

# **VIGILANCIA AMBIENTAL**

## **FASE DE EXPLOTACIÓN**

### **PARQUE EÓLICO “LOS CIERZOS”**



<b>Nombre de la instalación:</b>	PE “Los Cierzos”
<b>Provincia/s Ubicación de la Instalación:</b>	ZARAGOZA (GALLUR Y MAGALLÓN)
<b>Nombre del Titular:</b>	Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L.
<b>CIF del Titular:</b>	B99227548
<b>Nombre de la Empresa de Vigilancia:</b>	SATEL
<b>Tipo de EIA:</b>	ORDINARIA
<b>Informe de FASE de:</b>	EXPLOTACIÓN
<b>Periodicidad del informe según DIA:</b>	Cuatrimestral
<b>Año de seguimiento nº:</b>	AÑO 5
<b>nº de informe y año de seguimiento:</b>	INFORME nº1 del AÑO 5
<b>Periodo que recoge el informe:</b>	ENERO 2024 – ABRIL 2024



PleniumPartners

MAYO 2024

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	4
2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....	5
2.1. DOCUMENTACIÓN .....	6
3. EQUIPO TÉCNICO .....	7
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS .....	9
5. CALENDARIO DE TRABAJO.....	10
6. CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA) .....	11
7. LISTADO DE COMPROBACIÓN.....	14
8. METODOLOGÍA APLICADA .....	15
8.1. PROSPECCIÓN .....	15
8.2. PERIODICIDAD.....	15
8.3. HALLAZGO Y RECOGIDA DE ANIMALES SINIESTRADOS.....	16
8.4. DIFICULTAD DE PROSPECCIÓN Y PROPORCIÓN prospectada.....	16
9. MORTALIDAD DETECTADA SOBRE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS .....	18
9.1. ESTUDIO DE LA MORTANDAD .....	18
9.2. TEST DE DETECTABILIDAD .....	18
9.3. TEST DE PERMANENCIA DE CADÁVERES .....	19
9.4. CÁLCULOS DE ESTIMACIÓN DE LA MORTANDAD ANUAL.....	20
9.5. INCIDENCIAS DE AVIFAUNA .....	21
9.6. INCIDENCIAS DE QUIRÓPTEROS .....	23
9.7. COMUNICACIÓN DE BAJAS EXTERNAS .....	24
9.8. UBICACIÓN DE LAS COLISIONES.....	24
9.9. INCIDENCIAS DE ESPECIES .....	27
10. SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA.....	29
10.1. PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	29
10.2. RESULTADOS OTEADEROS .....	30
10.3. USO DEL ESPACIO .....	34
10.4. ESPECIES DE INTERÉS .....	36
10.4.1. Busardo ratonero ( <i>Buteo buteo</i> ) .....	37
10.4.2. Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> ) .....	38
10.4.3. Aguilucho pálido ( <i>Circus cyaneus</i> ).....	39
10.4.4. Cernícalo vulgar ( <i>Falco tinnunculus</i> ).....	40
10.4.5. Cigüeña blanca ( <i>Ciconia ciconia</i> ).....	41
10.4.6. Grulla común ( <i>Grus grus</i> ) .....	42
10.4.7. Águila-azor perdicera ( <i>Aquila fasciata</i> ) .....	43
10.4.8. Águila calzada ( <i>Hieraetus pennatus</i> ).....	44
10.4.9. Milano real ( <i>Milvus milvus</i> ) .....	45
11. ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS .....	46
11.1. METODOLOGÍA.....	46
11.2. RESULTADOS de QUIRÓPTEROS .....	49
11.3. BATSHIELD.....	54

---

12.	CONTROL Y ABANDONO DE CADÁVERES .....	56
13.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	57
14.	SEGUIMIENTO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN .....	58
15.	CONCLUSIONES.....	59
16.	BIBLIOGRAFÍA .....	61

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Coordenadas de los aerogeneradores del PE "Los Cierzos".....	5
<b>Tabla 2.</b> Posición relativa, topografía y cobertura vegetal del PE "Los Cierzos".....	5
<b>Tabla 3.</b> Estado de las medidas previstas del PVA.....	14
<b>Tabla 4.</b> Áreas de prospección y no prospección por aerogenerador, según las áreas de cultivos presentes en el Parque Eólico "Los Cierzos". .....	16
<b>Tabla 6.</b> Incidencias de avifauna durante el primer cuatrimestre en el Parque Eólico "Los Cierzos"....	22
<b>Tabla 7.</b> Incidencias de quirópteros durante la vigilancia ambiental realizada durante el primer cuatrimestre en el Parque Eólico "Los Cierzos" .....	23
<b>Tabla 8.</b> Coordenadas ETRS89 UTM 30N de los oteaderos planteados.....	30
<b>Tabla 9.</b> Resultados de las observaciones de avifauna obtenidos durante la realización de las salidas de campo referentes al primer cuatrimestre de 2024.....	32
<b>Tabla 10.</b> Puntos de escucha para el estudio de las poblaciones de quirópteros.....	48
<b>Tabla 11.</b> Catalogación de las especies con presencia confirmada (C) o potencial (P) en el ámbito del Parque Eólico "Los Cierzos".....	50
<b>Tabla 12.</b> Velocidad (m/s) de arranque de cada aerogenerador.....	54

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Constructivo general del Parque Eólico "Los Cierzos".....	9
<b>Imagen 2.</b> Calendario cuatrimestral de las visitas realizadas.....	10
<b>Imagen 3.</b> Áreas de prospección y no prospectables definidas en el Parque Eólico "Los Cierzos".....	17
<b>Imagen 4.</b> Incidencia registrada en el aerogenerador LC 01. ....	24
<b>Imagen 5.</b> Incidencias registradas en el aerogenerador LC 02. ....	25
<b>Imagen 6.</b> Incidencias registradas en el aerogenerador LC 03. ....	25
<b>Imagen 7.</b> Incidencia registrada en el aerogenerador LC 04. ....	26
<b>Imagen 8.</b> Incidencia registrada en el aerogenerador LC 05. ....	26
<b>Imagen 9.</b> Incidencias registradas en el aerogenerador LC 06. ....	27
<b>Imagen 10.</b> Especies registradas entre el 01/01/2024 y el 30/04/2024 en el Parque Eólico "Los Cierzos" .....	27
<b>Imagen 11.</b> Incidencias asociadas a cada aerogenerador durante el primer cuatrimestre. ....	28
<b>Imagen 12.</b> Ubicación de los oteaderos establecidos para avifauna. ....	29
<b>Imagen 13.</b> Individuos por horas de avistamiento en los diferentes oteaderos. ....	31
<b>Imagen 14.</b> Proporción de avistamientos por especie y hora, considerando el número total de avistamientos realizados durante el primer cuatrimestre. ....	33
<b>Imagen 15.</b> Densidad de individuos por cuadrícula (500 x 500 m) considerando las 3 alturas de vuelo. ....	35
<b>Imagen 16.</b> Densidad de individuos por cuadrícula (500 x 500 m) considerando únicamente los vuelos registrados en altura de riesgo. ....	36
<b>Imagen 17.</b> Líneas de vuelo de individuos de busardo ratonero. ....	37
<b>Imagen 18.</b> Líneas de vuelo de individuos de aguilucho lagunero. ....	38
<b>Imagen 19.</b> Líneas de vuelo de aguilucho pálido. ....	39
<b>Imagen 20.</b> Líneas de vuelo de individuos de cernícalo vulgar. ....	40
<b>Imagen 21.</b> Líneas de vuelo de individuos de cigüeña blanca. ....	41
<b>Imagen 22.</b> Líneas de vuelo de individuos de grulla común. ....	42
<b>Imagen 23.</b> Línea de vuelo de águila-azor perdicera.....	43
<b>Imagen 24.</b> Línea de vuelo de individuos de águila calzada. ....	44
<b>Imagen 25.</b> Líneas de vuelo de individuos de milano real. ....	45
<b>Imagen 26.</b> Sonograma del binomio <i>Pipistrellus kuhlii</i> / <i>P. nathusii</i> donde se aprecia la modulación de las vocalizaciones durante la búsqueda y captura de presas.....	47
<b>Imagen 27.</b> Ubicación de las grabadoras automáticas para el estudio de quirópteros.....	49
<b>Imagen 28.</b> Abundancia y frecuencia de quirópteros en cada hábitat estudiado. ....	51
<b>Imagen 29.</b> Diversidad biológica de la comunidad de quiróptero en función del hábitat.....	52
<b>Imagen 30.</b> Proporción de los tipos de pulso por especie identificada. ....	53
<b>Imagen 31.</b> Actividad media de quirópteros en cada franja horaria de grabación. ....	53

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se presenta el informe donde se expone la vigilancia ambiental en fase de explotación del Parque Eólico “Los Cierzos”.

Los trabajos asociados a la ejecución del proyecto se han realizado atendiendo a los condicionantes ambientales expuestos en las resoluciones redactadas por el órgano ambiental (INAGA):

- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico “Los Cierzos”, ubicado en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L., Número de Expediente INAGA: 500201/01/2013/02575.
- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el Informe de Impacto Ambiental del proyecto de modificación del parque eólico “Los Cierzos”, en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. Nº Exp. INAGA/500201/01/2017/08671.

