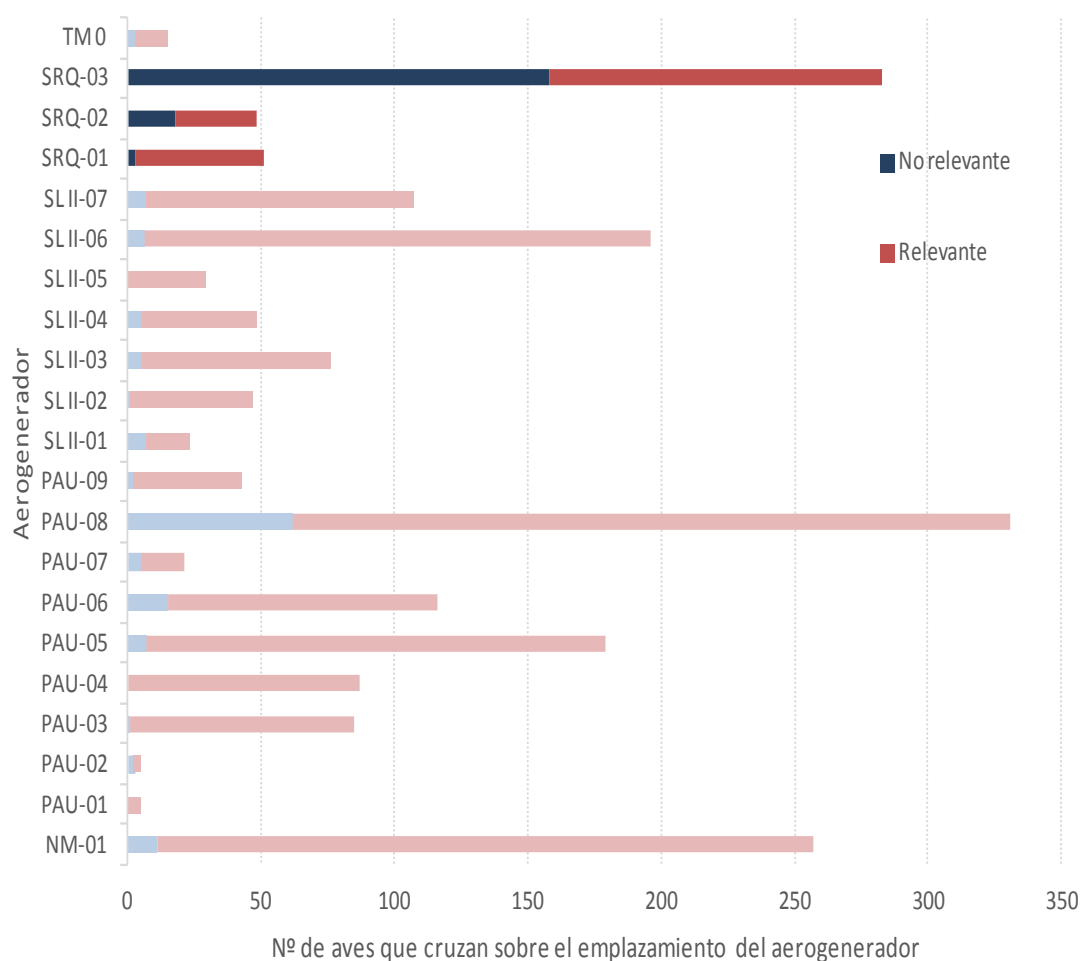


**Gráfica 7.1.-** Número de aves detectadas en cruce sobre los emplazamientos de los aerogeneradores proyectados.

<i>Aerogenerador</i>	<i>% No relevante</i>	<i>% Relevante</i>	<i>% Total</i>
<b>NM-01</b>	7,879	13,497	12,539
<b>PAU-01</b>	0,606	0,748	0,723
<b>PAU-02</b>	3,636	1,329	1,722
<b>PAU-03</b>	0,202	3,862	3,238
<b>PAU-04</b>	0,000	3,654	3,031
<b>PAU-05</b>	1,414	7,849	6,752
<b>PAU-06</b>	15,152	5,274	6,958
<b>PAU-07</b>	3,838	2,201	2,480
<b>PAU-08</b>	14,141	11,628	12,056
<b>PAU-09</b>	0,606	2,076	1,826
<b>SL II-01</b>	2,626	3,239	3,135
<b>SL II-02</b>	1,414	3,032	2,756
<b>SL II-03</b>	1,818	3,987	3,617
<b>SL II-04</b>	1,212	2,990	2,687
<b>SL II-05</b>	0,000	4,236	3,514
<b>SL II-06</b>	1,414	10,631	9,060
<b>SL II-07</b>	2,626	5,191	4,754
<b>SRQ-01</b>	1,010	3,530	3,100
<b>SRQ-02</b>	4,848	2,616	2,997
<b>SRQ-03</b>	34,747	6,312	11,161
<b>TM 0</b>	0,808	2,118	1,895

**Tabla 7.1.-** Porcentaje de aves detectadas en cruce sobre los emplazamientos de los aerogeneradores proyectados. En sombreado se resaltan los datos correspondientes al parque objeto de estudio. Se incluyen también los valores correspondientes a la torre de medición TM 0.

Atendiendo a la altura de paso sobre la zona y considerando únicamente las aves detectadas en la franja de altura barrida por las aspas (entre los 40 y los 200 metros) los emplazamientos que reúnen un mayor número de observaciones en el parque de San Roque son los de los aerogeneradores SRQ-03 (7,21% del total de aves detectadas), SRQ-01 (2,77%) y SRQ-02 (1,73%).



**Gráfica 7.2.-** Número de aves detectadas en vuelo de cruce sobre los emplazamientos de los aerogeneradores proyectados dentro de la banda de altura comprendida entre los 40 y los 200 metros.



<b>Aerogenerador</b>	<b>% No relevante</b>	<b>% Relevante</b>	<b>% Total</b>
<b>NM-01</b>	3,459	14,187	12,524
<b>PAU-01</b>	0,000	0,288	0,244
<b>PAU-02</b>	0,629	0,173	0,244
<b>PAU-03</b>	0,314	4,844	4,142
<b>PAU-04</b>	0,000	5,017	4,240
<b>PAU-05</b>	2,201	9,919	8,723
<b>PAU-06</b>	4,717	5,825	5,653
<b>PAU-07</b>	1,572	0,923	1,023
<b>PAU-08</b>	19,497	15,513	16,131
<b>PAU-09</b>	0,629	2,364	2,096
<b>SL II-01</b>	2,201	0,923	1,121
<b>SL II-02</b>	0,314	2,653	2,290
<b>SL II-03</b>	1,572	4,095	3,704
<b>SL II-04</b>	1,572	2,480	2,339
<b>SL II-05</b>	0,000	1,672	1,413
<b>SL II-06</b>	1,887	10,957	9,552
<b>SL II-07</b>	2,201	5,767	5,214
<b>SRQ-01</b>	0,943	2,768	2,485
<b>SRQ-02</b>	5,660	1,730	2,339
<b>SRQ-03</b>	49,686	7,209	13,791
<b>TM 0</b>	0,943	0,692	0,731

**Tabla 7.2.-** Porcentaje de aves de especies relevantes, no relevantes y total, detectadas en vuelo de cruce sobre los emplazamientos de los aerogeneradores proyectados dentro de la banda de altura comprendida entre los 40 y los 200 metros. En sombreado se resaltan los datos correspondientes al parque objeto de estudio.

## **8.- PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS**

---

### **8.1.- SELECCIÓN DE LOS EMPLAZAMIENTOS CON MENOR RIESGO DE INCIDENCIAS**

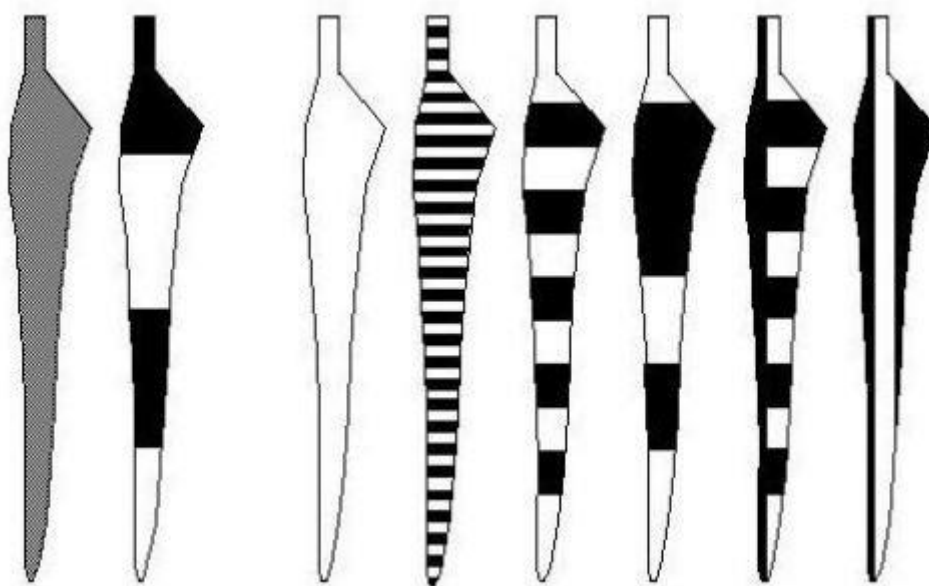
Como medidas correctoras se plantea la instalación de aerogeneradores únicamente en los emplazamientos con menor riesgo de incidencias, descartando aquellos lugares en los que se ha detectado un mayor número de cruces de aves, priorizando las especies relevantes.

A partir de los resultados obtenidos en los trabajos de campo, los aerogeneradores que se ubican en las zonas de mayor tránsito de aves en la franja altitudinal barrida por las aspas (40-200 metros) son los siguientes:

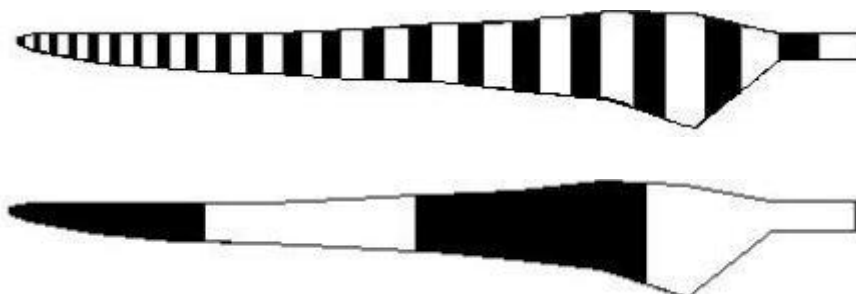
- SRQ-03 (7,21% del total de aves detectadas)
- SRQ-01 (2,77% del total)
- SRQ-02 (1,73% del total)

## **8.2.- AUMENTO DE LA VISIBILIDAD DE LOS AEROGENERADORES**

Se ha comprobado que las rapaces no siempre detectan las hélices blancas en determinadas condiciones ambientales (McIsaac, 2001). Para aumentar la visibilidad de las hélices –y por tanto su detectabilidad- se están utilizando aspas pintadas con patrones de alto contraste que las hacen mucho más conspicuas. Los patrones recomendados alternan los colores blanco y negro, porque además de absorber y reflejar radiación en longitudes de onda visible también lo hacen el ultra-violeta (UV). Este hecho es particularmente interesante porque hay estudios que sugieren que las aves son capaces de ver en el espectro UV (Bennett y Cuthill, 1994; Kreithen y Eisner, 1978; Parrish et al., 1984; Viitala et al., 1995)



**Figura 8.2.1.-** Colores y patrones testados para mejorar la detectabilidad de las aspas por parte de las aves (McIsaac, 2001).



**Figura 8.2.2.-** Colores y patrones que obtuvieron mejores resultados en cuanto a su detectabilidad por parte de los cernícalos (McIsaac, 2001).

### **8.3.- MODIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE ARRANQUE DE LOS AEROGENERADORES**

Existen estudios que afirman que la mayoría de las situaciones de riesgo ocurren cuando la velocidad del viento es de entre 4,6 m/s y 8,5 m/s. Por esta razón, algunos autores recomiendan que los aerogeneradores funcionen únicamente a partir de los 8,5 m/s, o mejor desde los 9 m/s. Los buitres tienen dificultades para controlar su vuelo a partir de esta velocidad de viento (equivalente a los 32,4 km/h) y evitan realizar desplazamientos, por lo que disminuyen las situaciones de riesgo (Ladrón de Guevara, inédito).

### **8.4.- ACTUACIONES SOBRE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN**

Para reducir la mortalidad también se plantean medidas correctoras en la línea de evacuación:

Para evitar electrocuciones:

- Conforme a lo dispuesto en el Decreto 34/2005, con carácter general las líneas se construirán con aisladores suspendidos o en cadena horizontal, y se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En los apoyos de alineación la distancia mínima de seguridad entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo deberían ser como mínimo de 0.70 m.
- En apoyos con armado tipo bóveda la distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no debería ser inferior a 0,88 m.
- Para la suspensión de los puentes flojos no aislados se recomienda utilizar armados al tresbolillo, en horizontal o en triángulo provistos de ménsulas que mantengan los puentes flojos en posición suspendida.
- En apoyos con armado de tipo tresbolillo o canadiense así como en los armados en triángulo provistos de una semicruceta superior, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no debería ser inferior a 1,50 m.

Para evitar colisiones:

- Con carácter general, en líneas aéreas de tensión igual o inferior a 20 Kv en las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) la instalación de líneas subterráneas se considera la solución más adecuada desde el punto de vista de la protección de la avifauna, de manera que se recomienda su utilización en aquellos lugares donde técnicamente sea posible.
- Los vanos que necesariamente deban atravesar cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta muy acentuados, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación, o que contengan tramos de vuelo alto sobre áreas de valle, deberán estar convenientemente señalizados mediante balizas salvapájaros que se instalarán de acuerdo con las siguientes pautas:

- En tendidos provistos de cables de tierra con un diámetro aparente inferior a 20 mm, los hilos de tierra conviene señalizarlos mediante balizas salvapájaros de al menos 30 cm dispuestas en los cables de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo (cada 10 m, si el cable de tierra es único, o alternativamente cada 20 m en los dos cables de tierra, si presenta dos hilos).
- En tendidos con tensión nominal igual o inferior a 66 kv. (2ª y 3ª categoría), desprovistos de hilos de tierra, y conductores de diámetro aparente inferior a 20 mm se recomienda señalizar los conductores utilizando igualmente balizas salvapájaros de al menos 30 cm, dispuestas en los cables de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

En este caso, si se construyera la línea por el trazado inicialmente proyectado y atendiendo al uso del espacio aéreo estimado mediante el estudio de las tasas de vuelo y de la frecuencia de cruce (ver figura 5.2.3.2) se recomienda la señalización con salvapájaros en los tramos siguientes:

- Tramos prioritarios: 9N – 9O – 10O – 11O
- Tramos no prioritarios: 12O – 15O - 18O

#### **8.5.- CONTROL DE POSIBLES FUENTES DE ALIMENTACIÓN**

Es una medida principalmente dirigida a las rapaces necrófagas. Desde 1995 SEO/BirdLife recomienda que no se depositen carroñas en las inmediaciones de los parques eólicos, lo que mitigaría la mortalidad de buitres, alimoche, milanos, cuervo grande y águila real en parques eólicos. **En este sentido se hace necesario reseñar que ni en el área de estudio ni en su entorno más cercano existen comederos de la RACAN (Red Aragonesa de Comederos para Aves Necrófagas). No obstante, sí se ha comprobado que existen explotaciones ganaderas de porcino en torno a las cuales se reúnen un importante número de observaciones, habiéndose visto descender algunos ejemplares en sus inmediaciones. Es probable que ocasionalmente las aves tengan acceso a cadáveres animales depositados en los contenedores del servicio de recogida de cadáveres de animales. Dependiendo de la frecuencia con que se produzca este tipo de situaciones podría constituir un reclamo para las aves carroñeras (principalmente buitre leonado, milano negro y milano real) lo que incrementaría el riesgo de accidentes en los aerogeneradores más cercanos.**

## 9.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL: SEGUIMIENTO DE MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS

---

### Objetivos del seguimiento de mortalidad de aves y quirópteros

La búsqueda de carcasas es el principal método utilizado para evaluar la mortalidad derivada de los impactos producidos por tendidos eléctricos y parques de generación eólica; consiste en la recolección periódica, mediante recorridos a pie, de ejemplares impactados por las estructuras de un proyecto.

El método asume que las carcasas encontradas representan una porción mínima de los ejemplares realmente impactados dada la interacción de una serie de factores, entre los que destacan:

- Frecuencia e intensidad de búsqueda.
- Remoción de carcasas por carroñeros.
- Eficiencia de búsqueda de los investigadores.

En consecuencia, el método debería considerar la corrección de los datos en función de los sesgos identificados, de otra forma la magnitud real del impacto sería subestimada.

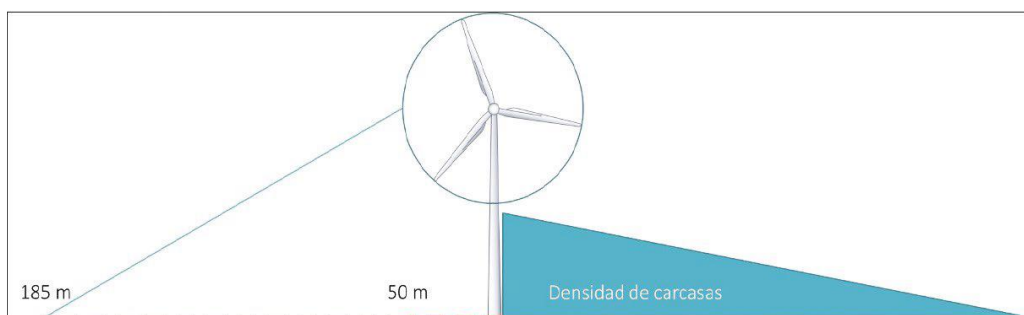
*\*\* Extracto de: Servicio Agrícola y Ganadero (2010). Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 p.*

Básicamente el seguimiento deberá permitir:

- La evaluación de la eficacia de las medidas de protección habilitadas en el terreno objeto de las actuaciones.
- Determinar la magnitud y trascendencia ambiental de los impactos reales imputables a la realización y funcionamiento del parque eólico y sus líneas de evacuación.
- Definir los factores estructurales, temporales y espaciales implicados en la ocurrencia de los impactos.
- Evaluar el ajuste de las previsiones de mortalidad estimadas en la fase de proyecto.
- Determinar la ocurrencia de impactos no previstos e identificar sus causas y posibles medidas de corrección.

### Condiciones de realización del seguimiento de mortalidad de aves y quirópteros:

- El seguimiento incluirá tanto la fase de construcción como la fase de explotación del parque eólico y se prolongará, al menos, hasta completar cinco años de funcionamiento de la instalación.
- Deberán notificarse las fechas previstas de las visitas de seguimiento con antelación suficiente al correspondiente Coordinador del Área Medioambiental para que, si se considera, los Agentes de Protección de la Naturaleza puedan estar presentes y actuar en el ejercicio de sus funciones.
- Se revisarán al menos de 100 metros lineales alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores y franjas de 100 x 40 m.l. que representen, al menos, el 10 % de la longitud de la línea de evacuación que corresponda a cada parque. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie. Las revisiones se realizarán al menos con periodicidad quincenal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y semanal en los periodos de migraciones.



*Subestimación de impactos de colisión ocurre cuando el área de búsqueda de carcassas es menor que el área real en la cual es posible encontrarlas. Esta distancia dependerá del tamaño y potencia de los aerogeneradores.*

*Fuente: (\*\*) extraído de González, G. (2014) 304.*

- Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los agentes de protección de la naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Se remitirá, igualmente, comunicación mediante correo electrónico a la Dirección General de Sostenibilidad. El personal encargado del seguimiento y posible traslado de cadáveres al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca deberá obtener la correspondiente autorización emitida por la citada Dirección General para el manejo y transporte de los animales heridos o muertos recogidos en las labores de seguimiento.



- Se deberá realizar, como parte del plan de seguimiento, un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible.
- Durante un plazo mínimo de cinco años se deberán realizar seguimientos de uso del espacio y de abundancia anuales, específicos de las aves y quirópteros estudiadas durante la realización de los trabajos del EIA, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico, con especial atención a las especies más vulnerables.
- Se acordará con la Dirección General de Sostenibilidad, el tipo de soporte de datos a utilizar en dichos seguimientos, la metodología y esfuerzo de muestreo, así como las fechas de realización y el estimador de mortalidad seleccionado. Dichos soportes de datos serán puestos a disposición de dicha Dirección General con la periodicidad que ésta determine.
- Los resultados del plan de vigilancia del parque eólico "Vacada 6" deberán ponerse en común y realizar un estudio conjunto con los resultados de los distintos planes de vigilancia para la totalidad de los parques eólicos del lote "Estrella" y, en su caso, otros parques que se pudieran proyectar en un futuro en un entorno geográfico próximo.
- Debe establecerse la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada, incluyendo el cambio en el régimen de funcionamiento con posibles paradas temporales, la reubicación o eliminación de algún aerogenerador o cambio de trazado en líneas de evacuación, o la implementación de sistemas automáticos de detección de aves, disuasión de paso o evitación de colisiones.

Cabe destacar que no existe un estimador de mortalidad universal que sea aplicable a todos los proyectos. Los mayormente utilizados incluyen: Erickson et al. 237, Shoenfeld), Kerns et al. 239 y Jain et al. 240; a los cuales se adicionan dos nuevos estimadores propuestos por Huso 241 y Korner-Nievergelt et al. 242. Estudios de simulacion evidencian que estos estimadores son capaces de proveer mejores valores bajo situaciones específicas.

Estimador del tamaño poblacional de animales afectados por colisión con turbinas eólicas (M)		
Autor	Ecuación	
Erickson et al. (2000)	1	$\hat{M} = \frac{n\hat{C}}{n'tp}$
Erickson et al. (2000)	3	$\hat{M} = \frac{n(tp + i)C}{n'(tp)}$
Shoenfeld (2004)	4	$\hat{M} = \frac{n\hat{C}}{n'(tp) \left[ \frac{e^{(i/t)} - 1}{e^{(i/t)} - 1 + p} \right]}$
Shoenfeld (2004)	5	$\hat{M} = \frac{n}{n'} A \frac{C}{\frac{1}{3} \{ p \sum_{t=1}^7 S_T(t) + p(1-p) \sum_{t=8}^{14} S_T(t) + p(1-p)^2 \sum_{t=15}^{21} S_T(t) \}}$
Kerns et al. (2005)	6	$A = \frac{\sum_{y=1}^{y'} \frac{C_y}{p_y b_y}}{\sum_{y=1}^{y'} \frac{C_y}{p_y}}$
Kerns et al. (2005)	7	$A = \frac{\sum_{y=1}^{y'} \frac{C_y}{p_y b_y}}{\sum_{y=1}^{y'} \frac{C_y}{p_y}}$
Jain et al. (2007)	8	$\hat{M} = \frac{C}{\frac{n'}{n} p p_r}$
Pollock (2007)	9	$p_r = \frac{\sum_{j=0}^w Z_j}{\sum_{j=0}^{w-1} Z_j}$
Huso (2010)	10	$\hat{M} = \frac{1}{\pi} \frac{C}{p \left[ \frac{\Gamma(1e^{-i/t})}{d} \right] v}$
Korner-Nievergelt et al. (2011)	11	$\hat{M} = \frac{C}{\frac{p \left( \frac{1-p_d^i}{1-p_d} \right) (\sum_{u=0}^{s-1} (s-u) [(1-p)p_d^i]^u)}{s_i}}$
Korner-Nievergelt et al. (2011)	12	$\hat{M} = \frac{C}{\frac{pB + \sum_{x=1}^s pB [1 + k p_d^i (1-p) + \sum_{v=1}^{x-1} (k^{x-v} p_d^{(x-v)i} \prod_{u=0}^{x-v-1} (1 - p k^u))] }{s_i}}$

Fuente: Modificado de Bernardino, J. et al (2013) 244

**Tabla 9.1.-**Estimadores para el tamaño poblacional de animales afectados por colisión con turbinas eólicas (M) según diferentes autores. Las fórmulas y parámetros se encuentran homogeneizados según Bernardino, J. et al (2013) 244.

### Parámetros utilizados en las ecuaciones

- $n$  = Número total de turbinas.
- $i$  = Intervalo entre búsquedas.
- $C$  = Número total de carcassas encontradas.
- $n'$  = Número de turbinas estudiadas.
- $t$  = Tiempo medio de remoción de carcassas.
- $p$  = Probabilidad promedio de que una carcasa sea encontrada por un investigador.
- $t$  = Tiempo medio de remoción de carcassas.
- $z$  = Número total de carcassas dispuestas en un experimento.
- $z'$  = Número de carcassas que persisten luego del experimento.
- $t_l$  = Tiempo de remoción de carcassas  $l$  ( $l = 1, 2, \dots, z$ ).
- $A$  = Ajuste para incluir el área no investigada en el sitio.
- $C_y$  = Número de carcassas encontradas en la  $y$ -ésima banda de 10m desde la turbina.
- $p_y$  = Probabilidad de detección estimada en la  $y$ -ésima banda de 10m desde la turbina.
- $b_y$  = Proporción de  $y$ -ésimas bandas de 10m muestreadas en todas las turbinas.
- $y'$  = Número total de bandas de 10m dentro de cada área de búsqueda.
- $p_r$  = Probabilidad de persistencia de las carcassas.
- $\pi$  = Producto entre la proporción de carcassas que se encuentra contenida en el área de búsqueda y la probabilidad de incluir aquella área en la muestra.
- $d = \min i, \tau$ , donde  $\tau$  representa el período de tiempo bajo el cual la probabilidad de persistencia de una carcasa es  $\leq 1\%$ .
- $p_d$  = Tasa de persistencia diaria (probabilidad de que una carcasa no sea removida durante 24hrs).
- $u = 0, \dots, s-1$  donde  $s$  es el número de búsquedas realizadas en un intervalo de  $i$  días.
- $B = p_d (1 - p_d^i) / (1 - p_d)$  es la proporción de carcassas que se espera que persistan luego de un intervalo de tiempo de  $i$  días, dado que una proporción  $p_d$  de animales persiste diariamente, y  $k$  es el factor con el que la probabilidad de detección de los buscadores decrece con cada evento de colisión.

## 10.- CONCLUSIONES

---

- La poligonal del proyecto no se incluye dentro de los límites de ninguna **ZEPA** ni de ningún **LIC**. El área de influencia (500 metros contados desde el límite de la poligonal) del parque tampoco se solapa con ninguna ZEPA ni ningún LIC.

**El trazado propuesto para la línea de evacuación no discurre por ninguna ZEPA.**

- Se considera que el parque eólico estudiado y su línea de evacuación tendría implicaciones sobre las siguientes especies de aves objetivo de conservación de las ZEPAs y LICs del área de estudio, que comprometerían los objetivos de conservación de algunas especies relevantes:
  - Milano real (*Milvus milvus*): Afección moderada-severa
  - Alimoche (*Neophron percnopterus*): Afección moderada
  - Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*): Afección moderada
  - Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*): Afección moderada
  - Águila pescadora (*Pandion haliaetus*): Afección compatible
  - Cernícalo primilla (*Falco naumanni*): Afección moderada
  - Grulla común (*Grus grus*): Afección moderada-severa
  - Ganga ortega (*Pterocles orientalis*): Afección compatible
  - Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*): Afección compatible
  - Cigüeña negra (*Ciconia nigra*): Afección compatible-moderada
  - Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*): Afección moderada
  - Búho real (*Bubo bubo*): Afección compatible
- Ni en el área de estudio ni en su entorno más cercano existen **comederos de la RACAN (Red Aragonesa de Comederos para Aves Necrófagas)**, aunque sí se han observado **buitres prospectando las inmediaciones de instalaciones ganaderas de porcino**. Estos lugares constituyen un foco de atracción para aves carroñeras, a tenor de la presencia frecuente de buitres leonados y de milanos reales y negros.
- Dentro de la zona de estudio tampoco existen algunos cortados de interés para las principales especies rupícolas relevantes.
- En el ámbito del proyecto y en su entorno inmediato tampoco se han localizado dormideros habituales de buitres leonados, de milanos, ni de alimoche ni de ninguna otra especie relevante.

De acuerdo con las conclusiones derivadas del trabajo de campo realizado, los aerogeneradores de este parque eólico con mayor mortalidad teórica de aves serían, en orden decreciente, los números SRQ-03, SRQ-01 y SRQ-02.

- El trazado de la línea de evacuación no discurre cerca de nidos conocidos de ninguna especie relevante. Existen cuatro edificaciones menos de 3 km que se incluyen en la relación de primillares conocidos. En el año 2020 no se ha podido confirmar la reproducción en ninguno de ellos, aunque sí se cita su nidificación posible en las parideras designadas como Bernardino Este y Luna 3.

El tramo estudiado tampoco discurre cerca de muladares no controlados que constituyan un foco de atracción para las aves necrófagas lo que reduce el riesgo de electrocución (y en menor medida el de colisión) para las especies de aves carroñeras.

Se describen cuatro tramos de la línea de evacuación que son particularmente sensibles, y en los que se haría necesaria la adopción de medidas que reduzcan el riesgo de electrocución y de colisión: 9N – 9O – 10O – 11O. Otros tramos menos prioritarios son 12O – 15O - 18O.

- En general, la zona de estudio reúne condiciones poco apropiadas para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), por lo que no se considera una zona susceptible de albergar poblaciones de esta especie. Tampoco se han localizado zonas de reproducción de sisón común, ni de ganga ibérica ni de ganga ortega, aunque estas dos últimas especies han sido observadas ocasionalmente sobrevolando el extremo sur-oriental del área de estudio.

## 11.- BIBLIOGRAFÍA

- Alberdi, M. (2004). Evolución de la población reintroducida de Cernícalo Primilla en el Valle de los Alorines (Villena-Alicante). Pp. 114-119. En: Alcántara, M. (Ed.). Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- Alonso, J. A. y Alonso, J. C. 1999. Reducción de la colisión de aves con tendidos eléctricos de transporte mediante la señalización de los cables de tierra. En Aves y Líneas Eléctricas. Pp. 121-132. Ed. Quercus. Madrid.
- Alonso, J. C., Alonso, J. A. (1999). Collision of birds with overhead transmission lines in Spain. Pp. 113-124. En: Ferrer, M., Janss, G.F.E. (Eds.). Birds and Power Lines. Servicios Informativos Ambientales Quercus, Madrid.
- Alonso, J. C., Alonso, J. A., Muñoz-Pulido, R. (1994). Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. Biol. Conserv., 67: 129-134.
- Alonso, J. C., Alonso, J. A., Muñoz-Pulido, R. (1994). Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. Biological Conservation, 67: 129-134.
- Alvaro Camiña, Chantal López (2010) Reduced effect of wind farms in the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) in Spain and Europe
- Antor, R. J., Margalida, A., Heredia, R. (2005). Quebrantahuesos. *Gypaetus barbatus*. Pp. 125-129. En: Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.). Primera reimpresión. Libro rojo de las aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid.
- Arroyo, B. (2000). I Censo Regional de águila real. Año 2000. Informe no publicado. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León.
- Arroyo, B. (2013). Águila real *Aquila chrysaetos*. Fichas de aves rupícolas recogidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE y en los catálogos español y regional de especies amenazadas (Castilla-La Mancha)". GEACAM-Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha UE.
- Arroyo, B. (2017). Águila real – *Aquila chrysaetos*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- ARROYO, B. y GARZA, V. (1995), Seguimiento radio-telemétrico del buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el Parque Natural de las Hoces del Río Duratón, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta Castilla y León. Informe inédito
- Arroyo, B., Ferreiro, E., Garza, V. (1990). El águila real (*Aquila chrysaetos*) en España. Censo, distribución, reproducción y conservación. Serie Técnica, ICONA. Madrid.
- Atienza, J. C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J., Domínguez, J. (2011). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Versión 3.0. SEO/BirdLife, Madrid. 110 pp
- Atienza, J. C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J., Domínguez, J. (2011). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- Atienza, J. C., Martín I., Infante, O., Valls, J. (2008). Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Avilés, J. M., Sánchez, J. M., Parejo, D. (2001). Breeding rates of Eurasian kestrels (*Falco tinnunculus*) in relation to surrounding habitat in southwest Spain. *Journal of Raptor Research*, 35: 31-34.
- Baglione, V. (1997). Los córvidos en la provincia de León: nichos y mecanismos de coexistencia; la chova piquirroja como indicadora de calidad ambiental. Tesis Doctoral. Servicio de publicaciones de la Universidad de León, León.
- Banda, E. I. (2007). Ecología de la reproducción en una población de chova piquirroja "*Pyrrhocorax pyrrhocorax*". Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 105 pp.
- Banda, E., Blanco, G. (2009). Implications of nest-site limitation on density-dependent nest predation at variable spatial scales in a cavity-nesting bird. *Oikos*, 118: 991-1000.
- Baquedano, R., Peris, S. J. (2003). Accidentalidad invernal del Busardo Ratónero (*B. buteo*) en tendidos eléctricos en la Península Ibérica. *Munibe (Ciencias Naturales - Natur Zientziak)*, 54: 113-119.
- Barrios, L., Rodríguez, A. (2004). Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 (1): 72-81.
- Bautista, J., Calvo, R. Otero, M., Martín, J. (1999). Águilas Perdiceras mueren electrocutadas en los tendidos del suroeste de Granada mientras se dispersan. *Quercus*, 165: 49.
- Bautista, L. M. (2016). Grulla común – *Grus grus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Bennett, A.T.D. y Cuthill, I.C. (1994): Ultraviolet Vision in Birds: What is Its Function? *Vision Research*, 34:1471-1478. Citado en McIsaac, 2001.
- Bernis, F. (1980). La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar. Vol. I. Aves planeadoras. Universidad Complutense, Madrid.
- Blanco, G., Fargallo, J. A., Cuevas, J. A., Tella, J. L. (1998a). Effects of nest-site availability and distribution on density dependent clutch size and laying date in the Chough *Pyrrhocorax pyrrhocorax* *Ibis*, 140: 252-256.
- Blanco, G. (2004). Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax erythroramphus*). Pp. 357-361. En: Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.). Libro rojo de las aves de España. Dirección General para la Biodiversidad- SEO/BirdLife. Madrid.
- Bolopo, D., Canestrari, D., Baglione, V. (2010). Corneja negra – *Corvus corone*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- BOSHOF, A.; ROBERTSON, A.S. y NORTON, P.M. (1984), «A radio-tracking study of an adult Cape griffon vulture (*Gyps coprotheres*) in the south-western Cape province», *S. Afr. J. Res.*, 14, pp. 73-78.
- Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2017. Anuario Ornitológico de Aragón 2012-2014 AODA vol. VIII. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.



P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- Bueno, A. (Coord.). 2004. Rocín - Anuario Ornitológico de Aragón 1999-2003. Sociedad Española de Ornitología. Delegación de Aragón.
- Bueno, A. (Coord.). 2010. Rocín vol. VI: Anuario Ornitológico de Aragón 2004-2007. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Bueno, A., Rivas, J. L. y Sampietro, F. J. (Coord.). 2013. Rocín vol. VII: Anuario Ornitológico de Aragón 2008-11. Asociación Anuario Ornitológico de Aragón-Rocín y Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.
- Busse P. (2016). Some aspects of the occurrence and behaviour of the crane *Grus grus* in Po-land in light of pre-investment wind-farm monitoring. *Ring* 38: 3-23.
- Bustamante, J, Seoane J. (2004). Predicting the distribution of four species of raptors (Aves: Accipitridae) in southern Spain: statistical models work better than existing maps. *J. Biogeography*, 31: 295-306.
- Calvo, J. A. (1999). En seis años murieron más de 800 rapaces electrocutadas en Toledo. *Quercus*, 107: 54-55.
- CAMIÑA, A. y MONTELIO, E. (2006), «Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) food shortages in the Ebro Valley (NE Spain) caused by regulations against Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE)», *Acta Ornithologica*, 41, pp. 7-13.
- Carrascal de la Puente, L. M., Palomino Nantón, D. (2008). Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/BirdLife, Madrid. 202 pp.
- Carrete, M., Sanchez-Zapata, J.A., Benitez, J.A., Lobón, M. & Donazar, J.A., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a global endangered long-lived raptor. *Biological Conservation* 142: 2954-2961.
- Castaño López, J. P. (2010). Las rapaces diurnas y su conservación en Castilla-La Mancha. Gráficas Marte, Fuenlabrada. 333 pp.
- Cramp, S., Simmons, K. E. L. (Eds.) (1980). Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume II. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- De Juana, F. (1989). Situación actual de las rapaces diurnas (Falconiformes) en España. *Ecología*, 237-292.
- De Lucas, M., Janss, F. E. G., Ferrer, M. (2004). The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13: 395-407.
- De Lucas, M., Janss, G. F. E., Ferrer, M. (2005). A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, 14: 3289-3303.
- de Lucas, M., Janss, G. F. E., Whitfield, D. P., Ferrer, M. (2008). Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1695-1703.
- De Pablo, F. 2010. Estudio de viabilidad para la reintroducción del alimoche, *Neophron percnopterus*, en la isla de Mallorca. Informe inédito.
- De Pablo, F. 2011. Población reproductora, productividad y distribución espacial de una población insular de cuervo, *Corvus corax* (Menorca, Islas Baleares). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 54: 31-45. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.
- Díaz, J. (2005). La vida privada del águila calzada. *Quercus* 227: 14-21.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- Donazar, J.A., Negro, J.J., Palacios, C.J., Gangoso, L., Godoy, J.A., Cevallos, F., Hiraldo, F. y Capote, N., 2002: Description of a new subspecies of Egyptian Vulture (Accipitridae: Neophron percnopterus) from the Canary Island. J. Raptor Research 36(1): 17-23
- ELOSEGUI, I. y ELOSEGUI R. (1977), «Desplazamientos de buitres comunes (*Gyps fulvus*) pirenaicos», Munibe, 39 (1- 2), pp. 97-104.
- European Commission (2010) EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation
- Fernández C. y Azkona, P. 2001. Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra, Departamento de Medio Ambiente.
- Fernández García, J. A. (1998). Relationship between mortality in electric power lines and avian abundance in a locality of León (NW of Spain). Ardeola, 45: 63-67.
- Ferrer, M, De La Riva, M., Castroviejo, J. (1986). Mueren las aves en los tendidos eléctricos de Doñana. Trofeo, 191.
- Ferrer, M. 2012. Aves y tendidos eléctricos Del conflicto a la solución. Fundación Migres, Sevilla.
- Ferrer, M., De la Riva, M., Castroviejo, J. (1991). Electrocution of raptors on power lines in southwestern Spain. Journal of Field Ornithology, 62 (2): 181-190.
- FERRER, M., M. DE LUCAS, G.F.E. JANSS, E. CASADO, A.R.MUÑOZ, M.J. BECHARD, AND C.P. CALABUIG. 2012. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. Journal of Applied Ecology 49:38–46.
- Fielding, A., Haworth, P. (2010). Golden eagles and wind farms. A report created under an SNH Call-of-Contract Arrangement. Haworth Conservation, Scotland.
- Galván, I., Ibáñez, F., Cobos, J., & Negro, J. J. (2019). Los nidos históricos de águila real merecen protección legal. *Quercus*, (406), 13-17.
- García-Dios, I. S. (2014). Aguililla calzada – *Hieraaetus pennatus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- García Dory, M. A. (1983). Datos sobre la ecología del género *Pyrrhocorax* (*P. pyrrhocorax* y *P. graculus*) en el Parque Nacional de la Montaña de Covadonga. *Alytes*, 1: 411-447.
- García-Dory, M. A. (1989). Brief report on the current status of the chough in the Cordillera Cantábrica, Spain. Pp. 34-37. En: Bignal, E., Curtis, D. (Eds.). Choughs and land use in Europe. Scottish Chough Study Group, Argyll.
- Garza, V. (2010). Situación actual de la población española de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*): retos para la conservación de una especie amenazada. I Workshop Nacional de la Alondra ricotí *Chersophilus duponti*: Estrategias Futuras. Estación Ornitológica de Padul, Granada. 13 junio 2010.
- Garza, V. y Gómez-Catasús, J. (2019). Wind farms affect the occurrence, abundance and population trends of small passerine birds: The case of the Dupont's lark. *Journal of Applied Ecology* Volume 55, Issue 4 July 2018 Pages 2033-2042.
- Garza, V., Traba, J. (2016). Retos para la conservación de una especie amenazada. Alondra ricotí, el fantasma Garza, V., Gómez-Catasús, J., Barrero, A., Traba, J. (2016). Estado de las poblaciones de alondra ricotí. II Workshop. Grupo de Expertos en la