Con fecha 09/11/2020 se recibió el PROTOCOLO SOBRE RECOGIDA DE CADÁVERES EN PARQUES EÓLICOS, emitido por la Subdirección de Medio Ambiente Unidad Comena / Sección Biodiversidad. Atendiendo a este protocolo se realiza aviso al APN de la zona (Miguel Ángel Cebollada) por teléfono y WhatsApp, así como la remisión de incidencias de cada visita al correo electrónico [emisora@aragon.es](mailto:emisora@aragon.es). La entrega de cadáveres se realizó en dos ocasiones, directamente en PE al APN, y en las dependencias del AMA 21 en San Pedro Nolasco.

En septiembre de 2023, se recibió el Protocolo Técnico para el Seguimiento de la Mortandad de Fauna en Parques Eólicos e Instalaciones Anexas aprobado en la Resolución de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Se ha remitido al servicio de Biodiversidad ([biodiversidadz@aragon.es](mailto:biodiversidadz@aragon.es)) el listado de todas las incidencias registradas por la VA hasta la fecha de emisión del presente informe.

## 2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

- Nombre del Parque Eólico: "**Los Cierzos**".
- Promotor: **Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. (Plenium Partners, S.L.)**
- Ubicación: Términos municipales de **Gallur** y de **Magallón** (Zaragoza).
- Número de aerogeneradores: **6**
- Líneas interconexión aerogeneradores/SET: Líneas subterráneas a 30 kV y línea subterránea de 30 kV hasta SET Valcardera (30/220 kV).

Los aerogeneradores instalados presentan una altura de buje de 84 m y un diámetro de 132 metros, suponiendo una superficie de barido de 13.678 m<sup>2</sup>.

**Tabla 1.** Coordenadas de los aerogeneradores del PE "Los Cierzos".

AEROGENERADOR	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
LC 01	636.373	4.634.655
LC 02	636.746	4.634.757
LC 03	637.108	4.634.871
LC 04	637.423	4.635.047
LC 05	637.841	4.635.086
LC 06	638.254	4.635.161

Otras características destacadas de la posición de los aerogeneradores se muestran a continuación.

**Tabla 2.** Posición relativa, topografía y cobertura vegetal del PE "Los Cierzos".

AERO	POSICIÓN RELATIVA	TOPOGRAFÍA	COBERTURA VEGETAL
LC 01	Interior de alineación	Llano	Cereal (70%); herbáceas (30%)
LC 02	Interior de alineación	Llano	Cereal (80%); herbáceas (20%)
LC 03	Interior de alineación	Llano	Cereal
LC 04	Interior de alineación	Llano	Cereal
LC 05	Interior de alineación	Llano	Herbáceas
LC 06	Final de alineación	Llano	Cereal

El objetivo final del Plan de Vigilancia Ambiental es valorar y velar por el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (realizado por el promotor del proyecto y validado por las autoridades competentes) como en la Declaración de Impacto Ambiental (formulada por el Órgano Ambiental).

## 2.1. DOCUMENTACIÓN

Conforme la “Comunicación acerca de la publicación en sede electrónica de los planes de vigilancia ambiental (PVA) y normas de entrega de la documentación correspondiente a los PVA” de la Dirección General de Energía y Minas, se adjuntan, además del presente informe, los siguientes archivos indicados en el mismo:

- Archivo Excel de siniestralidad de fauna del periodo correspondiente al informe que se entrega.
- Archivo Excel de avistamientos u observaciones de fauna en campo (seguimientos, uso del espacio, etc.) del periodo correspondiente al informe que se entrega.
- Coberturas en formato *.shp* correspondiente a los dos puntos anteriores (siniestralidad y observaciones), a través de un *.zip*.
- Coberturas en formato *.shp* de cualquier cartografía que se haya incorporado en los informes (mapas de detalle), a través de un *.zip*.
- Transectos (formato *.kml/.kmz*) de los tracks de las visitas realizadas de acuerdo al condicionado de la DIA.
- El Plan de Vigilancia Ambiental adaptado de los requerimientos de la DIA redactado (2019).

### 3. EQUIPO TÉCNICO

El promotor ha designado como Vigilancia Ambiental (VA) en fase de explotación a la empresa SATEL que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos y de su remisión al promotor para presentar al Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

El personal encargado de la VA estará formado por el equipo técnico indicado en este epígrafe.

Dadas las características de las obras, los responsables designados cuentan con especialidad en materia medioambiental y con experiencia en este tipo de trabajos. Siendo los responsables técnicos de la Vigilancia Ambiental en fase de explotación y el interlocutor con la administración encargada de la supervisión de los trabajos.

El equipo técnico designado cuenta con conocimientos de gestión medioambiental, identificación y seguimiento de avifauna, gestión de residuos, control de vertidos, control de emisiones acústicas y legislación medioambiental.

El equipo multidisciplinar del Departamento de Medio Ambiente de la Ingeniería SATEL, se encuentra integrado por los siguientes miembros:

### Equipo Técnico

**Nombre:** Carlos Plaza Rodríguez

**Titulación:** Graduado en Geografía y Gestión del Territorio por la Universidad de Granada.



**Nombre:** Elisabet Gutiérrez Romero

**Titulación:** Graduada en Ciencias Ambientales y Ciencias del Mar por la Universidad de Cádiz.



**Nombre:** Pedro Mateo Cirugeda

**Titulación:** Graduado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Cádiz.



### Coordinación e Interlocución con el Promotor

**Nombre:** Pascual Calvo Sanz

**Titulación:** Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza. Colegiado nº 7071.



**Nombre:** Miguel Montañés Navascués

**Titulación:** Ingeniero Técnico Industrial por la E.U.I.T.I Zaragoza.

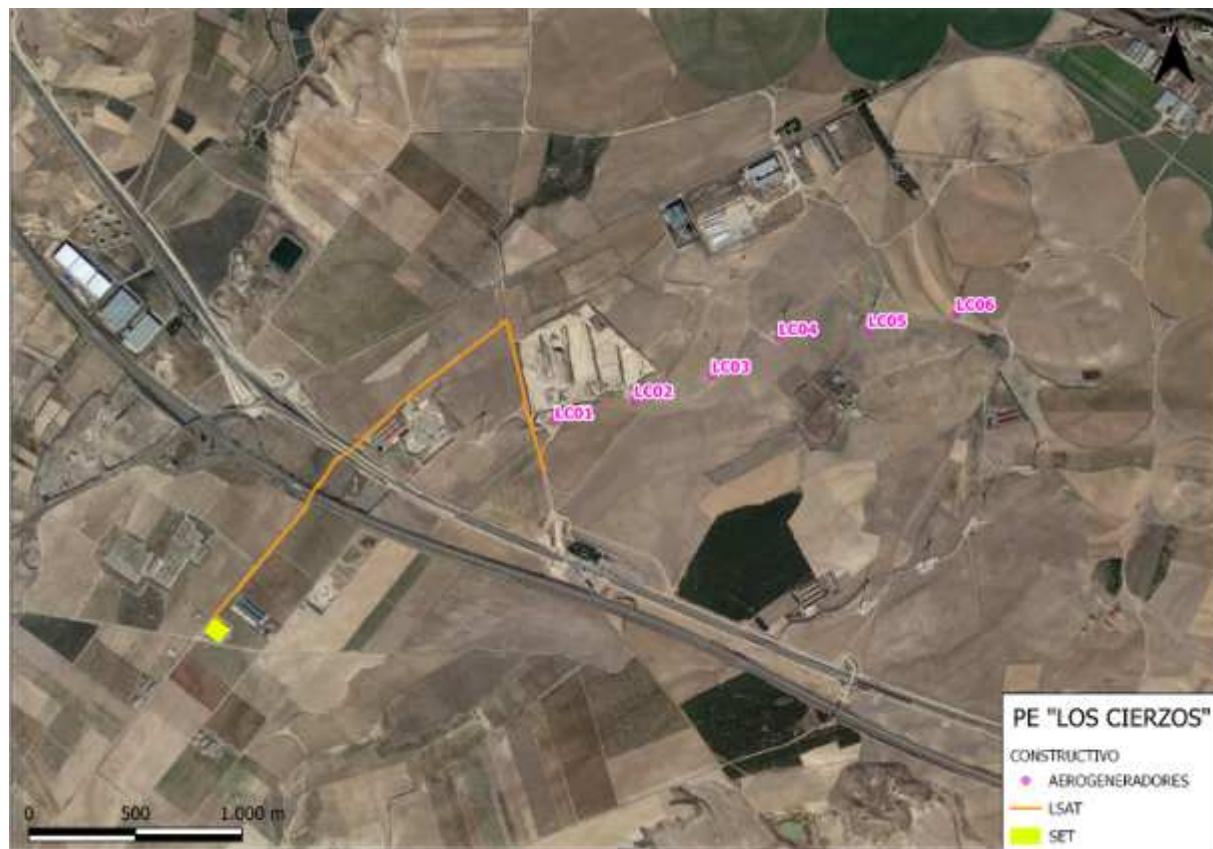


#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS

El proyecto de parque eólico "Los Cierzos" comprende 6 aerogeneradores de 2,5 MW cada uno, adquiriendo una potencia nominal total de 15 MW. Las características básicas de la instalación son:

- Modelo aerogenerador: Siemens-Gamesa (3,4 MW)
- Diámetro rotor: 3,7 metros
- Rango de velocidad de rotación: -
- Altura de buje: 106,5 metros
- Altura al extremo alzado de la pala: 169,5 metros
- Altura al extremo inferior de la pala: 43,5 metros

Con respecto a las distancias entre aerogeneradores, LC 01 se ubica a 385 m de LC 02, LC 02 se ubica a 382 m de LC 03, LC 03 se ubica a 360 m de LC 04, LC 04 se ubica a 418 m de LC 05 y LC 05 se ubica a 420 de LC 06. De extremo a extremo LC 06 se ubica a 1.948 m de LC 01.