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- alondra ricotí. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. 26 febrero 2016. del páramo. Quercus, 359: 24-33.
- Gil, J. M., Valenzuela, G. (1997). El águila pescadora en aguas interiores de Granada. Quercus, 138: 16-18.
  - Gil, J.A; Lagares, J.L; Alcántara, M: "Seguimiento radio-telemétrico de buitre leonado ("Gyps fulvus") en el Sistema Ibérico Oriental (Aragón-España) Teruel: Revista del Instituto de Estudios Turolenses, ISSN 0210-3524, Vol. 92, Nº 1, 2008-2009, págs. 137-164
  - GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.; BAUER, K. y BEZZEL, E. (1971), Handbuch der Vögel Mitteleuropas 4: Falconiformes, Akademische verlagsgesellschaft Frankfurt am Main ed.
  - Gómez-Catasús, J., Garza, V., Morales, M. B., Traba, J. (2016). Factores que inciden en la presencia e intensidad de uso del espacio por la alondra ricotí: del aislamiento a la calidad del hábitat. II Workshop. Grupo de Expertos en la Alondra ricotí. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. 26 febrero 2016.
  - Guil, F., Colomer, M. A., Moreno-Opo, R., Margalida, A. (2010). Space–time trends in Spanish bird electrocution rates from alternative information sources. Global Ecology and Conservation, 3: 379-388.
  - Guil, F., Fernández-Olalla, M., Moreno-Opo, R, Mosqueda, I. Gómez, M. E., Arredondo, J., Guzmán, J., Oria, J., González, L. M., Margalida, A. (2011). Minimizing Mortality in Endangered Raptors Due to Power Lines: The Importance of Spatial Aggregation to Optimize the Application of Mitigation Measures. PLoS ONE, 6 (11):995 e28212.
  - Guil, F., Fernández-Olalla, M., Moreno-Opo, R., Mosqueda, I., Gómez, M. E., Aranda, A., Arredondo, A., Guzmán, J., Oria, J., González, L. M., Margalida, A. (2011). Minimising Mortality in Endangered Raptors Due to Power Lines: The Importance of Spatial Aggregation to Optimize the Application of Mitigation Measures. Plos One, 6 (11): e28212.
  - Guyonne F.E.J. (2000). Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. Biological Conservation, Volume 95, Issue 3, October 2000, Pages 353-359
  - Guzmán, J., Castaño, J. P. (1998). Electrocutión de rapaces en líneas eléctricas de distribución en Sierra Morena Oriental y Campo de Montiel. Ardeola, 45 (2): 161-169.
  - Hernandez, M. & Margalida, A., 2009. Poisons-related mortality effects in the endangered Egyptian vulture (Neophron percnopterus) population in Spain. Eur J. Wildl. Res 55 (4): 410-423.
  - Hernández-Matías, A., Real, J., Pares, F., Pradel, R. (2010). Electrocution threatens the viability of populations of the endangered Bonelli's eagle (Aquila fasciata) in Southern Europe. Biological Conservation, 191: 110-116.
  - Hernández-Pliego, J.; Lucas, M. de ; Muñoz, A.-R.; Ferrer, M. (2010) "Effects of wind farms on Montagu's harrier (Circus pygargus) in southern Spain" Biological Conservation 191: 452- 458 (2010)
  - Hiraldo, F., Delibes, M., Calderón, J. (1979). El quebrantahuesos Gypaetus barbatus (L.).Sistemática, Taxonomía, Biología, Distribución y Protección. Monografías, 22. Instituto para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN, AND H. KOÖSTER. 2006. Impact on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, Germany.
- ICF INTERNATIONAL. 2010. Final report Altamont Pass Wind Resource Area bird fatality study, monitoring years 2005–2013. Prepared for Alameda County Community Development Agency, Hayward, CA U.S.A. [https://www.acgov.org/cda/planning/landuseprojects/documents/Final\\_APWRA\\_Bird\\_FatalityStudy2005-2013\\_041816.pdf](https://www.acgov.org/cda/planning/landuseprojects/documents/Final_APWRA_Bird_FatalityStudy2005-2013_041816.pdf) (last accessed 6 February 2017).
- Ivanovsky V.V. (2002). Short-toed Eagle in Northern Belarus: present and future. *Berkut*, 11: 108-164.
- Jans, G. F. E., Ferrer, M. (1999). Mitigation of raptor electrocution on steel power poles. *Wildlife Society Bulletin*, 27 (2): 263-273.
- Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. "Corrección de apoyos peligrosos para la avifauna en tendidos eléctricos distribuidos en Andalucía". Web Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
- KONIG, C. (1974), «Zum Verhalten spanischer Geier an Kadavern», *J. Orn.*, 110, pp. 289-320.
- Köppel, Johann & Schuster, Eva (eds.) (2010): Book of Abstracts. Conference on Wind energy and Wildlife impacts (CWW 2010), March 10-12, 2010. Berlin, Germany
- Kreithen, M.L. y Eisner, T. (1978). Detection of Ultraviolet Light by the Homing Pigeon, *Columba livia*. *Nature*, 272: 347-348. Citado en McIsaac, 2001.
- Ladrón de Guevara Sáez de Eguílaz, M. (inédito). Energía eólica e impacto sobre la avifauna: País Vasco y Navarra. Trabajo elaborado dentro del Programa Doctorado Manejo y Conservación de Recursos Naturales Universidad de Salamanca.
- LAGARES, J.L. (1999), III Censo Nacional de buitre leonado (*Gyps fulvus*). Censo de buitreras provincia de Teruel 1999. Informe inédito.
- Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2014): Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Ber. Vogelschutz* 51: 10–42.
- LECONTE, M. (1977), «Etude de la reproduction du vautour fauve dans les Pyrénées occidentales», *Le Courbageot*, 4, pp. 8-19.
- Lehman, R. N., Kennedy, P. L., Savidge, J. A. (2007). The state of the art in raptor electrocution research: A global review. *Biological Conservation*, 136: 109-174.
- Lekuona, J. and Ursúa, C. (2007) Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Pp. 177–192 in M. De Lucas, G. F. E. Janss and M. Ferrer, eds. *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Madrid: Quercus.
- LIC Maestrazgo y Sierra de Gúdar.  
[http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS\\_MEDIO\\_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08\\_Red\\_Naturaleza2000/LICS/Site\\_ES2420126.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS_MEDIO_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08_Red_Naturaleza2000/LICS/Site_ES2420126.pdf)
- LIC Muelas y Estrechos del Río Guadalope.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS\\_MEDIO\\_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08\\_Red\\_Natura2000/LICS/Site\\_ES2420124.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS_MEDIO_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08_Red_Natura2000/LICS/Site_ES2420124.pdf)
- LIC Rambla de Las Truchas.  
[http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS\\_MEDIO\\_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08\\_Red\\_Natura2000/LICS/Site\\_ES2420125.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS_MEDIO_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08_Red_Natura2000/LICS/Site_ES2420125.pdf)
  - Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.) (2004). Libro rojo de las aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid.
  - Malafosse, J. P., Malafosse, I. (2010). *Suivi des rapaces forestiers en Lozère et dans le Parc National des Cévennes: le Circaète Jean-le-Blanc. Résultats pour 2010*. Parc National des Cévennes. 9 pp.
  - Mañosa, S. (2001). Strategies to identify dangerous electricity pylons for birds. *Biodiversity and Conservation*, 10: 1997-2012.
  - Mañosa, S., Real, J., Codina, J. (1998). Selection of settlement areas by juvenile Bonelli's eagle in Catalonia. *J. Raptor Res.*, 32 (3): 208-214
  - Margalida, A., Heredia, R., Razin, M., Hernández, M. (2008b). Sources of variation in mortality of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Europe. *Bird Conservation International*, 18 (1): 1-10.
  - Martí, R. & Del Moral, J. C. (Eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
  - Martí, R., Barrios, L. (1995). Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar Region – Summary of final report. Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía– SEO/BirdLife.
  - Martínez, J. E., Calvo, J. F., Martínez, J. A., Zuberogoitia, I., Cerezo, E., Manrique, J., Gomez, G. J., Nevado, J. C., Sánchez, M., Sánchez, R., Bayo, J., Pallarés, A., Gonzalez, C., Gómez, J. M., Pérez, P., Motos, J. (2010). Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. *Biodiversity and Conservation*, 19 (13): 3757-3767.
  - Martínez, J. E., Calvo, J. F., Martínez, J. A., Zuberogoitia, I., Cerezo, E., Manrique, J., Gómez, G. J., Nevado, J. C., Sánchez, M., Sánchez, R., Bayo, J., Pallarés, A., González, C., Gómez, J.M., Pérez, P., Motos, J. (2010). Potential impact of wind farms on territories of large eagles in southeastern Spain. *Biodiversity and Conservation*, 19: 3757-3767.
  - Martínez, J. E., Zuberogoitia, I., Jiménez-Franco, M., Mañosa, S., Calvo, J. F. (2016). Spatio-temporal variations in mortality causes of two migratory forest raptors in Spain. *European Journal of Wildlife Research*, 62 (1): 109-118.
  - Martínez-Padilla, J. (2016). Cernícalo vulgar – *Falco tinnunculus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
  - MCCANN, K.I. Y WILKINS, H.J. 1995. Ariadne-Venus 400kV Transmission Powerline: A study of the annual biology and movement patterns of the three crane species in the KwaZulu/Natal midlands for purposes of aiding in the selection of the route for the Ariadne-Venus 400kV powerline. Eskom and Endangered Wildlife Trust. Informe inédito.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- McIsaac, H.P. (2001). Raptors acuity and wind turbine blade conspicuity. En: Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, pp. 59-87. National Wind Coordinating Committee, Washington, D.C.
- Moleón, M., Bautista, J., Garrido, J. R., Martín-Jaramillo, J., Ávila, E., Madero, A. (2007). La corrección de tendidos eléctricos en áreas de dispersión de águila-azor perdicera: efectos potenciales positivos sobre la comunidad de aves rapaces. *Ardeola*, 54 (2): 319-325.
- Molina-López, R. A., Casal, J., Darwich, L. (2011). Causes of Morbidity in Wild Raptor Populations Admitted at a Wildlife Rehabilitation Centre in Spain from 1995-2007: A Long Term Retrospective Study. *PLoS ONE*, 6: e24603.
- Muñoz, M., Molina, D. (2017). Un estudio realizado en Ávila en 2016 halla menos águilas reales. *Quercus*, 372: 36-37.
- Navinder J. Singh, Edward Moss, Tim Hipkiss, Frauke Ecke, HolgerDettki, Per Sandström, Peter Bloom, Jeff Kidd, Scott Thomas & Birger Hörnfeldt (2016) Habitat selection by adult Golden Eagles *Aquila chrysaetos* during the breedingseason and implications for wind farm establishment, *Bird Study*, 63:2, 233-240
- Nicolai, B. (2017): Kolkrabe *Corvus corax* brütet unter Windenergieanlage. *Apus* 22: 75-80.
- Noguera, J. C., Pérez, I., Mínguez, E. (2010). Impact of terrestrial wind farms on diurnal raptors: developing a spatial vulnerability index and potential vulnerability maps. *Ardeola*, 57 (1): 41-53.
- Palacín, C. (2014). Alcotán europeo – *Falco subbuteo*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Palomino, D., Carrascal, L. M. (2007). Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of central Spain under urban development. *Landscape and Urban Planning*, 83 (4): 268-274.
- Palomino, D. (2016). Milano negro – *Milvus migrans*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Parrish, J.W., Ptacek, J.A. y Will, K.L. (1984). The detection of Near-Ultraviolet Light by Nonmigratory and Migratory Birds. *Auk*, 101:53-58. Citado en McIsaac, 2001.
- Patón, D., Romero, F., Cuenca, J., Escudero, J. C. (2012). Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning*, 104 (1): 1-8.
- Penteriani, V., Delgado, M. M. (2016). Búho real – *Bubo bubo*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Pérez-García, J. M., Botella, F., Sánchez-Zapata, J. A., Moleón, M. (2011). Conserving outside protected areas: edge effects and avian electrocutions on the periphery of Special Protection Areas. *Bird Conservation International*, 21:296-302.
- Pérez-García, J. M., Sebastián-González, E., Botella, F., Sánchez-Zapata, J. A. (2016). Selecting indicator species of infrastructure impacts using network analysis and biological traits: Bird electrocution and power lines. *Ecological Indicators*, 60: 428-433.



P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- Pérez-Granados, C., López-Iborra, G. M., Serrano-Davies, E., Noguerales, V., Garza, V., Justribo, J. H., Suárez, F. (2013). Short-term effects of a wildfire on the endangered Dupont's Lark *Chersophilus duponti* in an arid shrub-steppe of central Spain. *Acta Ornithologica*, 48 (2): 201-210.
- Polo, M. (2009). Reintroducción del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en la provincia de Valencia. *El Serenat*, 7: 1-16.
- Purroy, J., Purroy, F. J. (2010). Abejero europeo – *Pernis apivorus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Rollan, Àlex; Real, Joan; Bosch, Rafel; Tintó, Albert; Hernández-Matías, Antonio. «Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Aquila pennata* and its conservation implications». *Bird Conservation International*, 2010, 20: 279-294
- Román Álvarez, J.A. (2010) La grulla común en España. Invernada 2014/2010
- Román Álvarez, J.A. (2019) DEMOGRAFÍA, DISTRIBUCIÓN Y FENOLOGÍA MIGRATORIA DE LA GRULLA COMÚN (*Grus grus*) EN ESPAÑA DURANTE 2018 y 2019.
- Sampietro, F.J., Pelayo, E., Hernández, F., Cabrera, M., Guiral, J. 2000. Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. 2ª edición. Diputación General de Aragón.
- Sánchez-Zapata, J. A., Calvo, J. F. (1999). Raptor distribution in relation to landscape composition in semi-arid Mediterranean habitats. *J. Appl. Ecol.*, 36: 245-262.
- Sanz, T. (1997). Migración e invernada del Águila pescadora en España. *Quercus*, 139: 14-10.
- SEO/BirdLife 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/ BirdLife. Madrid.
- SMALLWOOD, K.S. 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates from North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37:19–33.
- SMALLWOOD, K.S. AND C.G. THELANDER. 2008. Bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area, California. *Journal of Wildlife Management* 72:210–223.
- Suárez, S., Balbontín, J., Ferrer, M. (2000). Nesting habitat selection by booted eagles *Hieraetus pennatus* and implications for management. *Journal of Applied Ecology*, 37 (2): 210-223.
- Tapia, L. (2016). Busardo ratonero – *Buteo buteo*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Tella, J. L., Vögeli, M., Serrano, D. Y., Carrete, M. (2005). Status of the threatened Dupont's lark in Spain: overestimation, decline and extinction of local populations. *Oryx*, 39: 1-5.
- Tintó, Albert; Real, Joan; Manyosa, Santi. «Predicting and correcting electrocution of birds in mediterranean areas». *Journal of Wildlife Management*, 2010, 74(8): 1852-1862.
- Tirado, M. & García, M. (ed.) 2014. Anuario Ornitológico de la Comunidad Valenciana 2010. Internatura. Castellón.
- Tirado, M. (ed.) 2011. Anuario Ornitológico de la Comunidad Valenciana 2009. Internatura. Castellón.



P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

- Tirado, M., Alcocer, A., Marco, J., Vera, P., Bort, J., García, M., Esteller, V., Greño, J. & Luque, E. 2010. Anuario Ornitológico de la Comunidad Valenciana 2011. Internatura. Castellón.
- Tirado, M., Vera, P., Marco, J., Alcocer, A., Bort, J., García, M., Esteller, V., Greño, J. & Luque, E. 2017. Anuario Ornitológico de la Comunidad Valenciana. Vol. XV. 2012 - 2013. Internatura. Castellón.
- Triay, R., Siverio, M. (2004). Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*). Pp. 107-160. En: Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.). Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife, Madrid.
- Tucker, G.M., Heath, M. F. (1994). Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation series nº 3. BirdLife International, Cambridge.
- Viitala, J., Korpimäki, E., Palokangas, P. y Koivula, M. (1995): Attraction of Kestrels to Vole Scent Marks Visible in Ultraviolet Light. *Nature*, 373: 425-427. Citado por McIsaac, 2001.
- Vögeli, M., Serrano, D., Pacios, F., Tella, J. L. (2010). The relative importance of patch habitat quality and landscape attributes on a declining steppe-bird metapopulation. *Biological Conservation*, 143: 1057-1067.
- Whitfield, D.; Madders, M. (2006). A Review of the Impacts of Wind Farms on Hen Harriers *Circus cyaneus* and an Estimation of Collision Avoidance Rates. pp 32.
- ZEPA Río Guadalope - Maestrazgo.  
[http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS\\_MEDIO\\_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08\\_Red\\_Natura2000/ZEPAS/40\\_ES0000306.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaGanaderiaMedioAmbiente/TEMAS_MEDIO_AMBIENTE/AREAS/BIODIVERSIDAD/08_Red_Natura2000/ZEPAS/40_ES0000306.pdf)
- Zuberogoitia, I. (2012). Halcón peregrino – *Falco peregrinus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

## **12.- ANEXO 1: CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE AVES DEL PARQUE EÓLICO**

---

A continuación se detallan la densidad (expresada como número de aves/10 hectáreas) obtenida para cada especie en cada punto de muestreo de Parque Eólico. Se presentan los datos obtenidos para cada estación del año por separado.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Especie	INVIERNO: Densidad de Aves (Nº de aves/10ha)						
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	Promedio Invierno
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alauda arvensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alectoris rufa</i>	1,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,019
<i>Anthus campestris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Anthus pratensis</i>	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Apus apus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Carduelis cannabina</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Carduelis carduelis</i>	0,000	0,000	0,000	1,528	0,000	0,000	1,528
<i>Chloris chloris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cisticola juncidis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509
<i>Columba livia (doméstica)</i>	0,000	0,000	0,000	1,528	0,000	0,000	1,528
<i>Columba palumbus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Corvus corone</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Coturnix coturnix</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Delichon urbicum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Emberiza calandra</i>	0,000	0,000	1,019	0,000	0,000	0,000	1,019
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Erithacus rubecula</i>	0,509	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,509
<i>Fringillidae sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringilla coelebs</i>	0,000	0,000	0,000	7,639	0,000	0,000	7,639
<i>Fringilla sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida cristata</i>	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509
<i>Galerida sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida theklae</i>	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hirundo rustica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lanius meridionalis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509
<i>Lanius senator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lullula arborea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,509	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Merops apiaster</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Monticola solitarius</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Motacilla alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Parus major</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passer domesticus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passeriforme sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000
<i>Petronia petronia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509	0,509
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Riparia riparia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Saxicola rubicola</i>	1,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,019
<i>Serinus serinus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Streptopelia turtur</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus unicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia borin</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Sylvia undata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus merula</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus philomelos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus viscivorus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Upupa epops</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Densidad en Invierno de cada especie de ave detectada en el transcurso de los trabajos de campo.