**Imagen 1.** Constructivo general del Parque Eólico "Los Cierzos".

## 5. CALENDARIO DE TRABAJO

Con respecto a la periodicidad de las visitas, se han realizado visitas de forma semanal, adaptándose así al correcto seguimiento de principales especies de avifauna y quirópteros de la zona. Marcado en rojo, los días de prospección llevados a cabo con tres técnicos y, a partir del 27/03/2024, marcados en morado, los días en los que la vigilancia ambiental fue realizada por dos técnicos.

ENERO						
L	M	X	J	V	S	D
		2	3	4	5	6
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

FEBRERO						
L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

MARZO						
L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

ABRIL						
L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

**Imagen 2.** Calendario cuatrimestral de las visitas realizadas.

## 6. CUMPLIMIENTO DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA)

La DIA expuesta en la Resolución de 10 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el Informe de Impacto Ambiental del proyecto de modificación del parque eólico "Los Cierzos", en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. (Plenium Partners, S.L.), junto con la emitida en 2014, Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "Los Cierzos" y su línea eléctrica subterránea de evacuación, ubicado en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. (Plenium Partners,S.L.), indican los siguientes requisitos de obligado cumplimiento

Con respecto a esta fase del proyecto, se concretan los siguientes puntos:

*7. Se ejecutará un plan de vigilancia ambiental, tal y como se determinó en la Resolución de 20 de enero de 2014, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, ampliado en los siguientes aspectos:*

*a) El seguimiento de la mortalidad de aves incluirá la revisión de, al menos, 150 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y su periodicidad debería ser al menos quincenal (semanal durante los principales periodos migratorios de enero y febrero y de octubre a noviembre), durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque.*

Dado que el alcance de los estudios de proyectos aislados no permite valorar adecuadamente el efecto acumulativo del conjunto de parques eólicos que van a operar en un entorno amplio, 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 la implementación de sistemas automáticos de detección de aves y disuasión de colisiones.

El Seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención a cernícalo primilla, milano real, aguilucho cenizo, ganga ortega, ganga ibérica, sisón, alcaraván, buitre leonado, águila real, águila culebrera y milano negro, se realizará en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico y durante los seis primeros años de vida útil del parque. Se aportarán las fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

El presente informe presenta el primer cuatrimestre de vigilancia del quinto año y seguimiento indicado en este apartado. En el PVA presentado se incluyen todas las indicaciones del Órgano Ambiental para la realización del seguimiento en fase de explotación.

*8. Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Area II, informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital (textos y planos en archivos con formato .pdf que no superen los 20 MB, datos y resultados en formato exportable, archivos vídeo, en su caso, e información georreferenciable en formato shp, huso 30, datum ETRS89). En función de los resultados del seguimiento ambiental de la instalación y de los datos que posea el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, el promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluidas paradas temporales de los aerogeneradores, o incluso su reubicación o eliminación.*

Se ha aportado el informe cuatrimestral en fase de explotación del parque eólico junto con los excel de siniestralidad y observaciones y, la cartografía en formato shape.

*9. Durante las fases de construcción y funcionamiento, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica para las áreas habitadas existentes, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*

La campaña de mediciones de emisión acústica anual para el PE Los Cierzos se realizará en el segundo en el segundo cuatrimestre de 2024.

Como complemento de la resolución del 2018 se exponen a continuación los apartados específicos contemplados en la Resolución de 2014.

*Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras, debiendo informarse a los ganaderos que utilizan el polígono del parque para que actúen en consecuencia. Si es preciso será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos.*

Durante la fase de explotación, dentro del Plan de Vigilancia, se realiza una visita para la supervisión y la detección de cadáveres de animales intensificada alrededor del vallado, en las granjas y explotación de ganado bravo presente en el ámbito de estudio. Se ha comunicado a los propietarios la importancia de la correcta gestión de cadáveres ante el peligro de ser foco de atracción para aves necrófagas y carroñeras.

## 7. LISTADO DE COMPROBACIÓN

A continuación, se expone un listado de las acciones previstas en el Plan de Vigilancia Ambiental y su respectiva comprobación.

**Tabla 3.** Estado de las medidas previstas del PVA.

ACCIÓN	ESTADO
Identificar, si existen, los periodos de mayor y menor peligro potencial para las aves	Realizado
Cuantificar la mortalidad	Realizado
Comprobar y cuantificar la existencia de procesos erosivos	Realizado
Controlar la posibilidad de contaminación y realizar acciones oportunas para eliminarla	Realizado
Comprobar el éxito de las operaciones de restauración vegetal y fisiológica	Realizado
Seguimiento de avifauna	Realizado

## 8. METODOLOGÍA APLICADA

Acorde con la Resolución de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal por la que se aprueba el protocolo técnico para el seguimiento de la mortalidad de fauna en parques eólicos e instalaciones anexas, a 02/02/2023, se ha realizado el seguimiento de mortandad de fauna.

### 8.1. PROSPECCIÓN

Según las indicaciones a tener en cuenta en el nuevo protocolo técnico de seguimiento, se basa en la inspección visual del suelo en un área con centro en el apoyo de la torre del aerogenerador. En este caso, tal y como se especifica en la actual **Resolución de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal** por la que se aprueba el **Protocolo Técnico para el Seguimiento de la Mortandad de Fauna en Parques Eólicos e Instalaciones Anexas**, se ha realizado de forma circular; con un radio de 1,5 veces el radio rotor (longitud de pala + radio de buje).

Para el caso que se contempla, en el Parque Eólico "Los Cierzos" el cálculo del área de prospección es el siguiente:

$$\text{Radio} = 1,5 \times (63 \text{ m de longitud de pala} + (3,7/2) \text{ m de radio de buje}) = 97,3 \text{ m}$$

Por otra parte, siguiendo la citada Resolución, los recorridos se realizan semanalmente a pie con una velocidad de desplazamiento del observador de 60m/min máximo. Lo que implica que para un aerogenerador de 65 metros de radio rotor, el tiempo de prospección será de entre 100 y 115 minutos. Para ello, se han realizado las visitas con un equipo de dos técnicos, incrementando a tres técnicos a partir mes de diciembre.

De los tipos de itinerarios posibles, para estos trabajos se ha seleccionado la prospección de tipo lineal, la cual consiste realizar desplazamientos lineales en itinerarios de ida y vuelta con una separación máxima entre línea y línea de 6 m dentro del área de prospección definida previamente. Los recorridos han sido registrados mediante receptores GPS portátiles en forma de tracks en formato *gpx*.

### 8.2. PERIODICIDAD

Considerando la información disponible sobre permanencia de cadáveres de aves pequeñas y medianas se ha establecido como semanal la periodicidad de las prospecciones, desarrollándose entre los meses de enero a abril del año 2024.

### 8.3. HALLAZGO Y RECOGIDA DE ANIMALES SINIESTRADOS

Cuando ocurra el hallazgo de un animal siniestrado (vivo o muerto) durante la prospección, se cumplimentará una ficha asociada a cada ejemplar que incluirá la siguiente información:

- Código, tipo y titular de la instalación
- Nombre y apellidos del observador
- Fecha y hora del hallazgo
- Coordenadas exactas del hallazgo
- Distancia mínima al aerogenerador más cercano
- Especie y fotografía del individuo
- Sexo y edad (cuando sea posible)
- Estado integral del individuo (herido, cadáver completo o parcial, restos, etc.)
- Tipología de restos hallados (huesos, restos, presencia de marcas, otros)
- Marcaje (emisor, anilla, marca, ninguna)
- Actuaciones (aviso a APN o SEPRONA, recogido, trasladado, no actuación)
- Código de registro del individuo

### 8.4. DIFICULTAD DE PROSPECCIÓN Y PROPORCIÓN PROSPECTADA

Las dificultades identificadas a la hora de realizar las prospecciones han sido, por una parte, los grandes desniveles debidos a las zonas de extracción y acopio de áridos en las proximidades de los aerogeneradores LC01 y LC02 y, por otra parte, la existencia de vallados de ganado bravo existentes en las proximidades de los aerogeneradores LC05 y LC06.

A partir del día 27 de marzo, durante la realización de la prospección, los propietarios de las parcelas ubicadas en las inmediaciones de los aerogeneradores LN 01 y LC 04 mostraron su negativa al paso del personal técnico de Satel para la prospección de cadáveres en dichas zonas, argumentando que el tránsito de los técnicos echaría a perder la siembra recientemente realizada.

Por tanto, y a pesar de tratarse de zonas incluidas dentro del área de prospección teórica de dichos aerogeneradores, los propietarios deciden que, por el estado actual de los cultivos, el paso de los técnicos queda restringido en tales áreas y no será posible la vigilancia pasiva para la búsqueda de indicios de mortalidad.

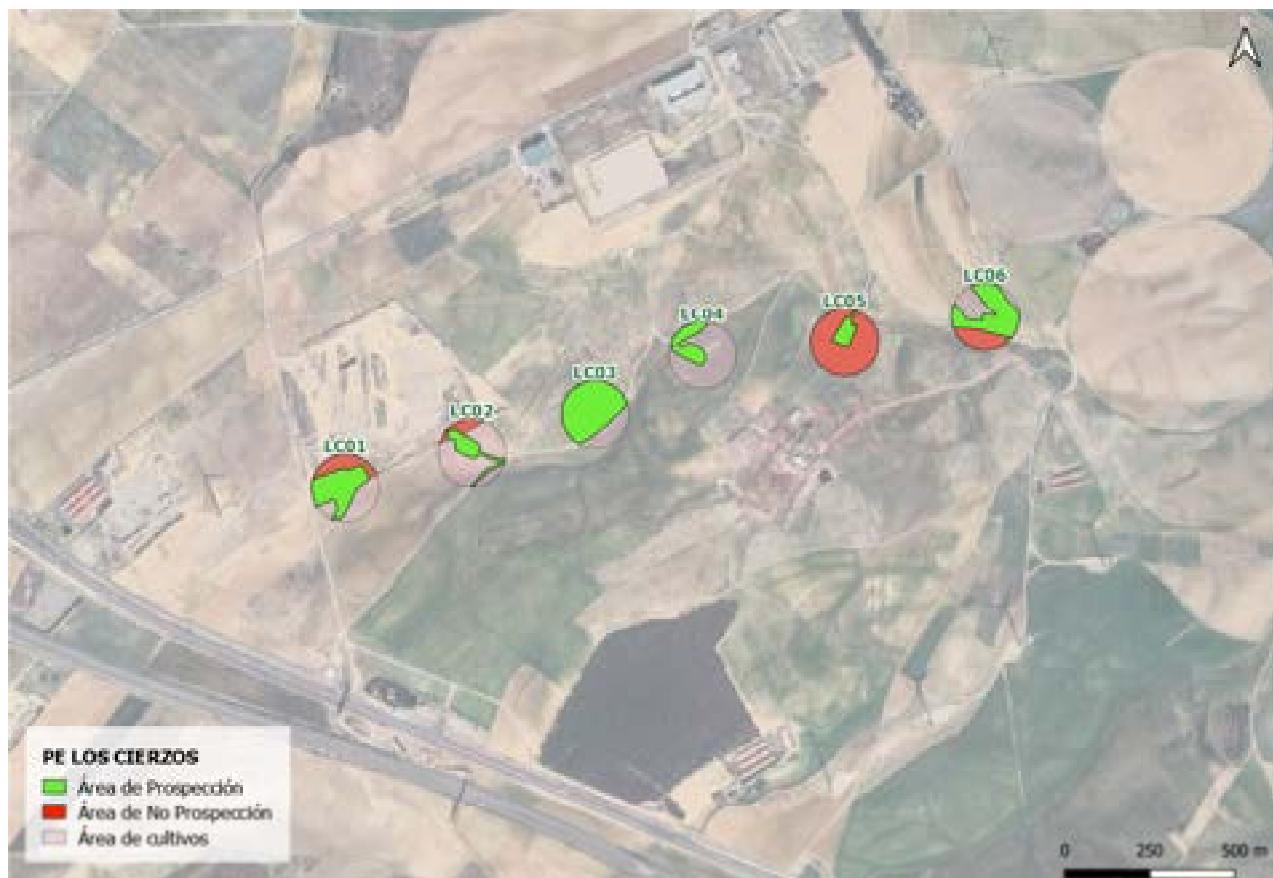
Para esclarecer las superficies prospectables y no prospectables, así como las áreas de cultivos que se consideran para excluir ciertas zonas, se presenta a continuación la tabla resumen con el área de prospección de cada aerogenerador.

**Tabla 4.** Áreas de prospección y no prospección por aerogenerador, según las áreas de cultivos presentes en el Parque Eólico "Los Cierzos".

AERO	ÁREA DE PROSPECCIÓN TEÓRICA	ÁREA DE PROSPECCIÓN	ÁREA DE CULTIVOS	ÁREA DE NO PROSPECCIÓN	% DE PROSPECCIÓN
LC 01	30912,28	14476,51	2315,13	9985,95	46,83
LC 02	30912,20	5973,88	22028,29	2910,03	19,33

AERO	ÁREA DE PROSPECCIÓN TEÓRICA	ÁREA DE PROSPECCIÓN	ÁREA DE CULTIVOS	ÁREA DE NO PROSPECCIÓN	% DE PROSPECCIÓN
LC 03	30912,13	23868,57	7043,56	-	77,21
LC 04	30912,06	7224,21	23687,85	-	23,37
LC 05	30911,97	3928,27	-	24983,70	12,71
LC 06	30911,89	17018,87	7057,15	13893,02	55,06
<b>TOTAL</b>	<b>185472,53</b>	<b>72490,31</b>	<b>62131,98</b>	<b>51772,70</b>	<b>39,08</b>

A continuación, se ilustran las áreas donde se realiza la prospección y aquellas que, por sus características, presentan dificultades para la prospección desde el 27/03/2023.



**Imagen 3.** Áreas de prospección y no prospectables definidas en el Parque Eólico “Los Cierzos”.

## 9. MORTALIDAD DETECTADA SOBRE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se entiende por "mortandad" el recuento real de las víctimas mortales recogidas, atribuidas al parque eólico y sus instalaciones. Se incluyen tanto las muertes por colisión con los aerogeneradores como las causadas por colisión o electrocución con otras instalaciones relacionadas (torres anemométricas, tendidos eléctricos asociados), así como las debidas a otros factores directamente relacionados con la existencia del parque (atropellos en los viales de servicio, intoxicaciones por vertidos, etc.).

Se entiende por "mortalidad" la probabilidad de que un animal muera en el parque eólico por causas directamente relacionadas con la presencia del mismo.

Por lo tanto, la mortalidad es la relación existente entre el número de animales que mueren y el número de animales totales que usan el espacio:

$$M = \text{Animales muertos por causa del parque} / \text{Animales totales en el parque}$$

Incluye la mortandad detectada y la no detectada, que deberá ser estimada a partir de los datos recolectados corregidos con los factores de distorsión debidos a la diferente detectabilidad o permanencia de los restos en el terreno.

### 9.1. ESTUDIO DE LA MORTANDAD

El estudio de la mortandad consiste en contabilizar las víctimas registradas hasta la fecha en las instalaciones. Es el dato básico de partida para el conocimiento de la mortalidad (entendido como peligrosidad) del parque eólico.

Para conocer la mortandad se ha prospectado el parque siguiendo las indicaciones establecidas en el *Protocolo para el Seguimiento de la Mortandad* (ver apartados 8 y 8.1).

La periodicidad de visitas se indica en el calendario del apartado 5 del presente informe.

### 9.2. TEST DE DETECTABILIDAD

La finalidad de dicho test es determinar el factor de corrección a aplicar a los valores de mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las variables asociadas a cada una de las áreas a prospectar (ej., cambios en la visibilidad de la superficie por el crecimiento de vegetación, condiciones climáticas, presencia de ganado en la superficie a prospectar, etc.).

Por tanto, es necesario conocer la proporción de cadáveres que un observador es capaz de localizar en las diferentes áreas a prospectar del parque. Una de las variables más influyentes en la capacidad de detección de los cadáveres es su tamaño, pudiendo presentar grandes diferencias en la probabilidad de detección cuando se comparan aves de gran porte (ej., buitres y grullas) frente a pequeñas aves (ej., gorriones) o incluso quirópteros.

Es por ello que se han realizado test de detectabilidad con señuelos que contemplan tres tamaños muestrales (grandes, medianos y pequeños), distribuidos por los diferentes tipos de entornos en función de la cobertura y visibilidad. Para obtener resultados fiables, el test se ha realizado a todas aquellas personas encargadas de la detección de cadáveres, a fin de determinar de forma precisa la capacidad individual y poder determinar con mayor precisión los factores de corrección a aplicar en los cálculos de mortalidad estimada.

Debido a la variabilidad en los test de detectabilidad en función de la época del año en que se realicen, los resultados obtenidos en el mismo, así como el factor de corrección a emplear en los cálculos de mortalidad estimada, se prevé la realización de dos test en el año, de forma que se obtengan valores extrapolables a las diferentes situaciones que puedan darse en el parque y que influyan en la detectabilidad de los cadáveres, con especial atención a la densidad de vegetación en las zonas colindantes de los aerogeneradores.

Los resultados obtenidos en los test de detectabilidad se incluirán en el informe final, junto a los cálculos relativos a las estimativas de mortalidad, y particularizando los diferentes tamaños muestrales considerados, de forma que representen de forma fiable la situación del Parque Eólico “Los Cierzos”.

### **9.3. TEST DE PERMANENCIA DE CADÁVERES**

Debido a la diversos factores como la presencia de depredadores, carroñeros y especies oportunistas, así como ciertas actividades antrópicas que pueden modificar rápidamente la superficie del terreno (ej., labores agrícolas), es importante conocer el tiempo de permanencia de los cadáveres a lo largo del tiempo en el entorno del parque en estudio.

Es por ello que el test de permanencia debe considerar los diferentes tamaños de las especies habituales en el parque, pudiéndose categorizar, en este caso, en porte grande, medio y pequeño, e incluyendo en este último grupo a todas las especies de quirópteros. De esta forma, los factores de corrección generados permitirán particularizar el tiempo de permanencia para cada uno de los tamaños considerados, consiguiendo así calcular de forma fiable la mortalidad estimada asociada al parque.