Especie	PRIMAVERA: Densidad de Aves (Nº de aves/10ha)							
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	Promedio Primavera
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alauda arvensis</i>	1,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,019
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alectoris rufa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Anthus campestris</i>	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509
<i>Anthus pratensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Apus apus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,000	0,509	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509	0,509
<i>Carduelis cannabina</i>	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509
<i>Carduelis carduelis</i>	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Chloris chloris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cisticola juncidis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba livia (doméstica)</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba palumbus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Corvus corone</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Coturnix coturnix</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Delichon urbicum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Emberiza calandra</i>	1,019	1,019	0,509	1,019	0,509	0,000	0,509	1,019
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Erithacus rubecula</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringillidae sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringilla coelebs</i>	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Fringilla sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida cristata</i>	1,019	0,509	0,509	0,509	1,019	0,509	0,509	1,019
<i>Galerida sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida theklae</i>	0,000	1,019	0,509	0,509	0,509	0,000	0,509	1,019
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,000	0,000	0,509	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Hirundo rustica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lanius meridionalis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lanius senator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lullula arborea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,509	1,019	0,000	0,509	0,509	0,000	0,000	1,019
<i>Merops apiaster</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Monticola solitarius</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Motacilla alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509
<i>Parus major</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passer domesticus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passeriforme sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Petronia petronia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Riparia riparia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Saxicola rubicola</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Serinus serinus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Streptopelia turtur</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus unicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia borin</i>	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Sylvia undata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus merula</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Turdus philomelos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus viscivorus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Upupa epops</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Densidad en Primavera de cada especie de ave detectada en el transcurso de los trabajos de campo.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Especie	VERANO: Densidad de Aves (Nº de aves/10ha)						
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	Promedio Verano
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alauda arvensis</i>	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alectoris rufa</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Anthus campestris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Anthus pratensis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Apus apus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,509	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Carduelis cannabina</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Carduelis carduelis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Chloris chloris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cisticola juncidis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba livia (doméstica)</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba palumbus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Corvus corone</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Coturnix coturnix</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Delichon urbicum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Emberiza calandra</i>	0,509	0,000	1,528	0,509	0,000	0,000	1,528
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Erithacus rubecula</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringillidae sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringilla coelebs</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringilla sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida cristata</i>	0,000	0,509	0,000	1,019	0,509	0,509	1,019
<i>Galerida sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida theklae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hirundo rustica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lanius meridionalis</i>	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Lanius senator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lullula arborea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509
<i>Merops apiaster</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Monticola solitarius</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Motacilla alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Parus major</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passer domesticus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,528	1,528
<i>Passeriforme sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Petronia petronia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Riparia riparia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Saxicola rubicola</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Serinus serinus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Streptopelia turtur</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus unicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia borin</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Sylvia undata</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus merula</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,509
<i>Turdus philomelos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus viscivorus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Upupa epops</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Densidad en Verano de cada especie de ave detectada en el transcurso de los trabajos de campo.

P.E. San Roque: Estudio de riesgos sobre la avifauna

Especie	OTOÑO: Densidad de Aves (Nº de aves/10ha)							
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	Promedio Otoño
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alauda arvensis</i>	0,509	0,000	0,000	0,000	1,528	0,509	0,000	1,528
<i>Alauda arvensis/Melanocorypha calandra</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Alectoris rufa</i>	0,000	0,000	0,000	3,056	0,000	0,000	0,000	3,056
<i>Anthus campestris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Anthus pratensis</i>	0,509	0,509	0,509	0,000	0,509	0,509	0,509	0,509
<i>Apus apus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Carduelis cannabina</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Carduelis carduelis</i>	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Chloris chloris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Cisticola juncidis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba livia (doméstica)</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Columba palumbus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Corvus corone</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Coturnix coturnix</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Delichon urbicum</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Emberiza calandra</i>	1,528	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,528
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Erithacus rubecula</i>	0,000	0,000	0,509	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Fringillidae sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Fringilla coelebs</i>	0,000	0,000	1,019	0,509	0,000	0,000	0,000	1,019
<i>Fringilla sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida cristata</i>	0,509	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509	0,509
<i>Galerida sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Galerida theklae</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hippolais polyglotta</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Hirundo rustica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lanius meridionalis</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lanius senator</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Lullula arborea</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,509
<i>Merops apiaster</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Monticola solitarius</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Motacilla alba</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Parus major</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passer domesticus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Passeriforme sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Petronia petronia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,019	0,000	1,019
<i>Phylloscopus collybita</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Regulus ignicapilla</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Riparia riparia</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Saxicola rubicola</i>	0,509	0,509	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,509
<i>Serinus serinus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Streptopelia turtur</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus unicolor</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sturnus vulgaris</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia borin</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,000	0,000	0,000	0,509	0,000	0,000	0,000	0,509
<i>Sylvia undata</i>	0,000	1,019	0,000	0,000	0,509	0,000	0,509	1,019
<i>Turdus merula</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus philomelos</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus sp.</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Turdus viscivorus</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Upupa epops</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Densidad en Otoño de cada especie de ave detectada en el transcurso de los trabajos de campo.

### **13.- ANEXO 2: CÁLCULOS DE MORTALIDAD ESPERABLE**

---

A continuación se detallan los datos de origen para obtener las estimaciones de mortalidad esperable presentadas en el apartado 5.1.4., así como los resultados de los pasos intermedios realizados en el proceso de cálculo.



### 13.1.- SAN ROQUE

Especie	1 (ex/h)		2 (días)		3 (ex.)		4 (%)		5 (ex.)		6 (ex.)	
	NS	OE	NS	OE	NS	OE	NS	OE	NS	OE	NS	OE
<i>Accipiter gentilis</i>	0,10	0,20	365	433,19	866,37	60,00	150,00	259,91	1299,56	122,76	920,40	
<i>Accipiter nisus</i>	0,03	0,03	365	144,40	144,40	33,33	25,00	48,13	36,10	22,73	25,57	
<i>Aquila chrysaetos</i>	0,20	0,69	365	866,37	3032,31	60,00	75,00	519,82	2274,23	245,52	1610,70	
<i>Aquila pennata</i>	0,07	0,10	195	154,29	231,43	50,00	100,00	77,14	231,43	36,44	163,91	
<i>Ardea cinerea</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Burhinus oedicephalus</i>	0,00	0,00	210	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Buteo buteo</i>	0,03	0,23	365	144,40	1010,77	14,29	63,64	20,63	643,22	9,74	455,55	
<i>Ciconia ciconia</i>	0,26	0,07	210	664,62	166,15	42,11	100,00	279,84	166,15	132,17	117,68	
<i>Circus aeruginosus</i>	0,63	0,10	225	1691,21	267,03	59,38	27,27	1004,16	72,83	474,28	51,58	
<i>Circus cyaneus</i>	0,43	0,56	365	1877,14	2454,73	28,26	53,13	530,50	1304,07	250,56	923,60	
<i>Circus pygargus</i>	0,00	0,03	240	0,00	94,95	0,00	5,56	0,00	5,27	0,00	3,74	
<i>Circus sp.</i>	0,00	0,00	262	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Columba oenas</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Corvus corax</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Corvus corone</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Falco columbarius</i>	0,00	0,00	165	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Falco peregrinus</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Falco subbuteo</i>	0,00	0,00	183	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Falco tinnunculus</i>	0,40	0,26	365	1732,75	1155,16	13,95	12,70	241,78	146,69	114,20	103,89	
<i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Grus grus</i>	25,95	18,79	75	46701,10	33824,18	195,77	153,23	91427,28	51827,37	43182,70	36706,18	
<i>Gypaetus barbatus</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Gyps fulvus</i>	15,89	10,71	365	69598,68	46928,57	32,55	29,82	22651,29	13992,46	10698,60	9910,01	
<i>Milvus milvus</i>	1,25	1,88	151	2269,98	3404,97	54,29	45,24	1232,27	1540,34	582,02	1090,93	
<i>Milvus migrans</i>	4,45	0,36	180	9613,19	783,30	60,00	29,73	5767,91	232,87	2724,29	164,93	
<i>Neophron percnopterus</i>	0,07	0,10	240	189,89	284,84	200,00	100,00	379,78	284,84	179,38	201,73	
<i>Pandion haliaetus</i>	0,00	0,00	90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Pernis apivorus</i>	0,03	0,00	105	41,54	0,00	100,00	0,00	41,54	0,00	19,62	0,00	
<i>Pica pica</i>	0,00	0,00	365	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,00	0,00	75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	0,69	0,30	365	3032,31	1299,56	9,91	6,21	300,37	80,66	141,87	57,13	

**Tabla 13.1.1.- Estimación de la mortalidad esperable. Cálculo del número de ejemplares que pasaría anualmente por la el área barrida por los rotores:**

1. Frecuencia (ex./h): número de aves que cruzan por la vertical de la alineación de aerogeneradores. Datos obtenidos a partir de observación directa.
2. Periodo anual: nº de días en que la especie está presente en la zona. Según datos fenológicos del Atlas de aves Nidificantes de Aragón (EP: En paso).
3. Número anual de aves que cruzan por la vertical de la alineación (columna 1 x columna 2 x 12)
4. Porcentaje de aves que pasa en un rango altitudinal entre 40 y 200 m. Datos obtenidos por observación directa.
5. Número anual de aves que pasan entre 40 y 200 metros (columna 3 x columna 4)
6. Número anual de aves que cruzan por el área barrida por los rotores. Estimada a partir de la razón entre la superficie barrida por los rotores frente a la superficie total de la ventana de riesgo.

Especie	1 (ex.)		2 (%)	3 (ex.)		4 (ex.)		5 (ex.)	
	NS	OE		NS	OE	NS	OE	NS	OE
<i>Accipiter gentilis</i>	122,76	920,40	2,5	2,47	18,50	0,1234	0,9250	0,0247	0,1850
<i>Accipiter nisus</i>	22,73	25,57	1,6	0,30	0,33	0,0148	0,0167	0,0030	0,0033
<i>Aquila chrysaetos</i>	245,52	1610,70	3,9	7,88	51,70	0,3941	2,5852	0,0788	0,5170
<i>Aquila pennata</i>	36,44	163,91	2,2	0,62	2,80	0,0312	0,1401	0,0062	0,0280
<i>Ardea cinerea</i>	0,00	0,00	4,4	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Burhinus oedicnemus</i>	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Buteo buteo</i>	9,74	455,55	2,4	0,19	8,68	0,0093	0,4339	0,0019	0,0868
<i>Ciconia ciconia</i>	132,17	117,68	4,9	5,17	4,61	0,2587	0,2304	0,0517	0,0461
<i>Circus gallicus</i>	474,28	51,58	3	11,43	1,24	0,5715	0,0622	0,1143	0,0124
<i>Circus aeruginosus</i>	250,56	923,60	3	6,04	22,26	0,3019	1,1129	0,0604	0,2226
<i>Circus cyaneus</i>	0,00	3,74	3,1	0,00	0,09	0,0000	0,0047	0,0000	0,0009
<i>Circus pygargus</i>	0,00	0,00	2,8	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Circus sp.</i>	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Columba oenas</i>	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Columba palumbus</i>	0,00	0,00	2	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Corvus corax</i>	0,00	0,00	3,9	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Corvus corone</i>	0,00	0,00	3	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Falco columbarius</i>	0,00	0,00	1,3	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Falco peregrinus</i>	0,00	0,00	1,6	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Falco subbuteo</i>	0,00	0,00	1,1	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Falco tinnunculus</i>	114,20	103,89	1,5	1,38	1,25	0,0688	0,0626	0,0138	0,0125
<i>Garrulus glandarius</i>	0,00	0,00	2,1	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Grus grus</i>	43182,70	36706,18	5,1	1776,97	1510,46	88,8484	75,5230	17,7697	15,1046
<i>Gypaetus barbatus</i>	0,00	0,00	5	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Gyps fulvus</i>	10698,60	9910,01	4,7	408,15	378,07	20,4076	18,9033	4,0815	3,7807
<i>Milvus milvus</i>	582,02	1090,93	2,9	13,44	25,20	0,6722	1,2600	0,1344	0,2520
<i>Milvus migrans</i>	2724,29	164,93	2,9	62,93	3,81	3,1466	0,1905	0,6293	0,0381
<i>Neophron percnopterus</i>	179,38	201,73	2,7	3,96	4,46	0,1982	0,2229	0,0396	0,0446
<i>Pandion haliaetus</i>	0,00	0,00	2,7	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Pernis apivorus</i>	19,62	0,00	2,5	0,39	0,00	0,0197	0,0000	0,0039	0,0000
<i>Pica pica</i>	0,00	0,00	2,8	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,00	0,00	4,2	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	141,87	57,13	2,5	2,84	1,15	0,1422	0,0573	0,0284	0,0115

**Tabla 13.1.2.- Estimación de la mortalidad esperable:**

2. Número de aves que cruzan por el área barrida por los rotores.
3. Probabilidad de que el rotor alcance a un ave que cruza el área barrida por las palas. Datos calculados mediante un programa de cálculo de probabilidades diseñado por la SNH. Ver texto.
4. Número teórico de bajas suponiendo que las aves no tratan de evitar los rotores. En realidad entre el 95 y 99% modifican su trayectoria y evitan la colisión
5. Número de bajas anuales aplicando un factor de corrección del 95%
6. Número de bajas anual aplicando un factor de corrección del 99%

#### **14.- ANEXO CARTOGRÁFICO**

---

A continuación, se detallan los planos de localización del área de estudio y de los espacios incluidos en la Red Natura 2000, así como de la ubicación de las observaciones de las especies relevantes obtenidas durante el trabajo de campo, de sus lugares de nidificación y la de otros factores que pueden condicionar el uso del espacio por parte de las aves (comederos, dormideros, etc.)

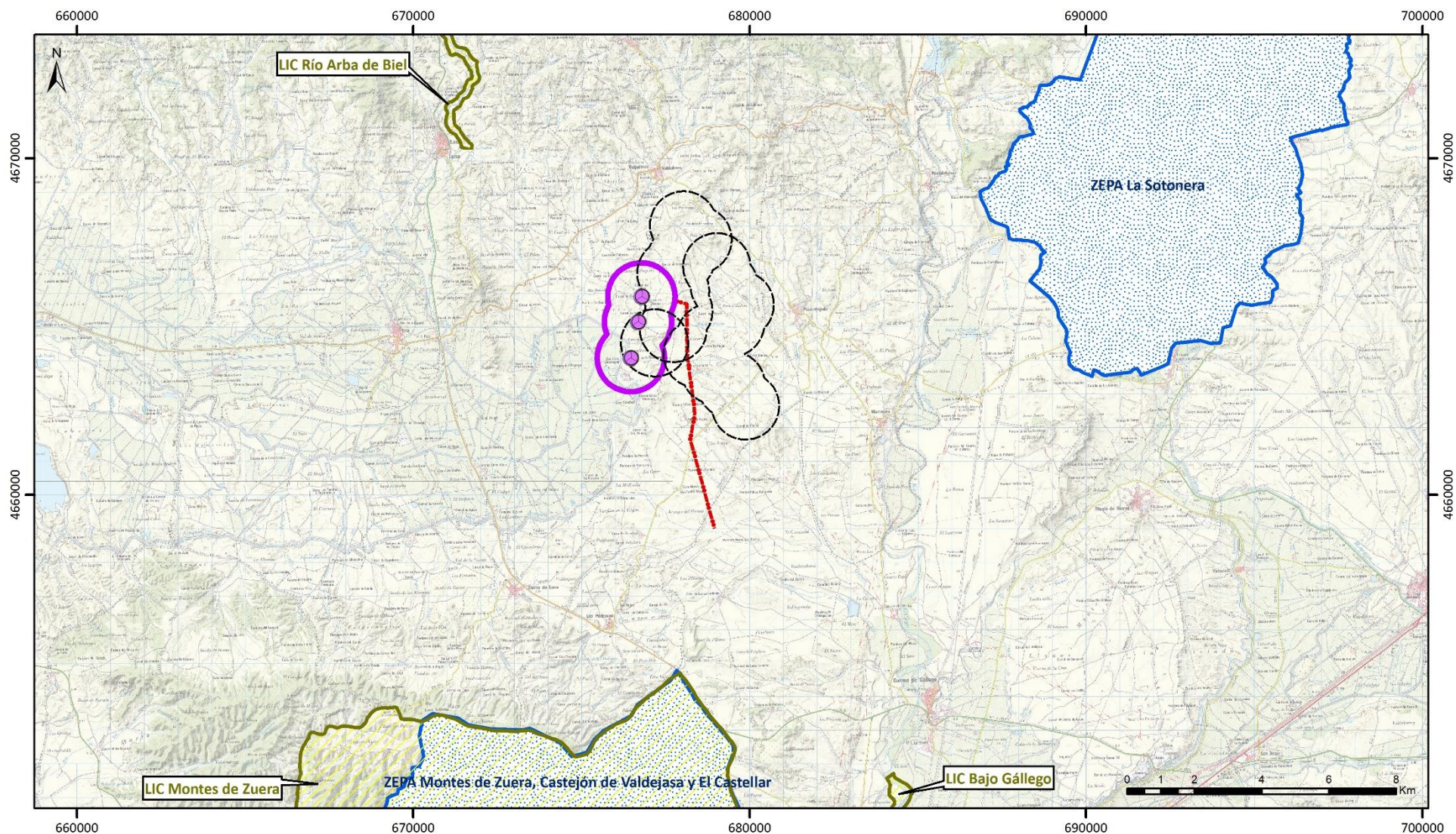
Se ha elegido una escala que permite definir el uso del espacio realizado por cada especie a nivel local en el ámbito del proyecto, pero también para obtener una visión más amplia que permite contextualizar la situación de cada especie en un nivel comarcal extenso.

Todos los planos se presentan en el Sistema de Coordenadas ETRS (European Terrestrial Reference System) 1989 U.T.M. Zone 30N.