## 9.4. CÁLCULOS DE ESTIMACIÓN DE LA MORTANDAD ANUAL

La mortandad real ocurrida en un parque eólico al cabo de un año se podrá estimar a partir del número de cadáveres detectados, consideradas estas como una muestra de la mortalidad total real del parque. La proporción que esta muestra recogida supone en la mortandad total real es desconocida, por lo que, para aproximarse al valor de la mortandad total, se deberán tener en cuenta los factores que intervienen en la reducción de la fracción recuperada, principalmente:

- Pérdida de individuos por retirada de los mismos.
- Error de detección del observador ( $p$ ).
- Superficie prospectada.

Entre las ecuaciones más usuales que ofrecen un valor aproximado de la mortandad anual real considerando los factores de desviación, y con el fin de homogeneización de resultados, se considera la aplicación de la propuesta por *Erickson et al* (2003), expresada mediante la siguiente fórmula para calcular la mortandad anual real:

$$M = N * I * C / k * t_m * p$$

Donde:

**M:** Mortandad anual estimada en el parque estudiado.

**N:** Número total de aerogeneradores en el parque estudiado.

**I:** Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

**C:** Número total de cadáveres reocgidos en el periodo de estudio.

**k:** Número de aerogeneradores revisados.

**tm:** Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno (días).

**p:** Capacidad de detección del observador.

A partir de finales de abril, los campos de cereal de secano presentan un elevado crecimiento, lo que dificulta la correcta prospección de los aerogeneradores y, por tanto, la superficie real prospectada varía para el periodo de tiempo que considera el presente estudio. El cálculo estimado de superficie real prospectada (%) para el Parque Eólico "Los Cierzos" sería del 79,13%, si se descartan las zonas impracticables.

Puesto que se considera que la mortalidad que haya podido registrarse durante un trimestre no es representativa de la situación real del parque, **los cálculos para determinar las estimativas de mortalidad del Parque Eólico “Los Cierzos” se presentarán en el informe final, a partir de los datos obtenidos a lo largo de un año de vigilancia pasiva, momento en el que se considera que se dispondrá de información suficiente para aplicar los factores de corrección extraídos de los test de permanencia y detectabilidad. De esta forma, se espera realizar una estimación fiable de la mortalidad asociada al parque.**

## 9.5. INCIDENCIAS DE AVIFAUNA

En la siguiente tabla se muestran las incidencias de avifauna detectadas durante la vigilancia ambiental correspondiente al primer cuatrimestre.

**Tabla 5.** Incidencias de avifauna durante el primer cuatrimestre en el Parque Eólico "Los Cierzos".

FECHA	OBSERVADOR	Nº INCIDENCIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATÁLOGACIÓN NACIONAL	CATALOGACIÓN ARAGÓN	CÓD. AERO	COORD. X	COORD Y	SECTOR*	DISTANCIA AERO	OBSERVACIONES
17/01/2024	Pedro Mateo	1	Estornino negro	<b><i>Sturnus unicolor</i></b>	-	-	<b>LC 02</b>	636754,20	4634789,20	2	33 metros	< 24 horas. Cuerpo seccionado en dos partes.
24/01/2024	Carlos Plaza	2	Jilguero europeo	<b><i>Carduelis carduelis</i></b>	-	LAESRPE	<b>LC 06</b>	638250,30	4635160,10	4	3 metros	< 24 horas. Cadáver íntegro.
31/01/2024	Elisabet Gutiérrez	3	Paloma bravía	<b><i>Columba livia</i></b>	-	-	<b>LC 06</b>	638252,70	4635252,60	4	92 metros	2-7 días. Resto de ala
13/03/2024	Pedro Mateo	4	Milano negro	<b><i>Milvus migrans</i></b>	LESRPE	-	<b>LC 04</b>	637413,80	4635060,00	1	16 metros	2-7 días. Cuerpo seccionado en dos partes
13/03/2024	Elisabet Gutiérrez	5	Cogujada común	<b><i>Galerida cristata</i></b>	LESRPE	-	<b>LC 03</b>	637110,00	4634846,80	1	25 metros	2-7 días.
13/03/2024	Elisabet Gutiérrez	6	<b>Especie No Identificada</b>		-	-	<b>LC 04</b>	636772,70	4634671,40	1	88,42 metros	2-7 días. Posible depredación. Restos de alas
11/04/2024	Pedro Mateo	7	Alondra común	<b><i>Alauda arvensis</i></b>	-	LAESRPE	<b>LC 03</b>	637209,17	4635075,33	1	30 metros	< 24 horas. Cadáver íntegro
11/04/2024	Pedro Mateo	8	Águila calzada	<b><i>Hieraetus pennatus</i></b>	LESRPE	-	<b>LC 06</b>	638250,77	4635206,27	1	40 metros	2-7 días. Cadáver íntegro
25/04/2024	Elisabet Gutiérrez	9	Paloma torcaz	<b><i>Columba palumbus</i></b>	-	-	<b>LC 01</b>	636340,80	4634562,80	4	94,34 metros	2-7 días. Restos de plumas dispersas. Posible depredación

\*\*Orientación por sectores: Sector I = NO; Sector II = NE; Sector III = SO, Sector IV = SE.

## 9.6. INCIDENCIAS DE QUIRÓPTEROS

En la siguiente tabla se muestran las incidencias de los quirópteros detectados durante la vigilancia ambiental realizada durante el primer cuatrimestre.

**Tabla 6.** Incidencias de quirópteros durante la vigilancia ambiental realizada durante el primer cuatrimestre en el Parque Eólico "Los Cierzos"

FECHA	OBSERVADOR	Nº INCIDENCIA	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGACIÓN NACIONAL	CATALOGACIÓN ARAGÓN	Nº AERO	COORD. X	COORD.Y	SECTOR*	DISTANCIA AERO	OBSERVACIONES
19/03/2024	Pedro Mateo	1	<b>Murciélagos no identificado</b>	-	-	<b>LC 05</b>	637852,90	4635141,90	4	57 metros	< 24 horas. Cadáver íntegro

\*Orientación por sectores: Sector I = NO; Sector II = NE; Sector III = SO, Sector IV = SE.

## 9.7. COMUNICACIÓN DE BAJAS EXTERNAS

Durante la realización de la vigilancia ambiental pasiva en el Parque Eólico "Los Cierzos" no se notificó ninguna colisión con los aerogeneradores que conforman dicho parque.

## 9.8. UBICACIÓN DE LAS COLISIONES

A continuación se incluyen los entornos de cada uno de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Los Cierzos" y la ubicación de las incidencias de mortalidad encontradas durante el primer cuatrimestre del presente año.



**Imagen 4.** Incidencia registrada en el aerogenerador **LC 01**.



**Imagen 5.** Incidencias registradas en el aerogenerador **LC 02**.



**Imagen 6.** Incidencias registradas en el aerogenerador **LC 03**.



**Imagen 7.** Incidencia registrada en el aerogenerador **LC 04**.



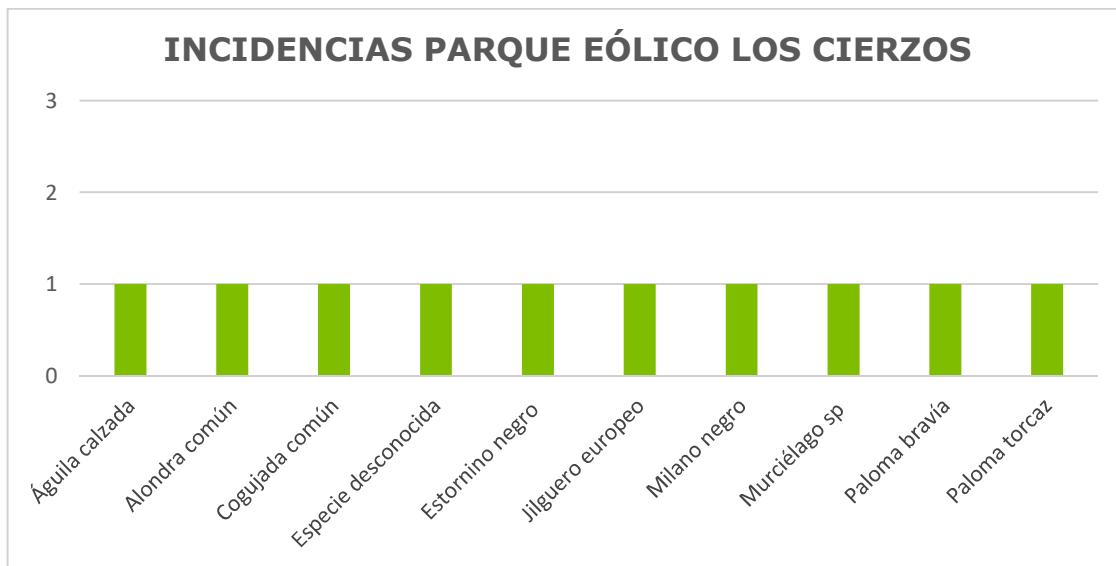
**Imagen 8.** Incidencia registrada en el aerogenerador **LC 05**.