## ÍNDICE CARTOGRAFICO

Nº Plano	Nombre	Pág.
1A	Localización del área de estudio y de los espacios de la Red Natura 2000	126
1B	Localización del área de estudio y de las áreas importantes para la conservación de las aves	127
1C	Localización del área de estudio y de las zonas de protección para la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas de alta tensión	128
1D	Localización del área de estudio y de las zonas de protección para alimentación de especies necrófagas según el Decreto 170/2013	129
2	Tendencia del uso del espacio de la cigüeña blanca y la cigüeña negra ( <i>Ciconia ciconia</i> ; <i>Ciconia nigra</i> )	130
3	Áreas de nidificación y tendencia del uso del espacio del milano real ( <i>Milvus milvus</i> )	131
4	Áreas de nidificación y tendencia del uso del espacio del alimoche común ( <i>Neophron percnopterus</i> )	132
5	Tendencia del uso del espacio del buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	133
6	Tendencia del uso del espacio de la culebrera europea ( <i>Circaetus gallicus</i> )	134
7	Tendencia del uso del espacio del aguilucho pálido ( <i>Circus cyaneus</i> )	135
8	Tendencia del uso del espacio del aguilucho cenizo ( <i>Circus pygargus</i> )	136
9	Áreas de nidificación y tendencia del uso del espacio del águila real ( <i>Aquila chrysaetos</i> )	137
10	Tendencia del uso del espacio del águila calzada ( <i>Aquila pennata</i> )	138
11	Tendencia del uso del espacio del águila pescadora ( <i>Pandion haliaetus</i> )	139
12	Puntos de nidificación y tendencia del uso del espacio del cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> )	140
13	Tendencia del uso del espacio de la grulla común ( <i>Grus grus</i> )	141
14	Tendencia del uso del espacio de la ganga ibérica y la ganga ortega ( <i>Pterocles alchata</i> ; <i>Pterocles orientalis</i> )	142
15	Tendencia del uso del espacio de la chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> )	143
16	Tendencia del uso del espacio del cuervo grande ( <i>Corvus corax</i> )	144





#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Lugar de importancia comunitaria (LIC)
- Zona de especial protección para las aves (ZEPA)

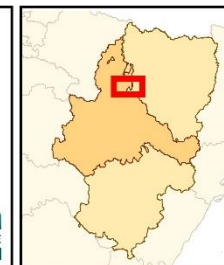
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 1.A.: Localización del área de estudio y de los espacios de la Red Natura 2000

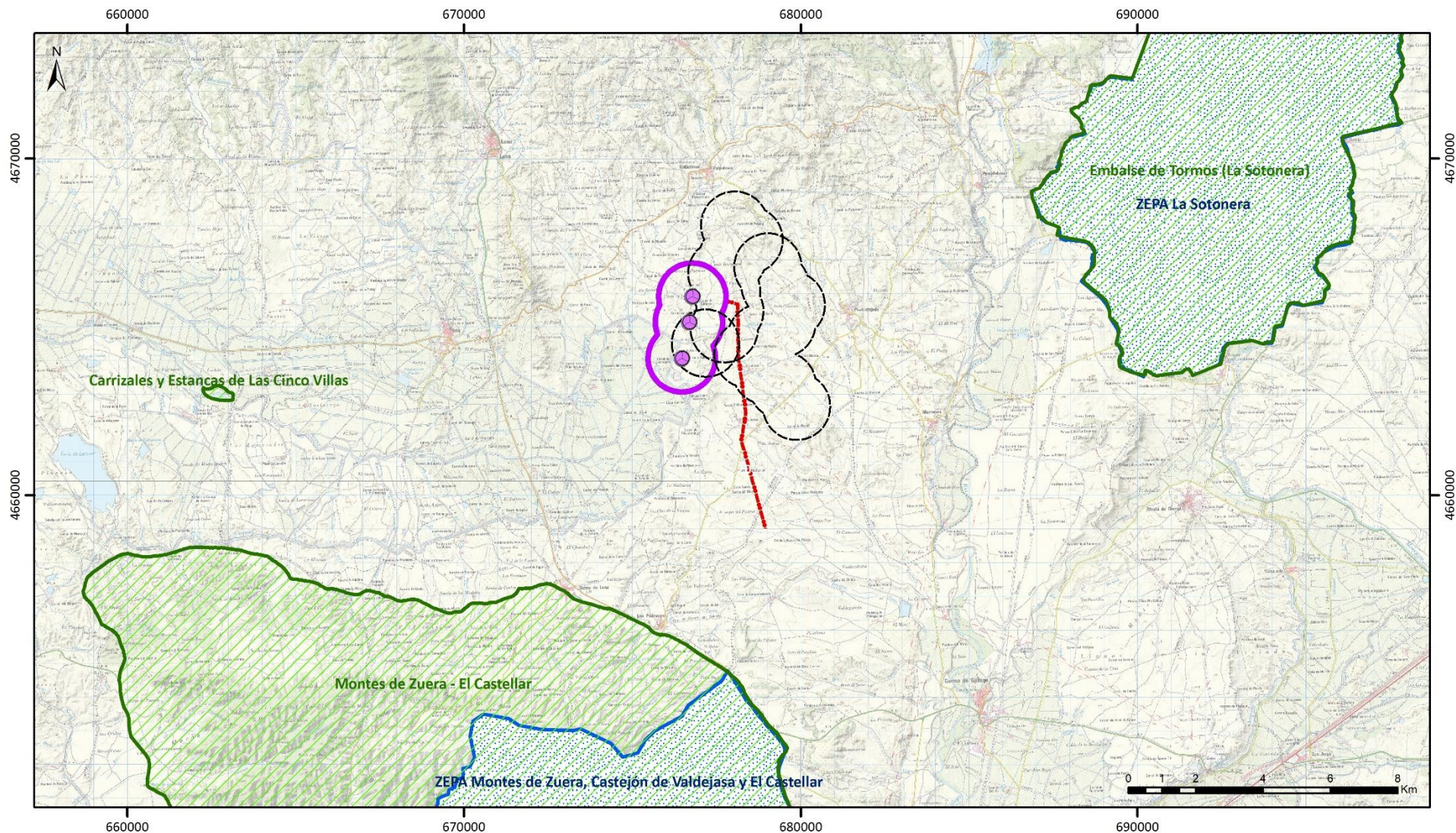
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:150.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Zona de especial protección para las aves (ZEPA)
- Área importante para la conservación de las aves (IBA)

#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 1.B.: Localización del área de estudio y de las áreas importantes para la conservación de las aves

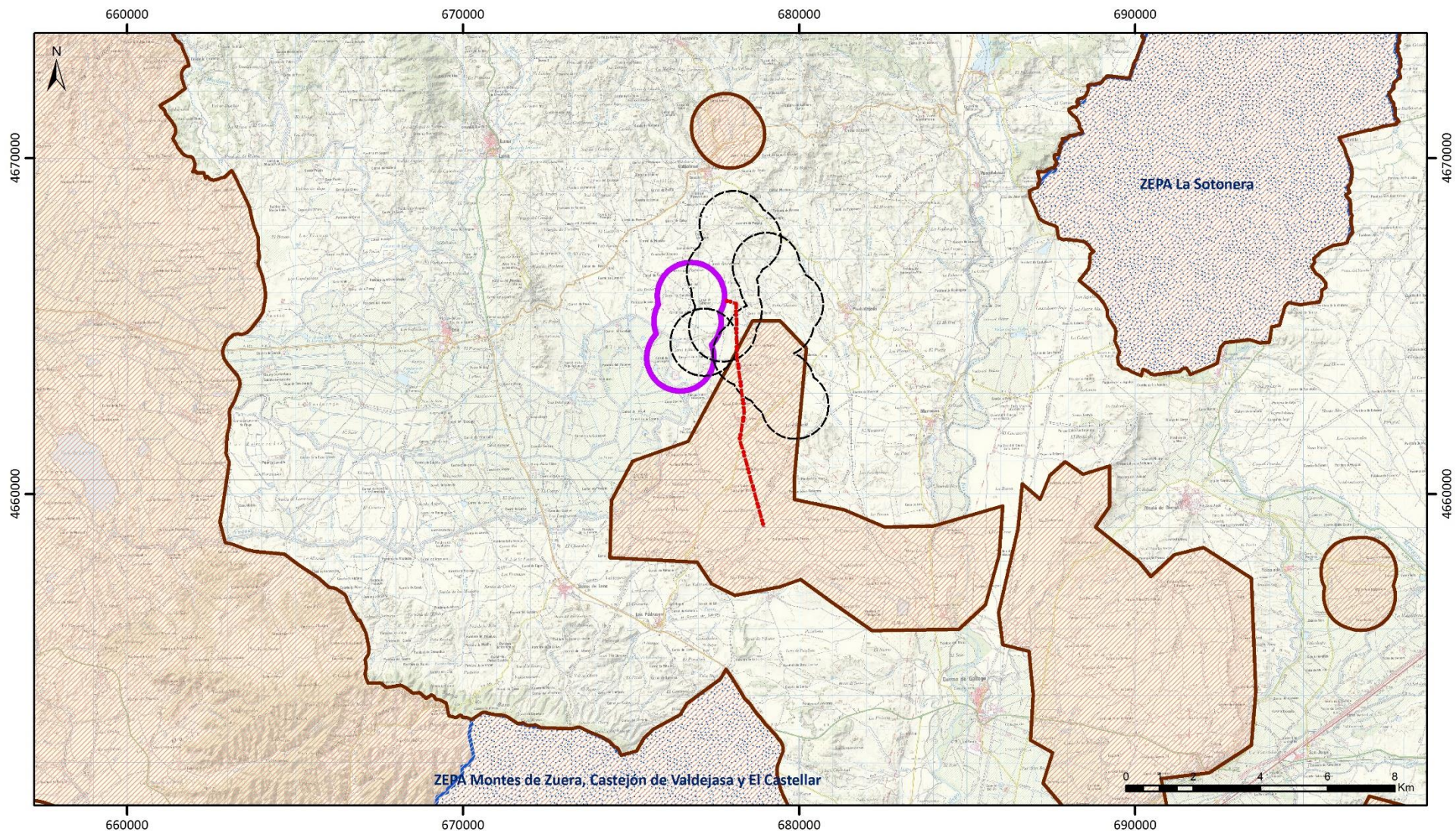
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:150.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Zona de especial protección para las aves (ZEPA)
- Zonas de protección para la avifauna según el RD 1432/2008

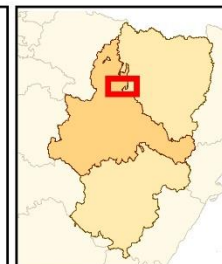
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 1.C.: Localización del área de estudio y de las zonas de protección para la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas de alta tensión

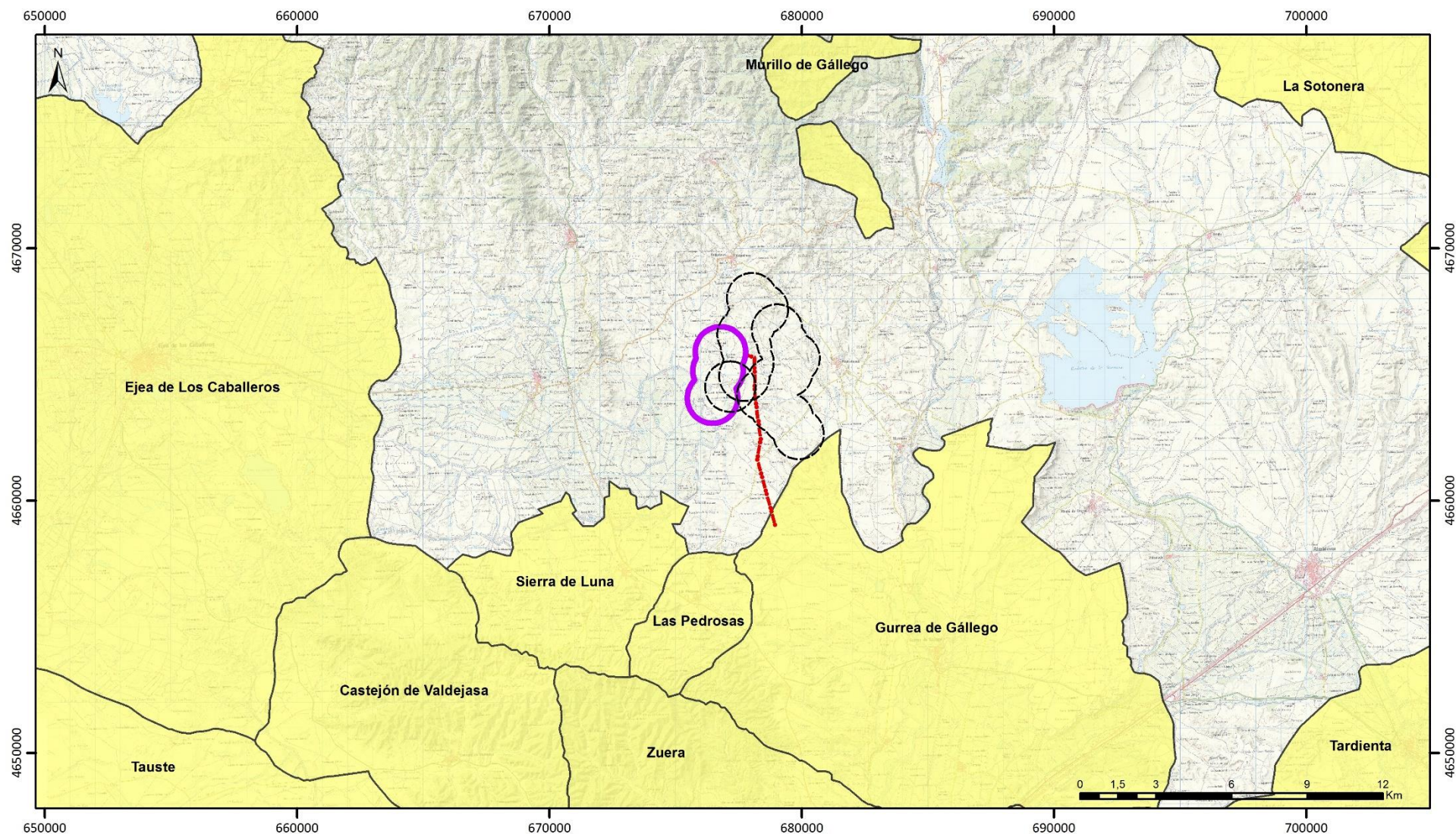
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:150.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Red de alimentación de aves necrófagas

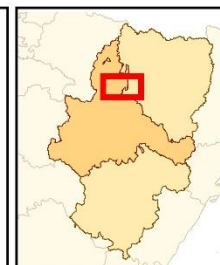
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 1.D.: Localización del área de estudio y de las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas según el Decreto 170/2013

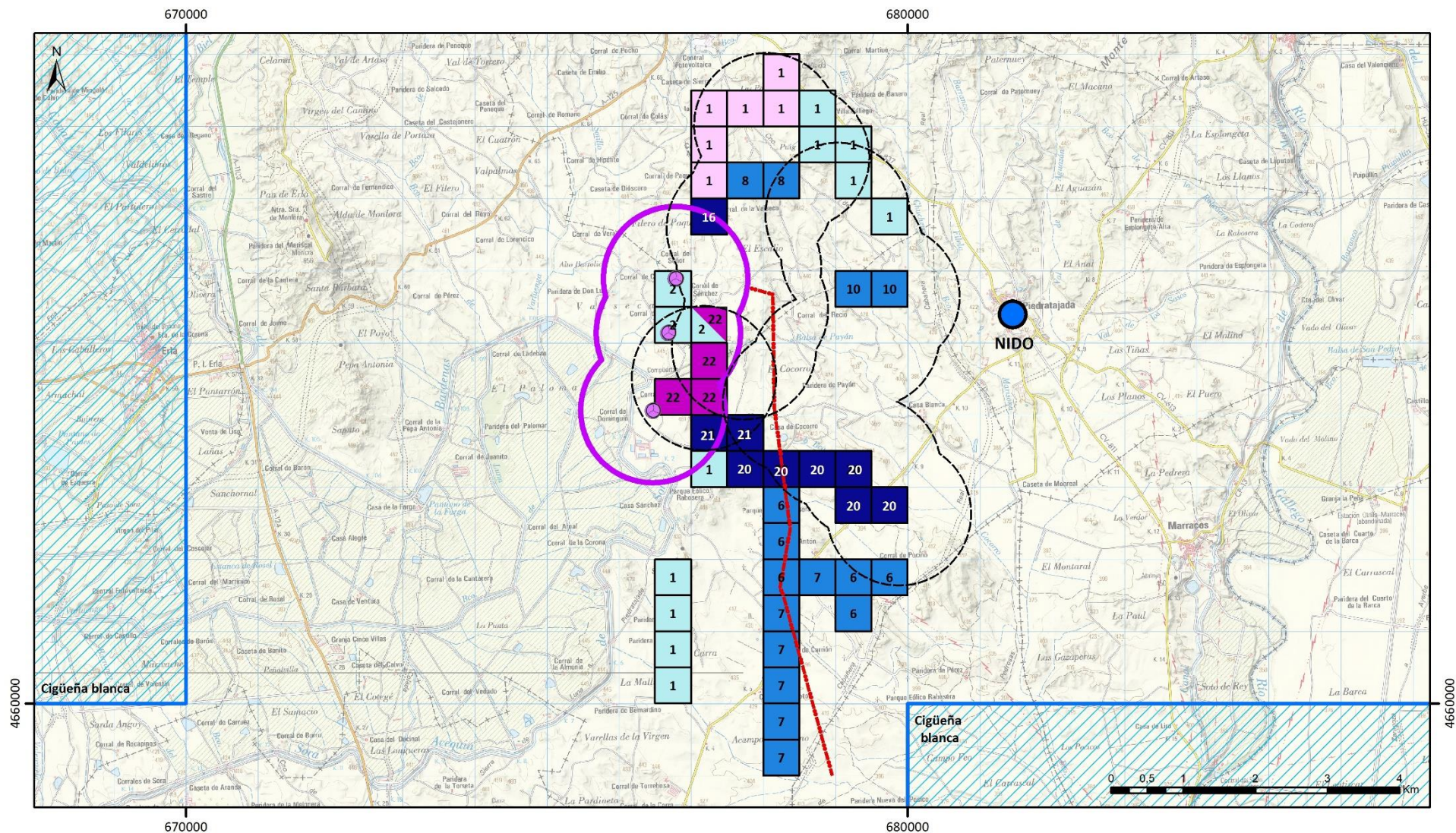
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:200.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- Cigüña negra 1 22 Cigüña blanca 1-5 6-10 11-21

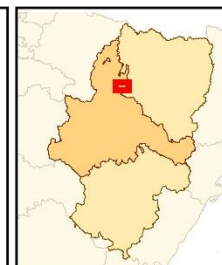
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 2: tendencia del uso del espacio de la cigüña blanca y la cigüña negra (*Ciconia ciconia*; *Ciconia nigra*)

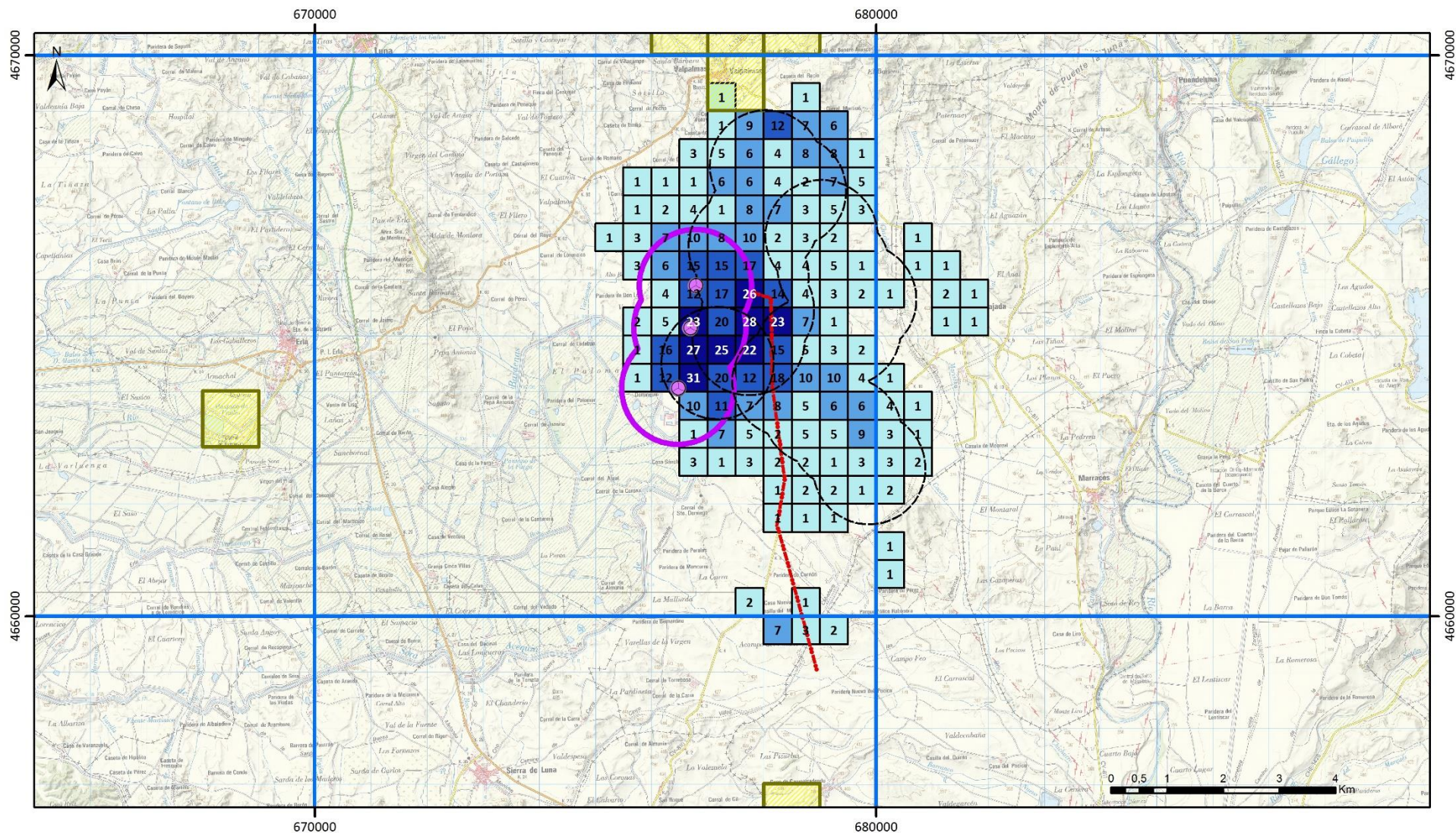
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:70.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Puntos de nidificación de milano real en cuadrícula UTM 1x1 km
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 5   6 - 10   11 - 20   21 - 31

#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 3: Áreas de nidificación y tendencia del uso del espacio del milano real (*Milvus milvus*)

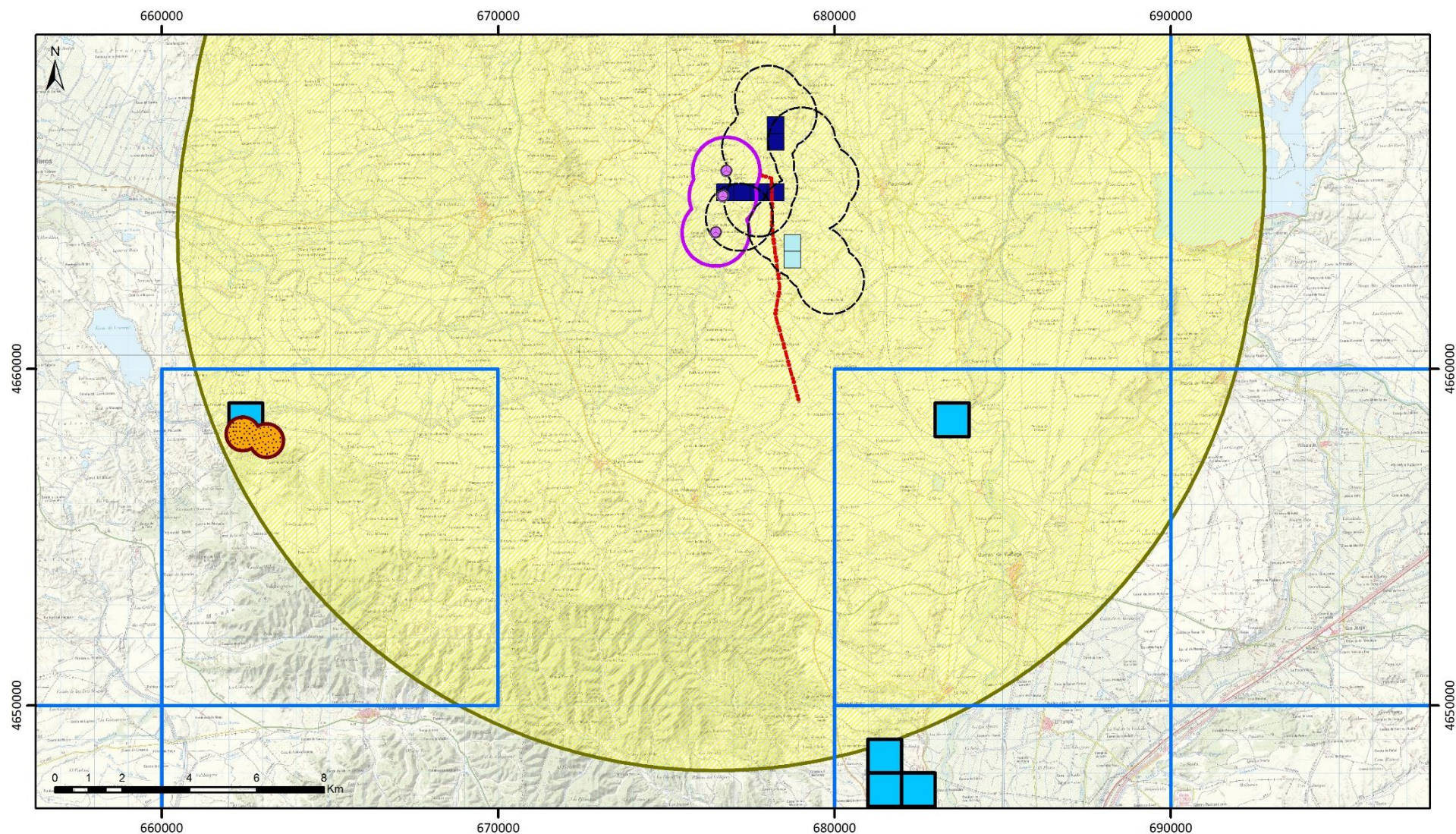
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.











Escala: 1:90.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







LEYENDA		Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)	
	Línea de evacuación objeto de estudio		Aerogeneradores
	Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores	1	
	Área de 15 km alrededor del perímetro anterior	2	
	Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico		
	Puntos de concentración o dormitorio de alimoche común (G.A.)		
	Puntos de nidificación habitual en cuadrícula UTM 1x1 km (G.A.)		
	Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)		

### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 4: Áreas de nidificación y tendencia del uso del espacio del alimoche común (*Neophron percnopterus*)

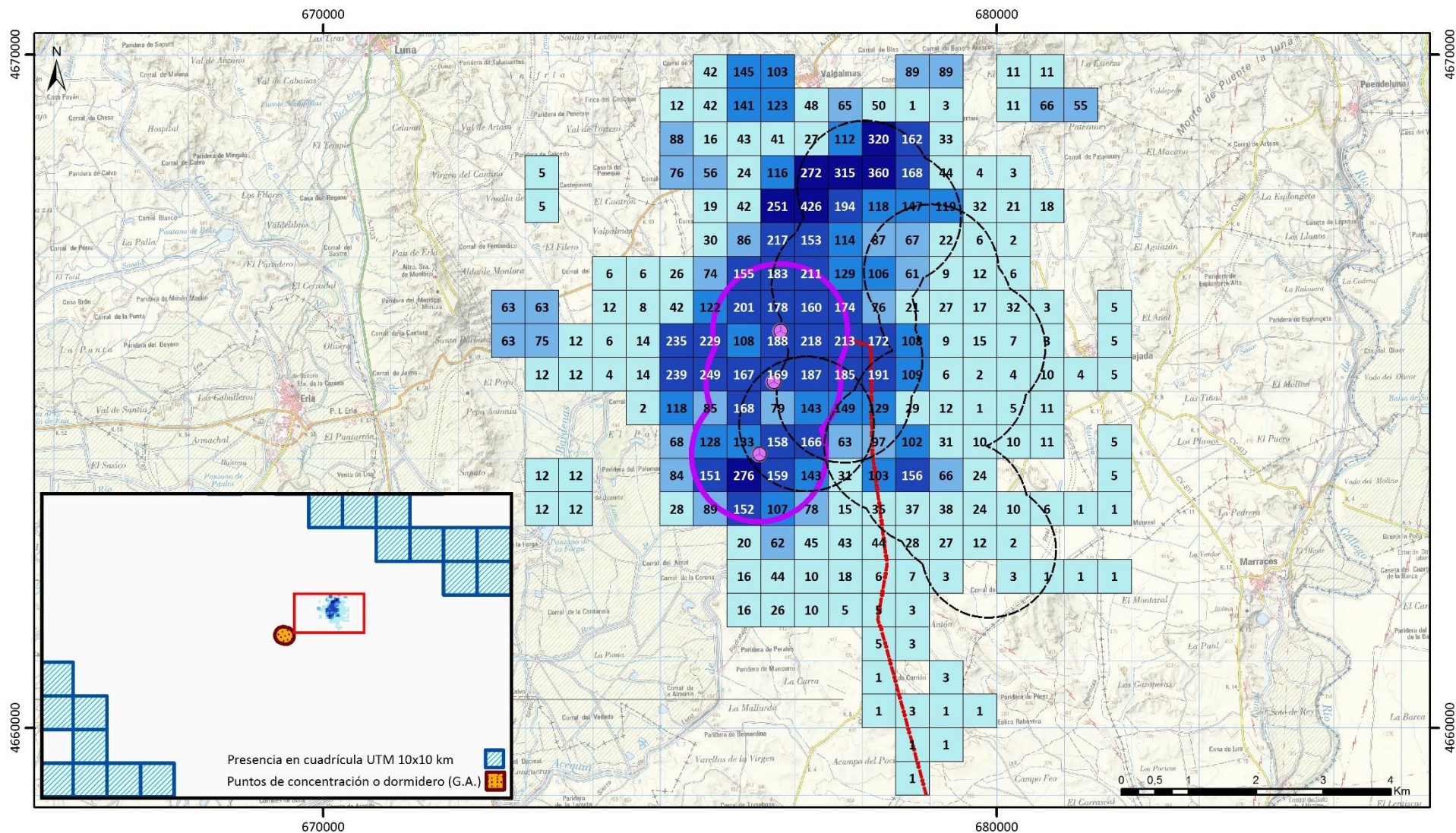
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:150.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- ⊙ Aerogeneradores
- ⬡ Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- ⬡ Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 50 51 - 100 101 - 150 151 - 250 251 - 426

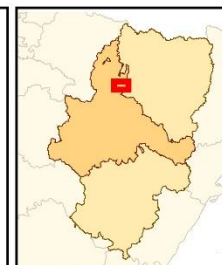
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 5: Tendencia del uso del espacio del buitre leonado (*Gyps fulvus*)

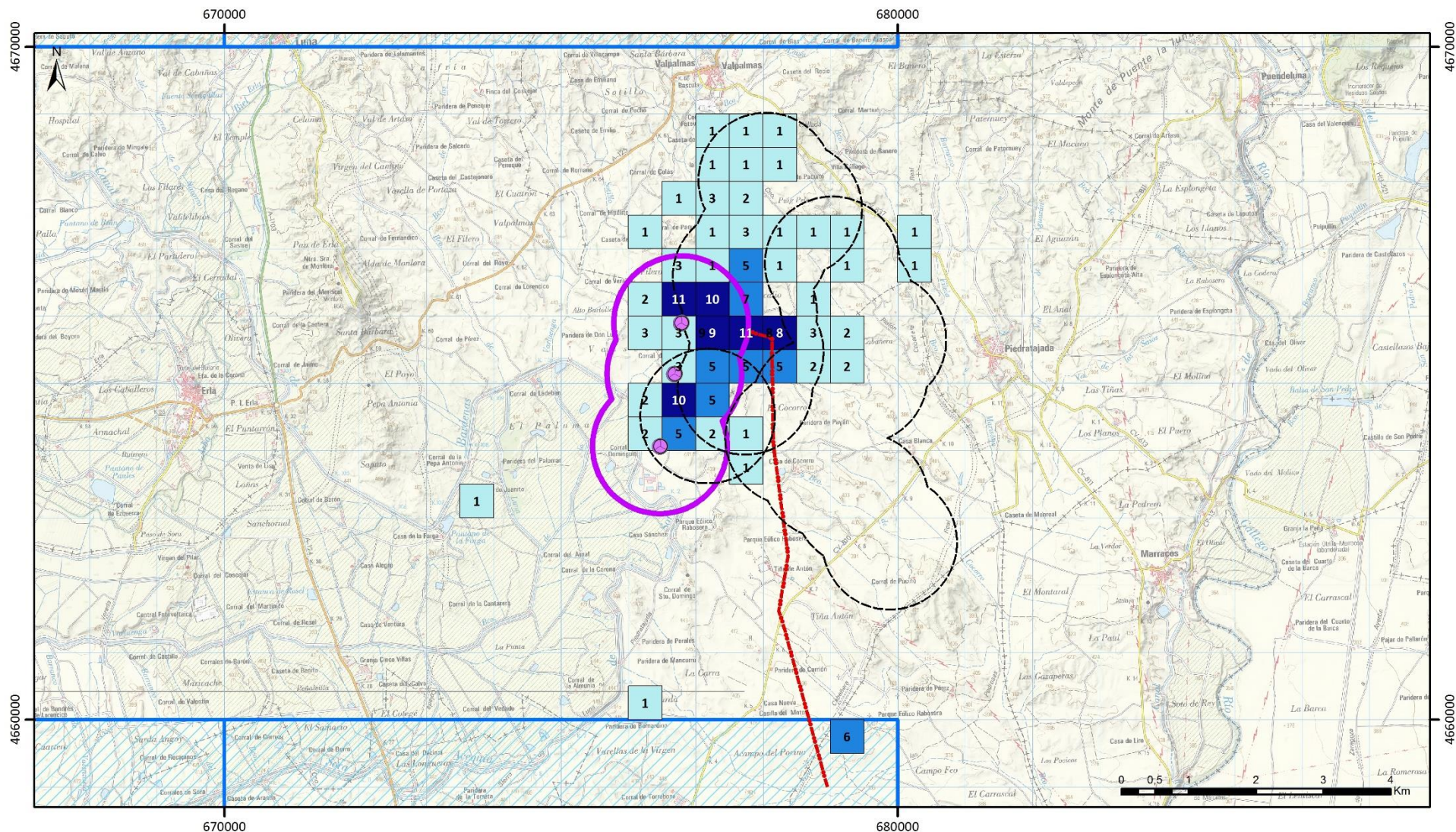
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:75.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 3   4 - 7   8 - 11

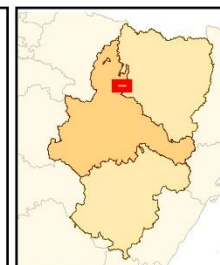
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 6: Tendencia del uso del espacio de la culebrera europea (*Circaetus gallicus*)

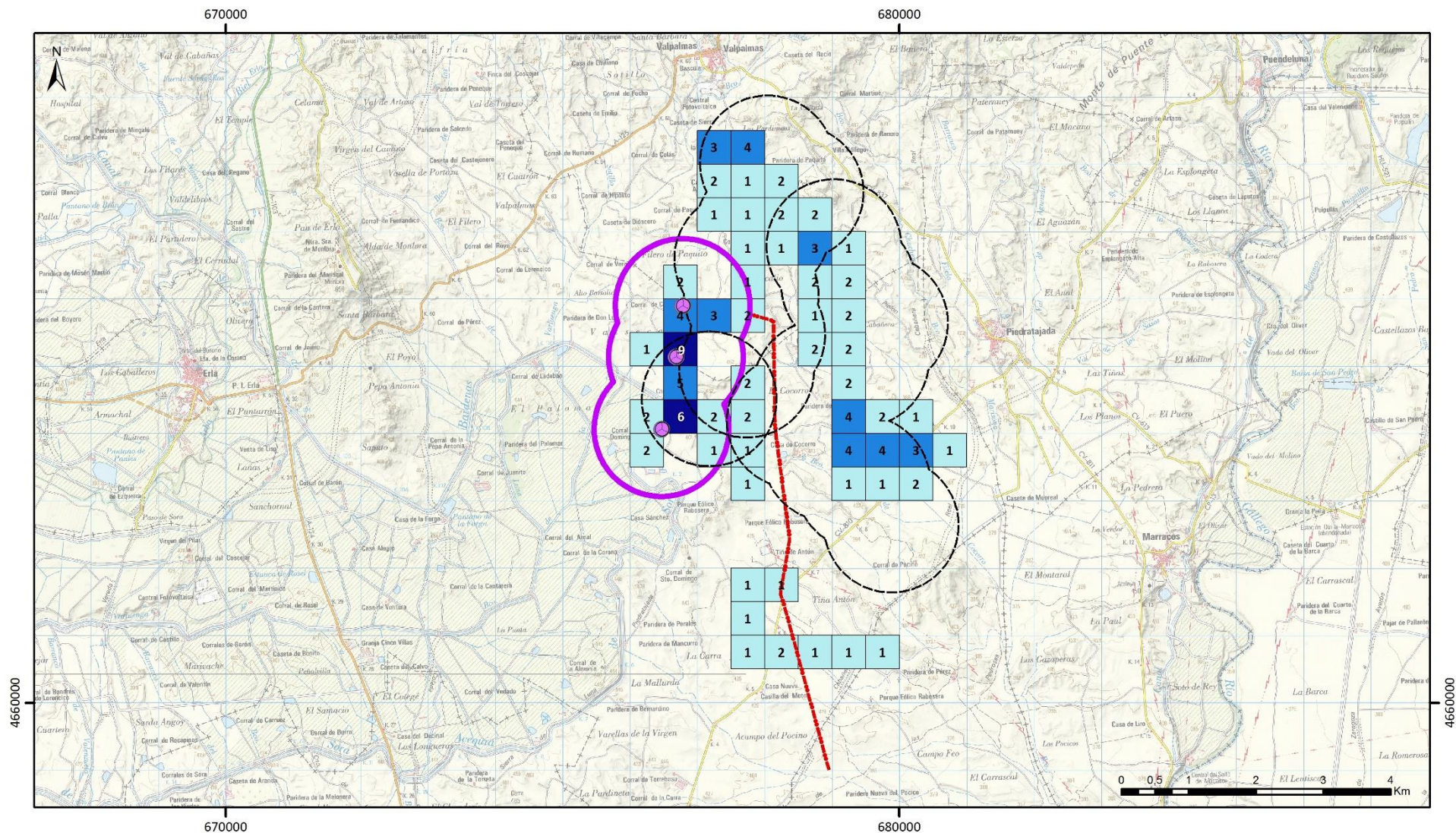
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:75.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 2   3 - 5   6 - 9