**Imagen 9.** Incidencias registradas en el aerogenerador **LC 06**.

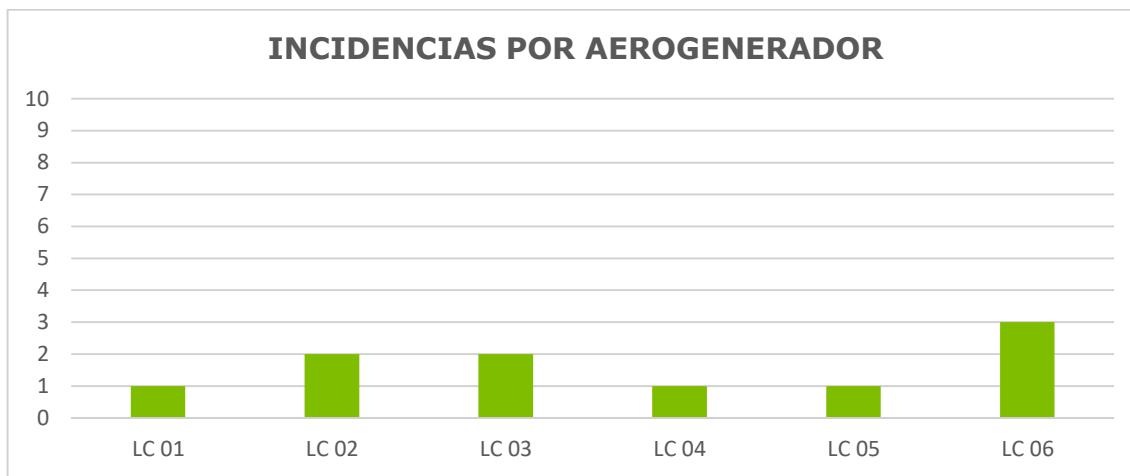
## 9.9. INCIDENCIAS DE ESPECIES

En la siguiente gráfica se muestran todas las incidencias registradas durante el primer cuatrimestre en el entorno de los aerogeneradores del Parque Eólico "Los Cierzos".



**Imagen 10.** Especies registradas entre el 01/01/2024 y el 30/04/2024 en el Parque Eólico "Los Cierzos".

Si tenemos en cuenta el valor acumulado de incidencias por aerogenerador durante el primer cuatrimestre, se detectaron incidencias en todos los aerogeneradores del parque. Los valores fueron muy similares, registrándose entre 1 y 3 cadáveres, siendo el aerogenerador **LC 06** el que causó un mayor número de bajas.



**Imagen 11.** Incidencias asociadas a cada aerogenerador durante el primer cuatrimestre.

## 10. SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

Desde la puesta en funcionamiento de las turbinas, la tasa de paso de las aves alrededor de estos acompañará a la mortalidad registrada, lo que permite establecer la relación con patrones de uso del espacio en función de diversos factores como las condiciones meteorológicas, la fenología de las especies o la disponibilidad de recursos, entre otros.

El método de estudio se basa en establecer puntos de observación de una duración mínima de 30 min cada uno de ellos.

### 10.1. PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Para poder realizar el seguimiento y el posterior estudio de avifauna, se determinaron 3 puntos de observación que permiten abarcar visualmente tanto el PE "Los Cierzos" como el PE "La Nava" debido a la proximidad de los 11 aerogeneradores.



**Imagen 12.** Ubicación de los oteaderos establecidos para avifauna.

**Tabla 7.** Coordenadas ETRS89 UTM 30N de los oteaderos planteados.

OTEADERO	COORDENADA X	COORDENADA Y
OTEADERO 1	637.871	4.633.805
OTEADERO 2	638.310	4.635.135
OTEADERO 3	636.083	4.634.587

En cada punto de observación se ha establecido un periodo de tiempo de, aproximadamente 30 minutos, para el seguimiento de la avifauna y se han tomado los siguientes datos:

- Fecha y tiempo exacto en el oteadero
- Especie(s) identificada(s), ya sea vista u oída
- Número de individuos contabilizados en cada contacto (por especie)
- Altura de vuelo: por debajo de aspas, altura de aspas y por encima de aspas).
- Dirección y tipo de vuelo (desplazamiento, campeo, círculo o posado)
- Observaciones, si procede incluir detalles relevantes del avistamiento
- Condiciones climatológicas del día: nubosidad, niebla, viento, lluvia...

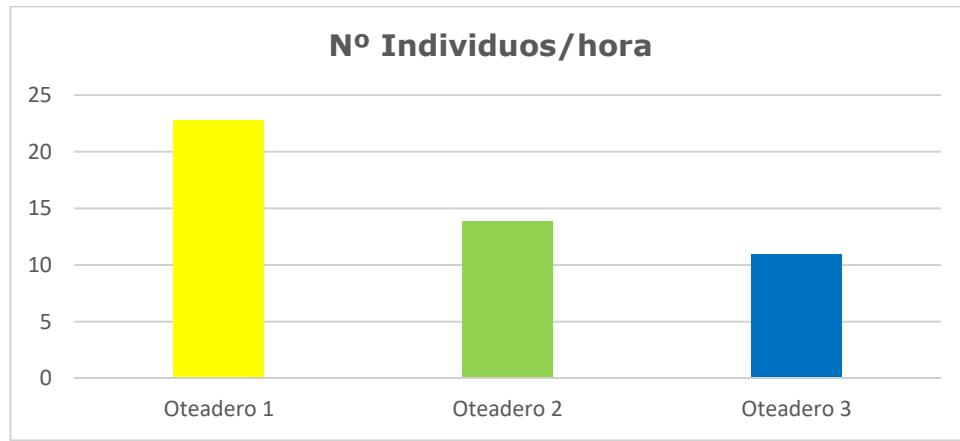
## 10.2. RESULTADOS OTEADEROS

Durante el tiempo establecido desde el 1 de enero de 2024 al 30 de abril de 2024 se han detectado **1143 individuos en 216 contactos, pertenecientes a 36 especies**.

Atendiendo a los resultados obtenidos, destacan especialmente los avistamientos de especies de interés como el **milano real** y la **grulla común**.

En cuanto a las rapaces más frecuentes en el parque eólico, cabe citar el aguilucho lagunero y el busardo ratonero. Otras especies habituales observadas fueron la paloma torcaz, la cogujada común, la alondra común, así como cuervos, cornejas y grajas.

En la siguiente figura se puede observar el número de individuos por horas de avistamiento en los diferentes oteaderos, apreciándose como la mayor proporción corresponde a los Oteadero 1.

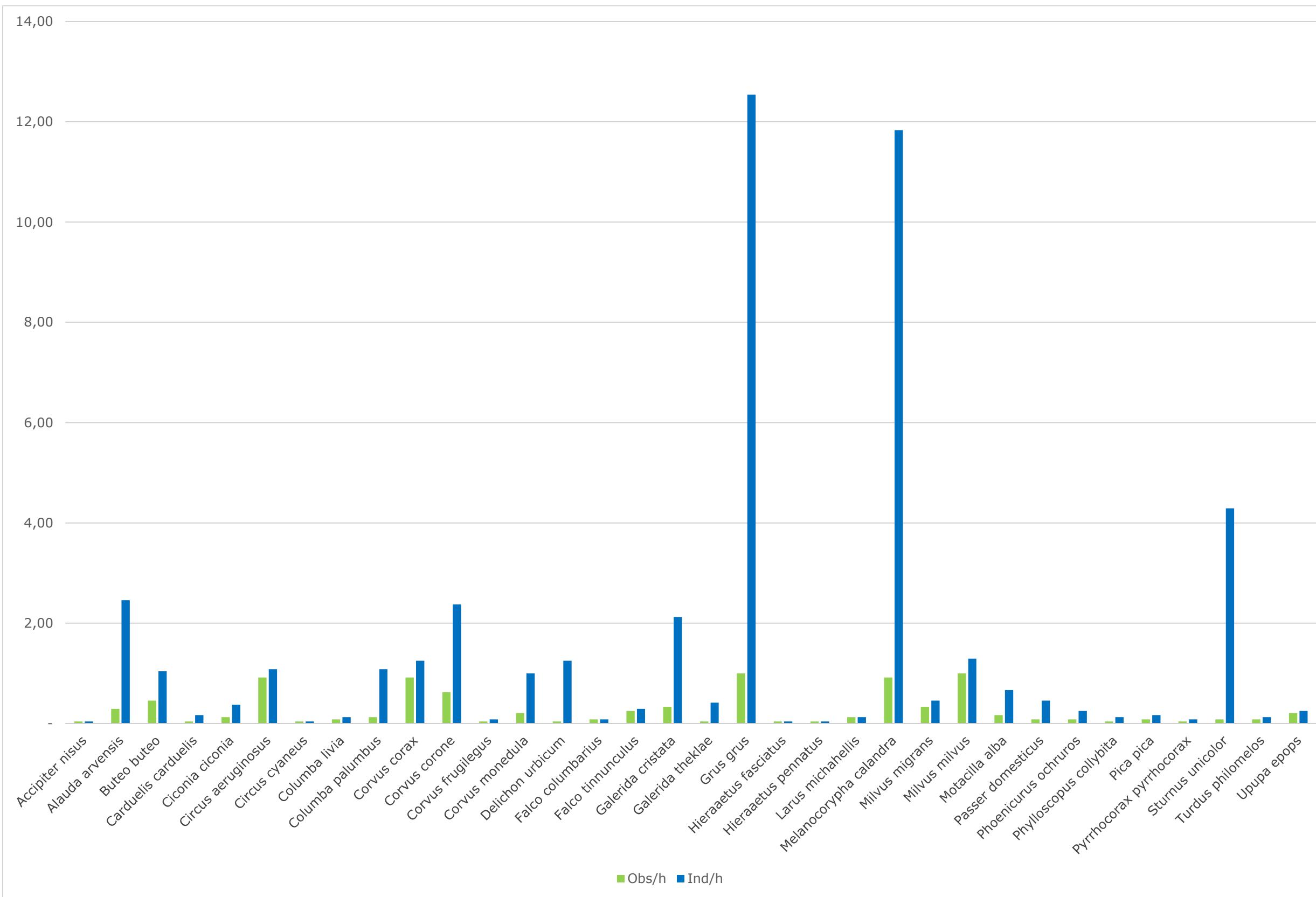


**Imagen 13.** Individuos por horas de avistamiento en los diferentes oteaderos.

En la siguiente tabla se incluyen los avistamientos y tasas obtenidas en cada uno de los oteaderos realizados.

**Tabla 8.** Resultados de las observaciones de avifauna obtenidos durante la realización de las salidas de campo referentes al primer cuatrimestre de 2024.

ESPECIES		OTEADERO 1						OTEADERO 2						OTEADERO 3						TOTAL					
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	OBS	IND	IND/OBS	OBS/H	IND/H	OBS	IND	IND/OBS	OBS/H	IND/H	OBS	IND	IND/OBS	OBS/H	IND/H	OBS	IND	IND/OBS	OBS/H	IND/H				
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04				
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	4	32	8,00	0,17	1,33	2	25	12,50	0,08	1,04	1	2	2,00	0,04	0,08	7	59	8,43	0,29	2,46				
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	2	3	1,50	0,08	0,13	3	4	1,33	0,13	0,17	6	8	1,33	0,25	0,33	11	15	1,36	0,46	0,63				
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	1	4	4,00	0,04	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	4,00	0,04	0,17				
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	2	8	4,00	0,08	0,33	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04	3	9	3,00	0,13	0,38				
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	2	2	1,00	0,08	0,08	7	10	1,43	0,29	0,42	13	14	1,08	0,54	0,58	22	26	1,18	0,92	1,08				
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04				
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	-	-	-	2	3	1,50	0,08	0,13	-	-	-	-	-	2	3	1,50	0,08	0,13				
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	2	20	10,00	0,08	0,83	1	6	6,00	0,04	0,25	-	-	-	-	-	3	26	8,67	0,13	1,08				
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	12	17	1,42	0,50	0,71	3	4	1,33	0,13	0,17	7	9	1,29	0,29	0,38	22	30	1,36	0,92	1,25				
<i>Corvus corone</i>	Corneja	6	32	5,33	0,25	1,33	6	18	3,00	0,25	0,75	3	7	2,33	0,13	0,29	15	57	3,80	0,63	2,38				
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja	1	2	2,00	0,04	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2,00	0,04	0,08				
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	3	19	6,33	0,13	0,79	1	3	3,00	0,04	0,13	1	2	2,00	0,04	0,08	5	24	4,80	0,21	1,00				
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	30	30,00	0,04	1,25	1	30	30,00	0,04	1,25				
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	2	2	1,00	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1,00	0,08	0,08				
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04				
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	1	1	1,00	0,04	0,04	2	2	1,00	0,08	0,08	2	3	1,50	0,08	0,13	5	6	1,20	0,21	0,25				
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	4	23	5,75	0,17	0,96	2	12	6,00	0,08	0,50	2	16	8,00	0,08	0,67	8	51	6,38	0,33	2,13				
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	1	10	10,00	0,04	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	10,00	0,04	0,42				
<i>Grus grus</i>	Grulla común	14	205	14,64	0,58	8,54	7	61	8,71	0,29	2,54	3	35	11,67	0,13	1,46	24	301	12,54	1,00	12,54				
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Águila-azor perdicera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04	1	1	1,00	0,04	0,04				
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	1	1	1,00	0,04	0,04				
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	2	2	1,00	0,08	0,08	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	3	3	1,00	0,13	0,13				
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	10	142	14,20	0,42	5,92	4	59	14,75	0,17	2,46	8	83	10,38	0,33	3,46	22	284	12,91	0,92	11,83				
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	4	5	1,25	0,17	0,21	2	3	1,50	0,08	0,13	2	3	1,50	0,08	0,13	8	11	1,38	0,33	0,46				
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	11	12	1,09	0,46	0,50	5	6	1,20	0,21	0,25	8	13	1,63	0,33	0,54	24	31	1,29	1,00	1,29				
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-	-	-	-	2	4	2,00	0,08	0,17	2	12	6,00	0,08	0,50	4	16	4,00	0,17	0,67				
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11	5,50	0,08	0,46	2	11	5,50	0,08	0,46				
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	-	-	-	-	-	1	4	4,00	0,04	0,17	1	2	2,00	0,04	0,08	2	6	3,00	0,08	0,25				
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3,00	0,04	0,13	1	3	3,00	0,04	0,13				
<i>Pica pica</i>	Urraca	1	3	3,00	0,04	0,13	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	2	4	2,00	0,08	0,17				
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	-	-	-	-	-	1	2	2,00	0,04	0,08	-	-	-	-	-	1	2	2,00	0,04	0,08				
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	-	-	-	1	100	100,00	0,04	4,17	1	3	3,00	0,04	0,13	2	103	51,50	0,08	4,29				
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	1	1	1,00	0,04	0,04	-	-	-	-	-	1	2	2,00	0,04	0,08	2	3	1,50	0,08	0,13				
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	2	2	1,00	0,08	0,08	1	1	1,00	0,04	0,04	2	3	1,50	0,08	0,13	5	6	1,20	0,21	0,25				
<b>TOTAL</b>		<b>89</b>	<b>548</b>	<b>99,52</b>	<b>3,71</b>	<b>22,83</b>	<b>58</b>	<b>332</b>	<b>177,26</b>	<b>2,42</b>	<b>13,83</b>	<b>69</b>	<b>263</b>	<b>99,70</b>	<b>2,88</b>	<b>10,96</b>	<b>216</b>	<b>1143</b>	<b>196,50</b>	<b>9,00</b>	<b>47,63</b>				



**Imagen 14.** Proporción de avistamientos por especie y hora, considerando el número total de avistamientos realizados durante el primer cuatrimestre.

### 10.3. USO DEL ESPACIO

Con el objetivo de determinar el uso del espacio de la avifauna presente en el ámbito del parque, se han registrado las líneas de vuelo de los avistamientos realizados en los oteaderos establecidos.

Los esfuerzos se centraron especialmente en la detección de las especies citadas en la DIA (cernícalo primilla, ganga ibérica, milano real, buitre leonado, grulla común y sisón común), aunque también se registró cualquier actividad observada de presencia de otras especies que, por su abundancia, catalogación o mayor riesgo de colisión con las turbinas, también son relevantes para el estudio.

En cada uno de los contactos realizados se anotaron los siguientes datos:

- Especie y número de individuos
- Fecha del avistamiento
- Ubicación (coordenadas UTM)
- Trayectoria y tipo de vuelo (vuelo directo, campeo, cicleo o posado)
- Altura de vuelo (inferior a 30 metros; entre 30 y 200 metros; superior a 200 metros)

El resultado es un mapa de uso del espacio aéreo (Imagen 15) que combina todas las líneas de vuelo registradas en las tres alturas establecidas indicadas anteriormente, es decir, tanto en la zona de barido de palas (donde existe riesgo potencial de colisión para las aves) como en las alturas inmediatamente superior e inferior a esta. Mediante un formato de cuadrícula 500 x 500 metros, la densidad de vuelos detectada queda representada uniformemente en el área de estudio al asignarse un valor dependiente de la acumulación de actividad en cada cuadrícula, obteniéndose resultados comparables en el tiempo para evaluar los cambios en el uso del espacio por parte de las aves.

Tal y como se puede apreciar en el mapa, en el Parque Eólico "Los Cierzos" la mayor actividad se sitúa en la **alineación de los aerogeneradores LC 01, LC 02, LC 03, LC 04 y LC 05**, donde se han observado más de 100 considerando todas las alturas de vuelo (con riesgo y sin riesgo de colisión). Por el contrario, la densidad de vuelos disminuye notablemente en lo que respecta al entorno del aerogenerador **LC 06**, donde el número de individuos registrados apenas superó el medio centenar.



**Imagen 15.** Densidad de individuos por cuadrícula (500 x 500 m) considerando las 3 alturas de vuelo.

Para determinar las implicaciones de la actividad de aves detectada durante el primer cuatrimestre del año, es interesante determinar la densidad correspondiente únicamente a los vuelos ocurridos en la zona de barrido de palas, donde existe riesgo potencial de colisión para las aves con los aerogeneradores.

En este caso, tal y como se aprecia en la Imagen 16, el patrón de uso del espacio atendiendo a la actividad ocurrida en la zona de barrido de palas se mantiene con respecto a la actividad global: la mayor densidad de vuelos se sitúa en el entorno de los entornos de los aerogeneradores LC 02, LC 03, LC 04 y LC 05.

En lo que respecta al aerogenerador LC 01, aunque se sitúa en una zona de transición entre cuadrículas de actividad elevada (al este) y baja (al oeste), la elevada actividad que ocurre fuera de la altura de riesgo (Imagen 15) apunta a un entorno que puede suponer un riesgo de colisión para las aves (bien para especies concretas como en ciertas épocas).

Finalmente, el aerogenerador LC 06, a pesar de no presentar una elevada actividad en el cómputo global de vuelos registrados, sí presenta una mayor proporción de vuelos en altura de riesgo, lo que puede indicar que la zona es frecuentada por pocas aves que sobrevuelan la zona en altura de barrido de palas.