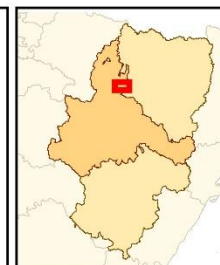
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 7: Tendencia del uso del espacio del aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)

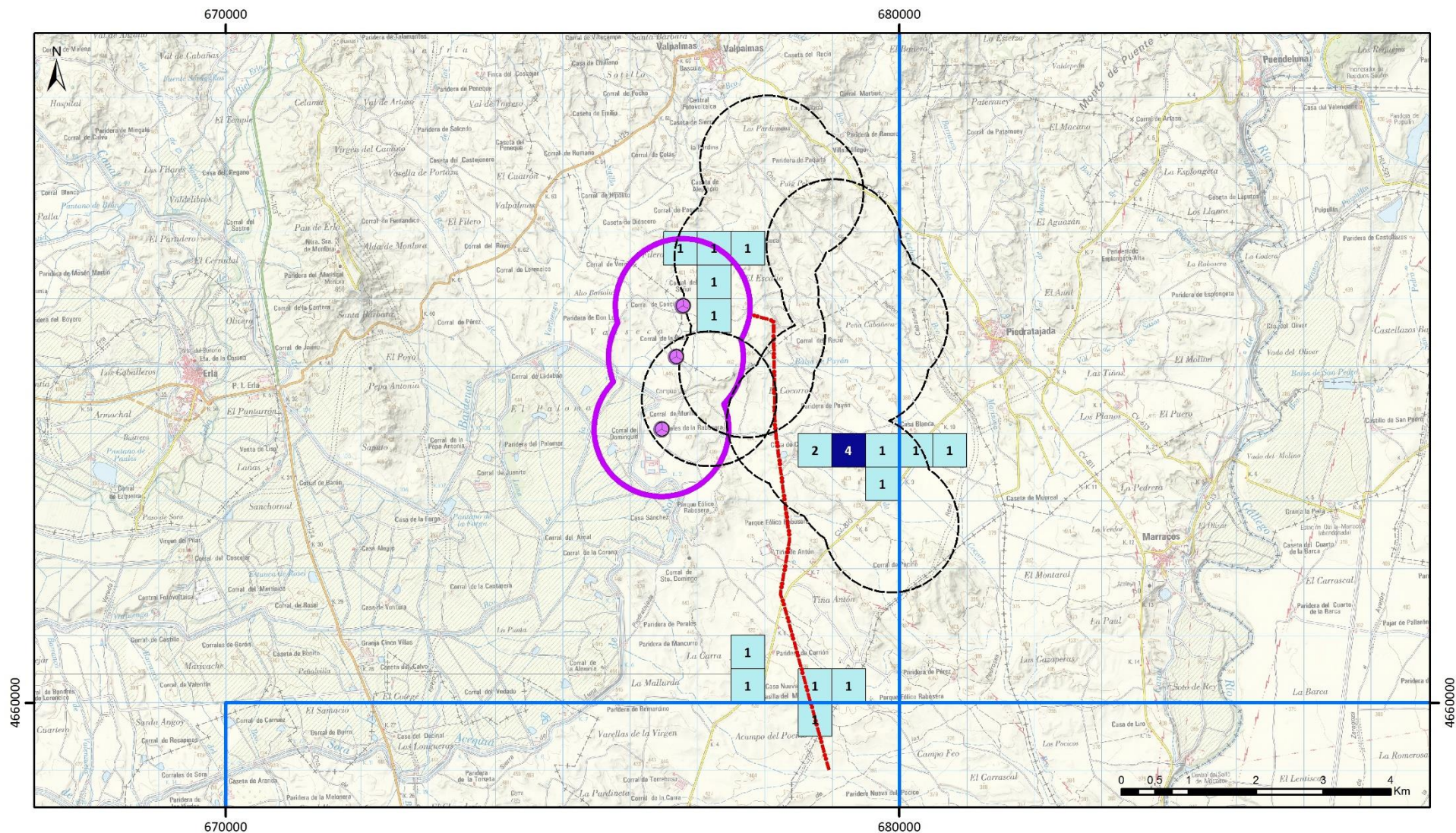
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:75.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







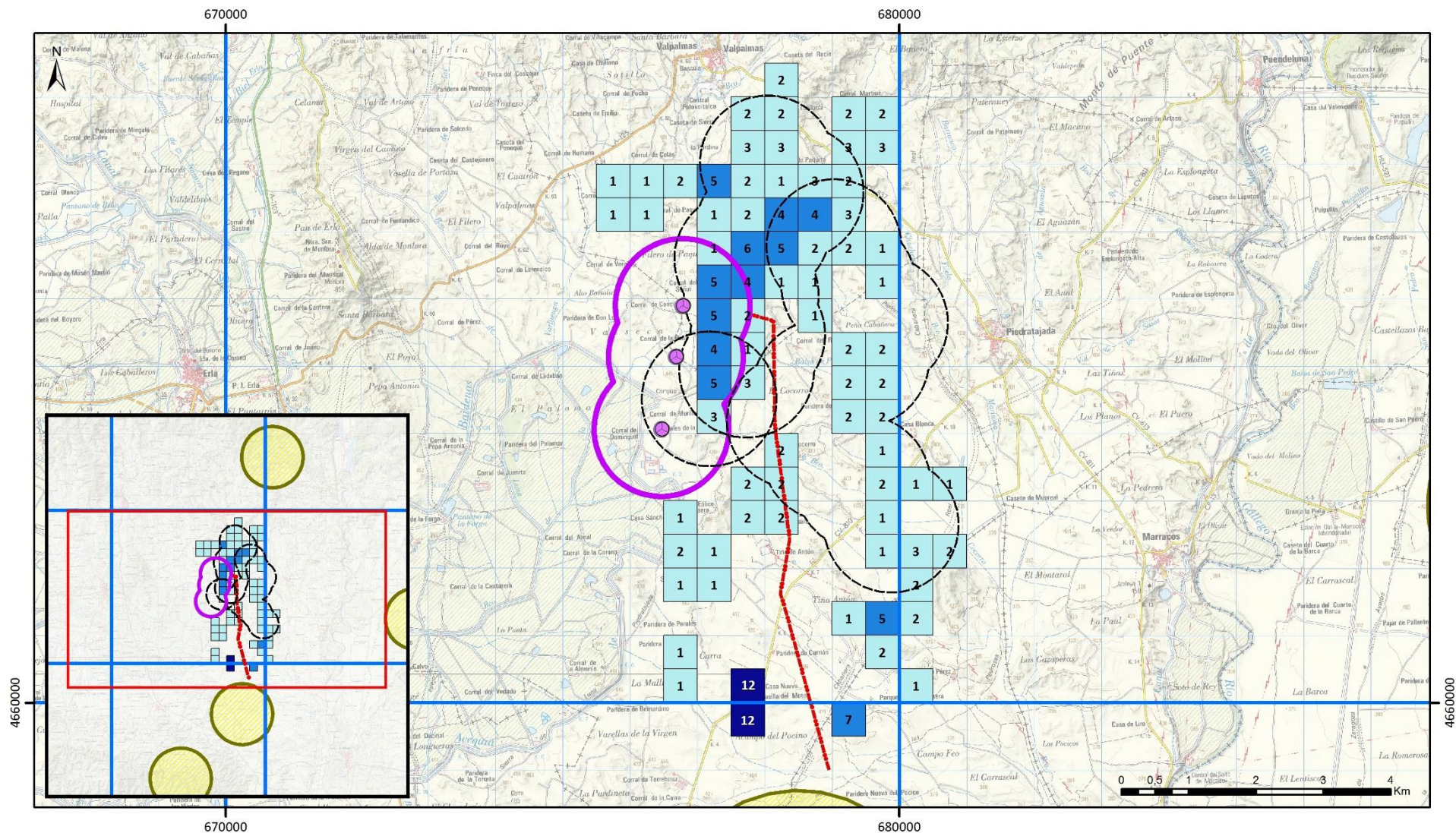
**LEYENDA**

- Línea de evacuación objeto de estudio
- ⦿ Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 2 ■ 3 - 4

**ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE**  
**Plano 8: Tendencia del uso del espacio del aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)**

Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.  
 Escala: 1:75.000 para DIN-A4  
 Fecha: Julio 2020





#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Área de 2 km alrededor de un punto de nidificación (G.A.)
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 3    4 - 7    8 - 12

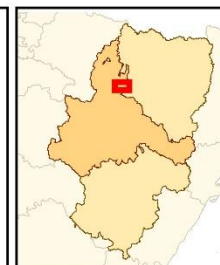
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 9: Áreas de nidificación y tendencia del uso del espacio del águila real (*Aquila chrysaetos*)

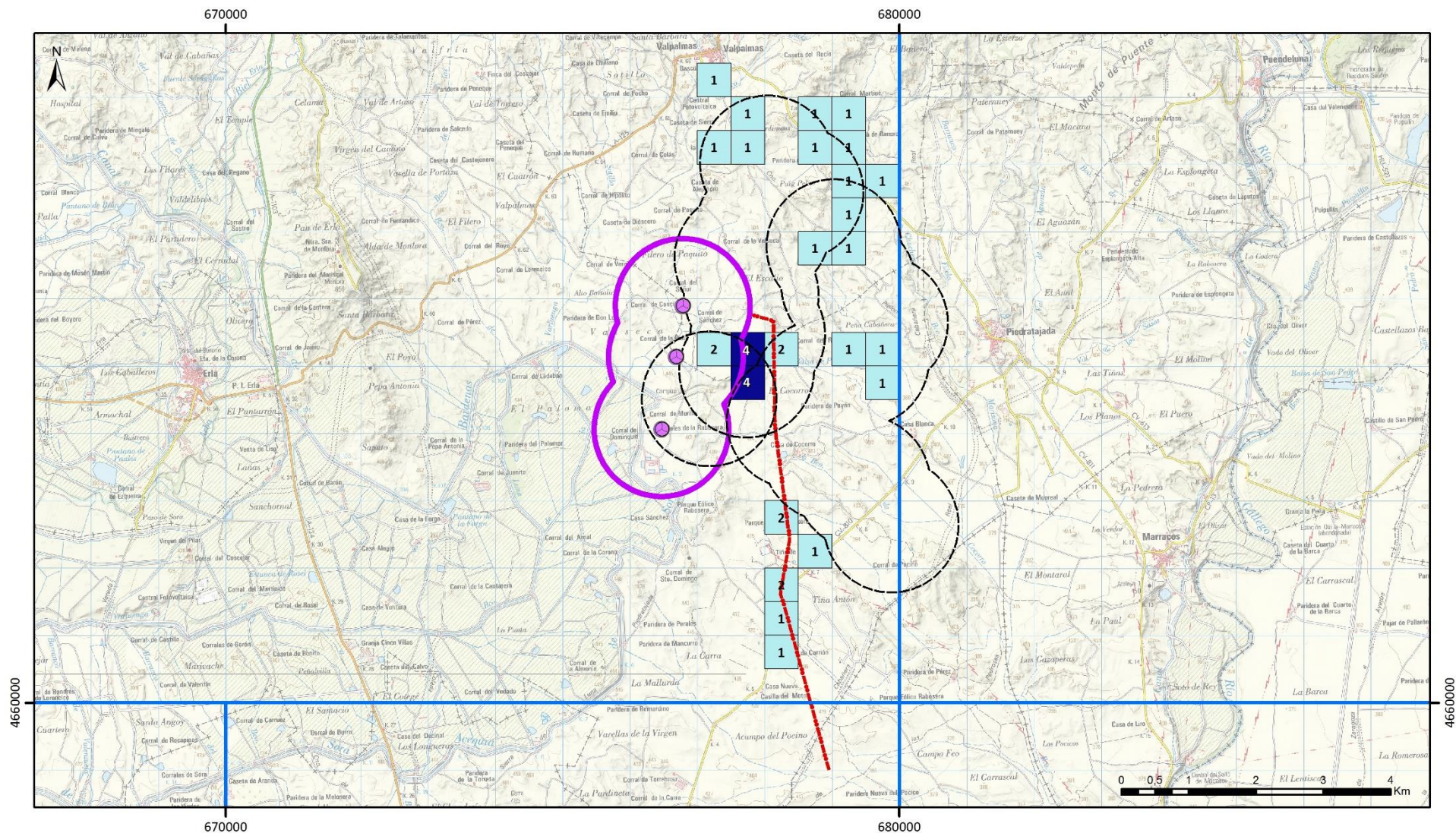
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:75.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







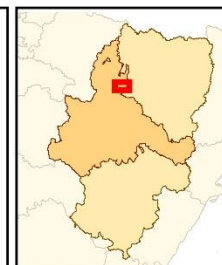
#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1-2 ■ 3-4

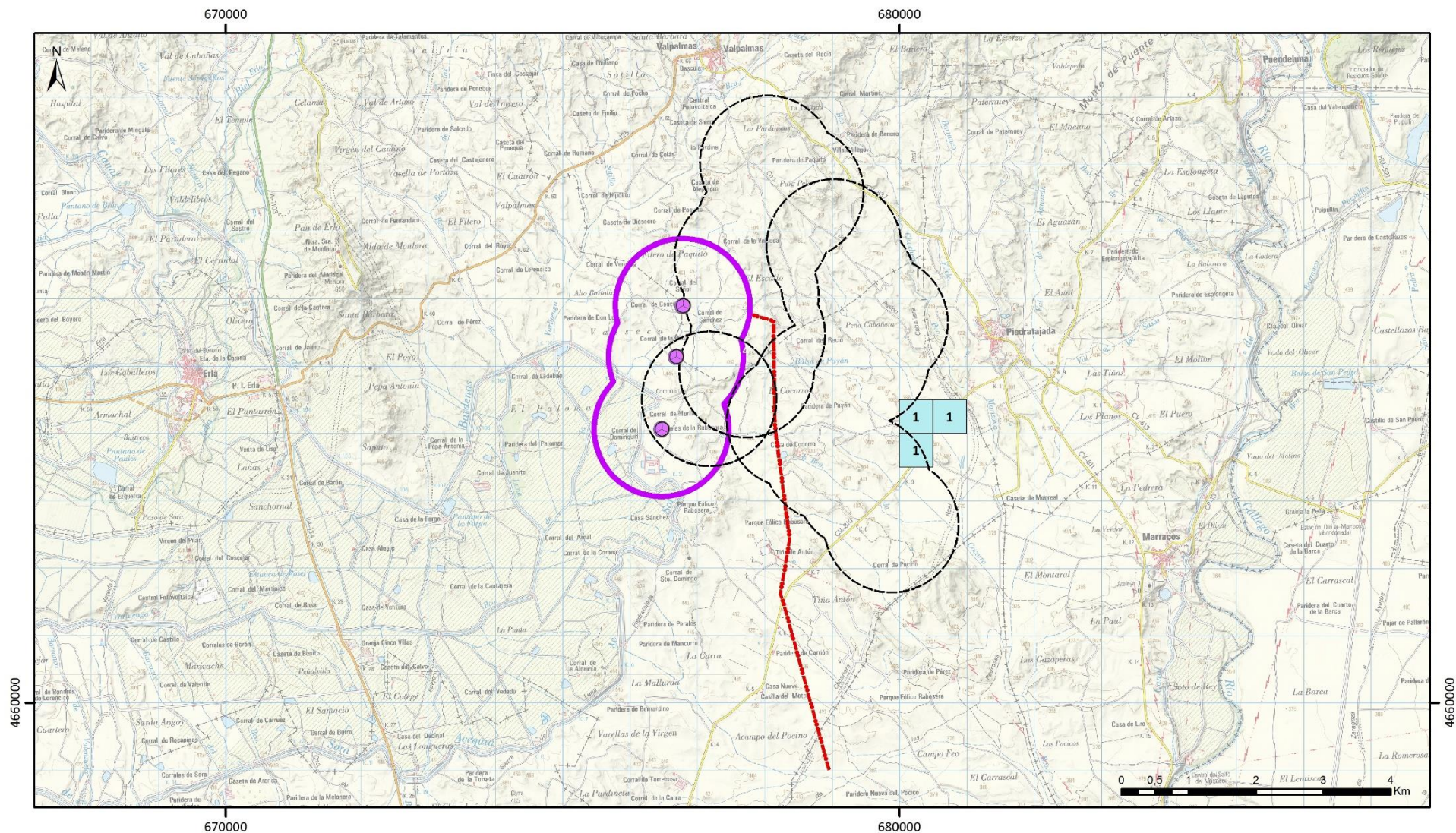
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 10: Tendencia del uso del espacio del águila calzada (*Aquila pennata*)

Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.  
Escala: 1:75.000 para DIN-A4  
Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 1

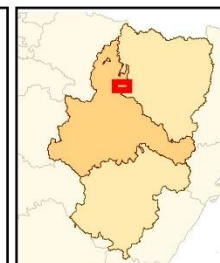
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 11: Tendencia del uso del espacio del águila pescadora (*Pandion haliaetus*)

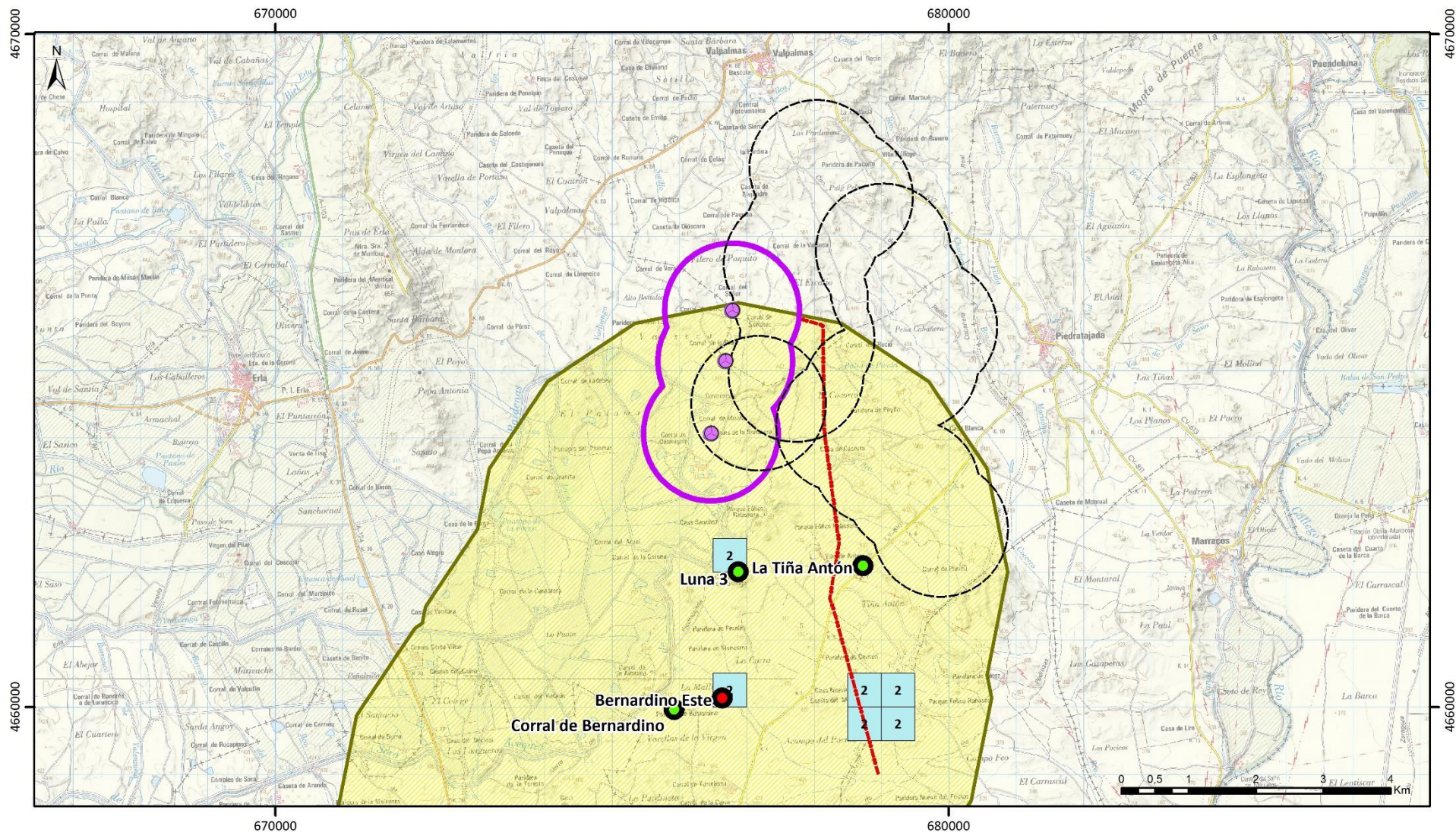
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:75.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Área crítica del cernícalo primilla (G.A.)
- Primillar activo en 2016 (G.A.)
- Posible primillar sin nidificación segura (G.A. y datos propios)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios) 2 2

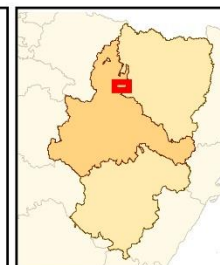
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 12: Puntos de nidificación y tendencia del uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

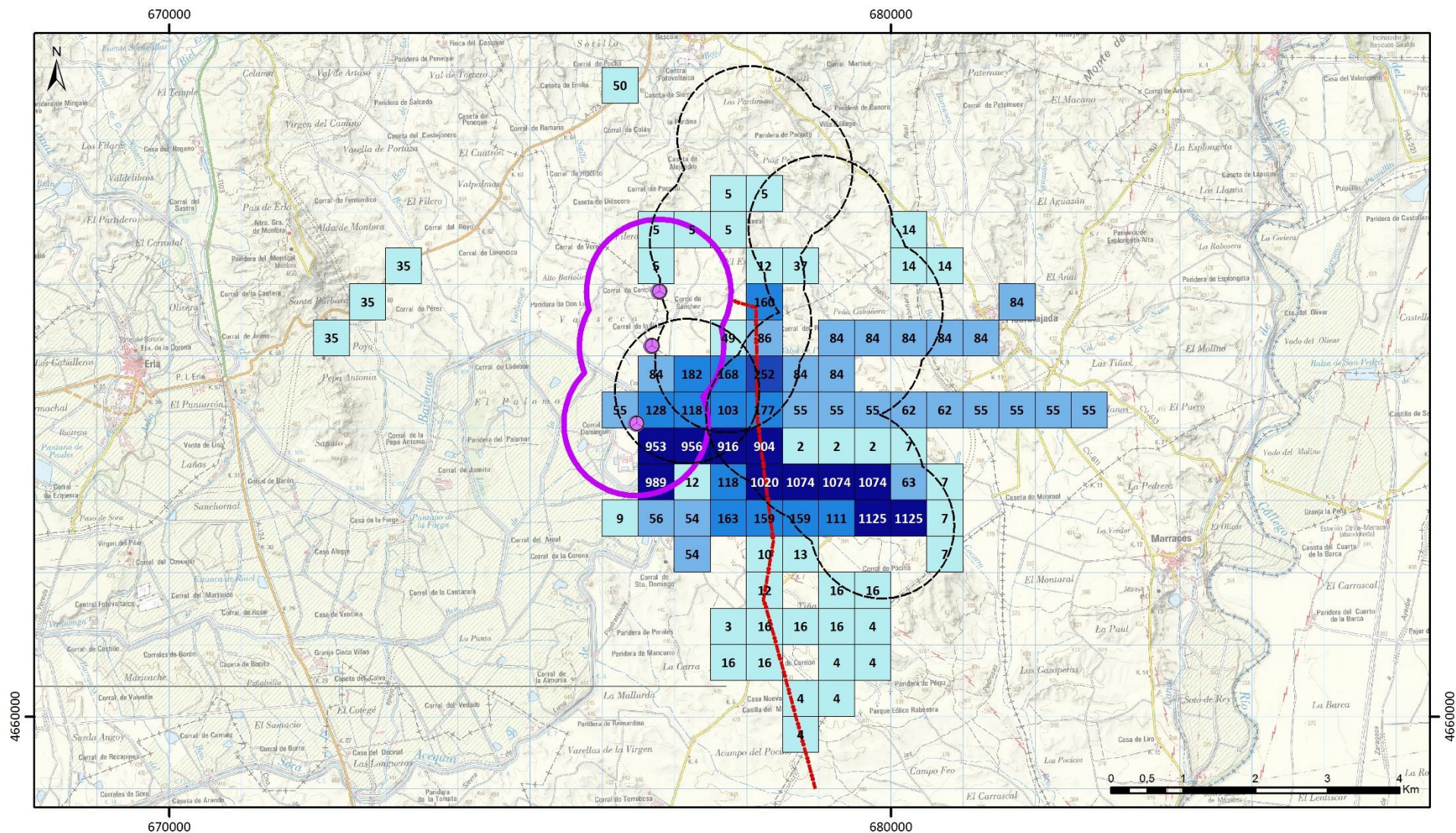
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:75.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 2 - 50    51 - 100    101 - 200    201 - 500    501 - 1125

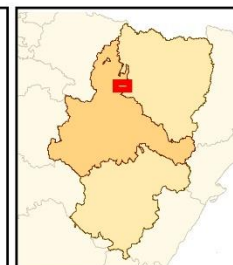
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 13: Tendencia del uso del espacio de la grulla común (*Grus grus*)

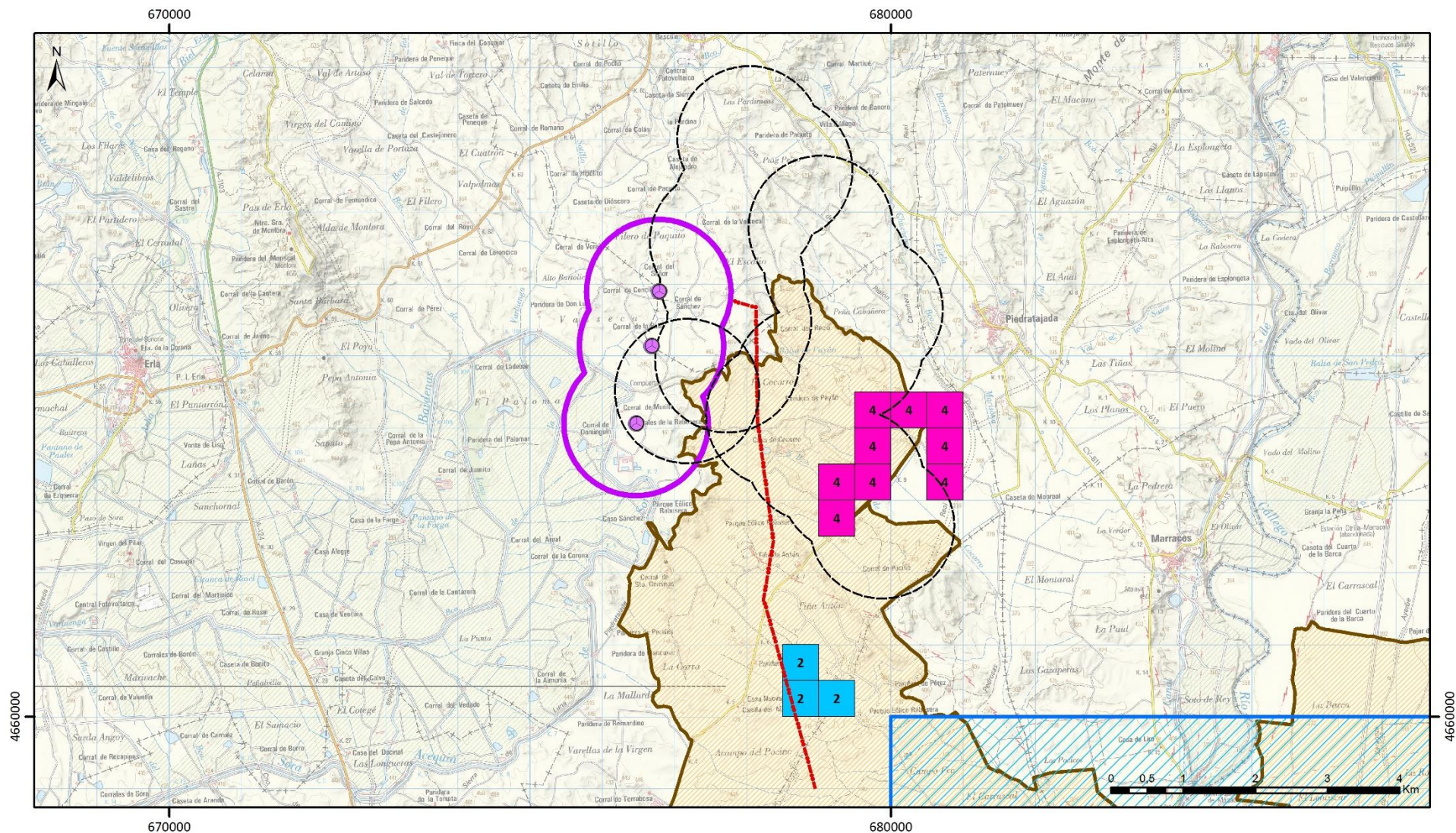
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:70.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- ▨ Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- Ganga ortega** **Ganga ibérica**
- 2 ■ 4
- Área crítica esteparias (G.A.)

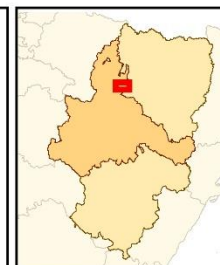
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 14: Tendencia del uso del espacio de la ganga ibérica y la ganga ortega  
(*Pterocles alchata* ; *Pterocles orientalis*)

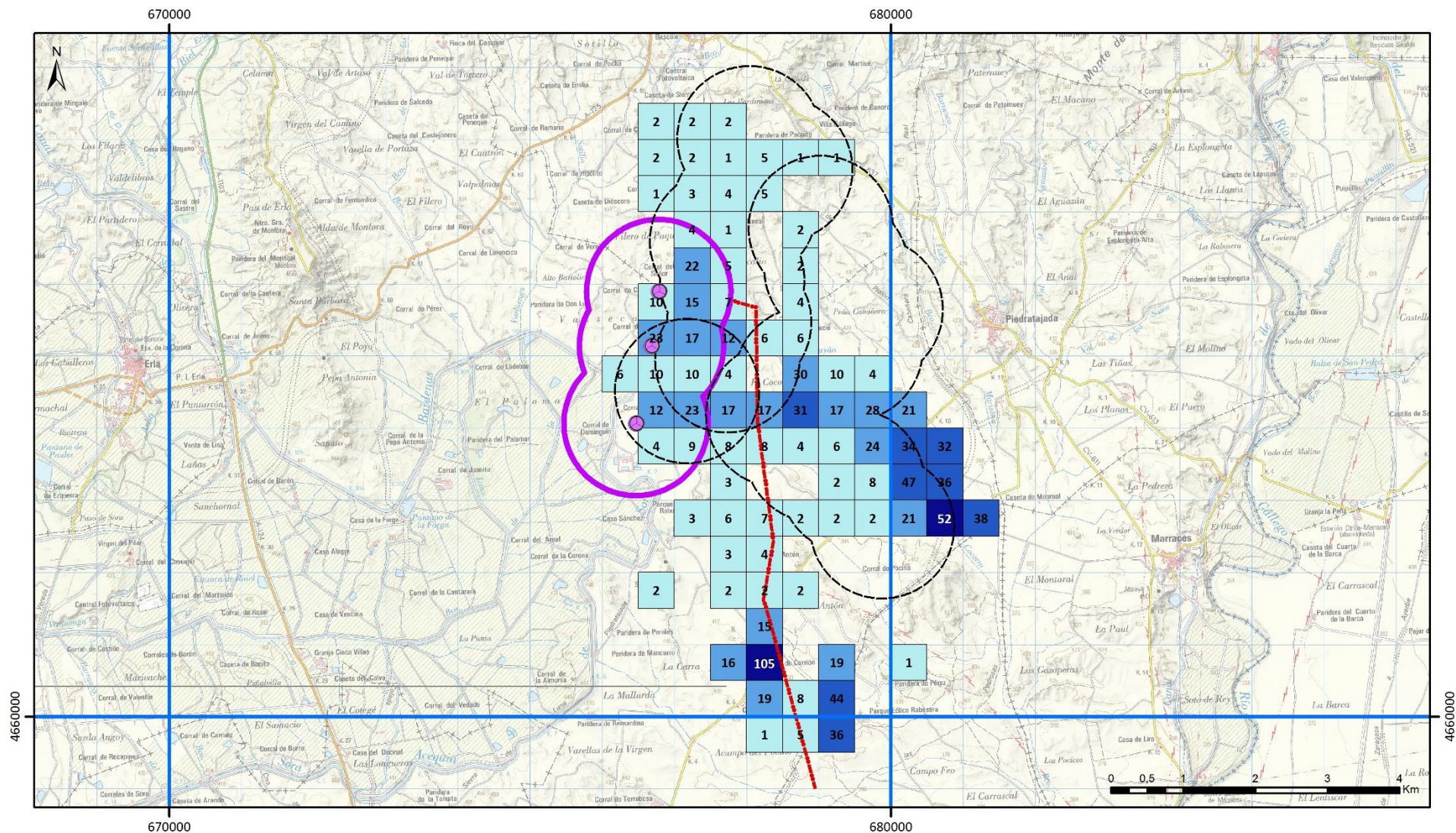
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:70.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 10   11 - 30   31 - 50   51 - 105

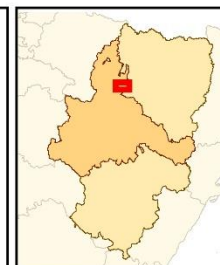
#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 15: Tendencia del uso del espacio de la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)

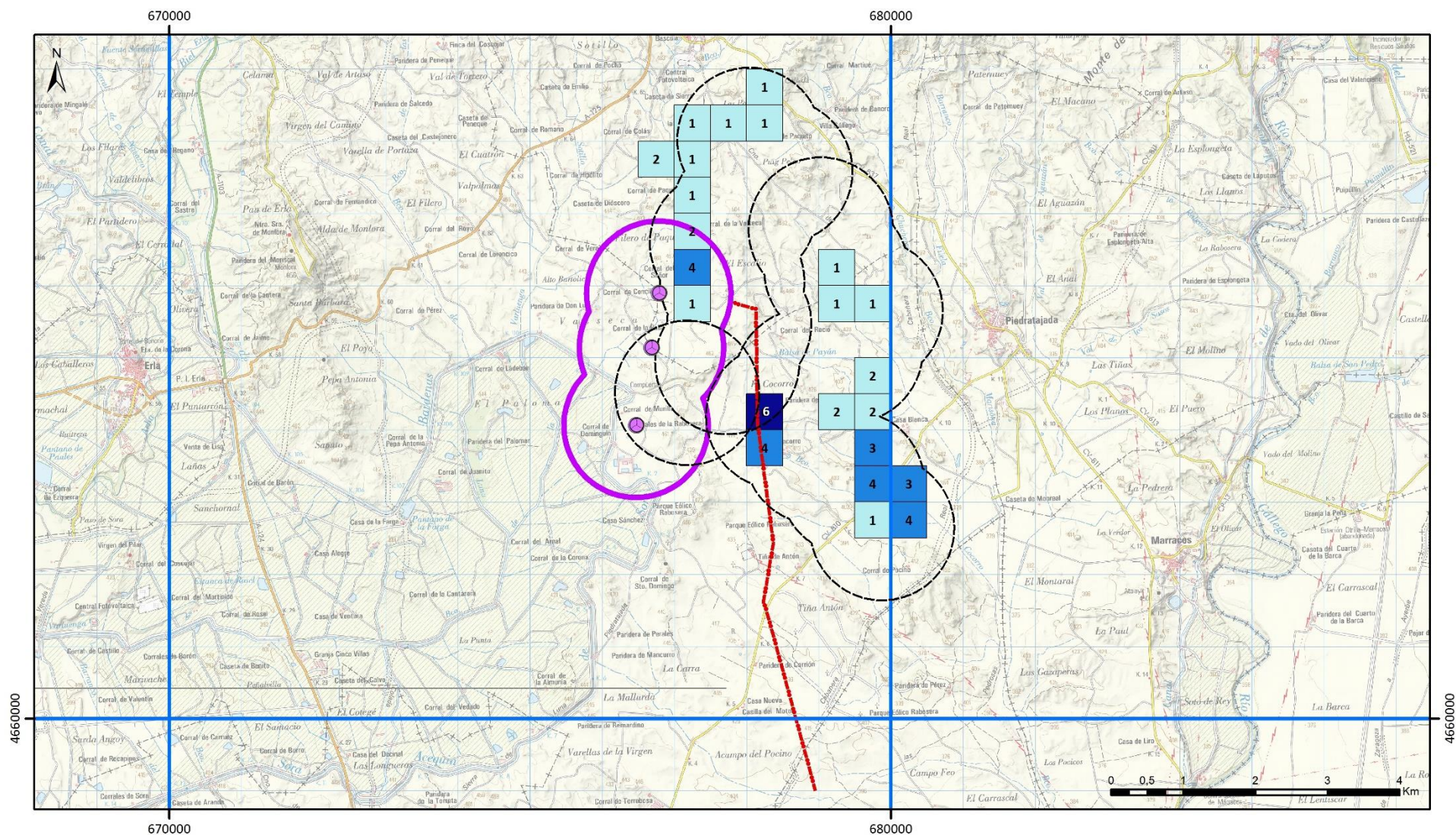
Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:70.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020







#### LEYENDA

- Línea de evacuación objeto de estudio
- Aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km a aerogeneradores
- Perímetro externo buffer de 1 km en otros proyectos de parque eólico
- Presencia en cuadrícula UTM 10x10 km (atlas especies nidificantes Aragón)
- Nº de ejemplares en cuadrícula UTM 1x1 km (datos propios)
- 1 - 2 3 - 4 5 - 6

#### ESTUDIO DE AVIFAUNA PARA EIA DEL PARQUE EÓLICO SAN ROQUE

Plano 16: Tendencia del uso del espacio del cuervo grande (*Corvus corax*)

Promotor: FORESTALIA RENOVABLES S.L.

Escala: 1:70.000 para DIN-A4

Fecha: Julio 2020