**Imagen 16.** Densidad de individuos por cuadrícula (500 x 500 m) considerando únicamente los vuelos registrados en altura de riesgo.

#### 10.4. ESPECIES DE INTERÉS

Según la información disponible en estudios de avifauna y EIA realizados previamente, el área donde se localiza el parque eólico cuenta con la presencia de aves esteparias tales como la ganga ibérica, sisón, alcaraván y ganga ortega. No obstante, durante el presente cuatrimestre no fue posible detectar la presencia de ninguna de estas especies.

Sin embargo, se han identificado a numerosas especies de especial interés, algunas de ellas catalogadas como vulnerables o en peligro de extinción, tanto por el Catálogo Nacional como por el Catálogo Aragonés de especies amenazadas.

#### 10.4.1. Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

La especie ha sido observada regularmente durante todo el cuatrimestre por todo el ámbito del Parque Eólico "Los Cierzos".

La mayor parte de los avistamientos corresponden a vuelos en altura de riesgo de colisión, muchos de los cuales, además, se observaron muy próximos a los aerogeneradores del parque, destacando especialmente **LC 01** y **LC 02**.



**Imagen 17.** Líneas de vuelo de individuos de busardo ratonero.

#### 10.4.2. Aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)

Esta especie ha sido observada de manera constante a lo largo de todo el cuatrimestre, detectándose un total de 26 individuos sobrevolando el entorno del parque. Los individuos más próximos a los aerogeneradores que componen el Parque Eólico "Los Cierzos" realizaron vuelos en altura de riesgo de colisión, especialmente en las inmediaciones de los aerogeneradores **LC 02, LC 03, LC 04, LC 05 y LC 06**.



**Imagen 18.** Líneas de vuelo de individuos de aguilucho lagunero.

#### 10.4.3. Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)

Especie invernante que puede verse en España a lo largo de todo el invierno. Solo se ha registrado el vuelo de un único ejemplar de aguilucho pálido a cierta distancia los aerogeneradores **LC 03 y LC 04**, aunque fuera de la zona de barrido de palas donde existe riesgo colisión.



**Imagen 19.** Líneas de vuelo de aguilucho pálido.

#### 10.4.4. Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)

Las observaciones de la especie durante el primer cuatrimestre han sido dispersas, sin ningún patrón apreciable en el uso del espacio. No obstante, es destacable la detección de vuelos con riesgo de colisión en dos puntos diferenciados del parque:

- Vuelo circular de prospección en las inmediaciones del aerogenerador **LC 04**. Este tipo de vuelos incrementa el riesgo de colisión, al ser comportamientos en los que las aves centran su atención en la búsqueda de presas y pierden el foco en elementos del entorno que puedan suponer una amenaza, en este caso, las palas del aerogenerador.
- Vuelo directo al aerogenerador **LC 01**. Aunque este tipo de vuelos no implican riesgo añadido puesto que son desplazamientos activos con una trayectoria dependiente del ave, en caso de cruzar la zona de barrido de palas, la propia trayectoria de la pala puede derivar en una colisión. Además, y dado que se trata de una especie de pequeño porte, los cambios de presión y perturbaciones generadas por las palas pueden alterar ligeramente la trayectoria del ave en ciertas situaciones, lo que también pueden desembocar en la colisión con la pala.



**Imagen 20.** Líneas de vuelo de individuos de cernícalo vulgar.

#### 10.4.5. Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

Las observaciones de la especie han sido escasas, reduciéndose a tres avistamientos de 9 individuos en los meses de enero y marzo.

Debido a la tendencia de la especie a realizar vuelos pasivos en situaciones climáticas favorables (planeamiento aprovechando las corrientes, al igual que las rapaces) que derivan comúnmente en vuelos ascendentes, la presencia de ejemplares en las inmediaciones de los aerogeneradores **LC 03** y **LC 04** implican riesgo de colisión con los aerogeneradores, al ser vuelos en que los ejemplares modifican su trayectoria ligeramente para mantenerse dentro de la corriente de aire que las impulsa, sin ejercer un vuelo activo de batido de alas a pesar de la proximidad de elementos del entorno que pueden implicar una amenaza, como los aerogeneradores.

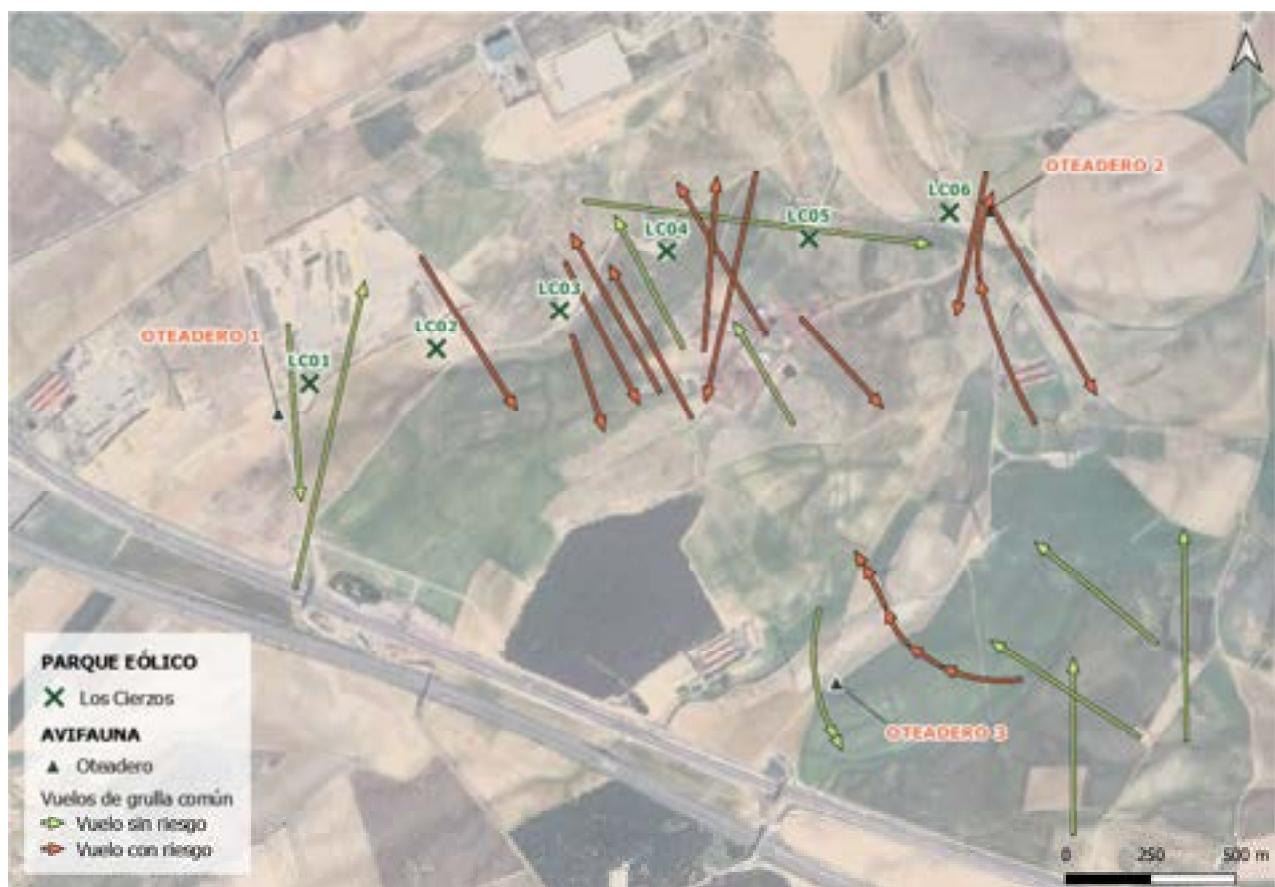


**Imagen 21.** Líneas de vuelo de individuos de cigüeña blanca.

#### 10.4.6. Grulla común (*Grus grus*)

La actividad de la especie durante el presente cuatrimestre ha sido notable en todo el ámbito del parque, coincidiendo con el periodo migratorio de la especie. Se han registrado 24 avistamientos por todo el entorno, contabilizándose un total de 301 individuos en los diversos bandos detectados.

Gran parte de estos vuelos ocurrieron en altura de riesgo de colisión se concentraron en los entornos de los aerogeneradores **LC 03, LC 04 y LC 06**, correspondiendo a desplazamientos de bandos en dirección sureste – noroeste y viceversa.



**Imagen 22.** Líneas de vuelo de individuos de grulla común.

#### 10.4.7. Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)

El águila-azor perdicera, especie catalogada como vulnerable según el catálogo nacional y en peligro de extinción según el catálogo aragonés, ha sido observada en una ocasión a lo largo de todo este cuatrimestre.

Aunque se observó a cierta distancia de los aerogeneradores del Parque Eólico "Los Cierzos", el vuelo descrito por el individuo se encontraba en la zona de barido de las palas de los aerogeneradores, donde existe riesgo de colisión potencial.



**Imagen 23.** Línea de vuelo de águila-azor perdicera.

#### 10.4.8. Águila calzada (*Hieraetus pennatus*)

Solo se ha registrado un individuo de esta especie en el entorno del parque, a cierta distancia de los aerogeneradores que conforman el Parque Eólico "Los Cierzos".

El ejemplar se observó desplazándose en trayectoria directa (vuelo activo) a altura de riesgo de colisión, sobrevolando la explotación ganadera (situada al sur del aerogenerador LC 06) en dirección sur.



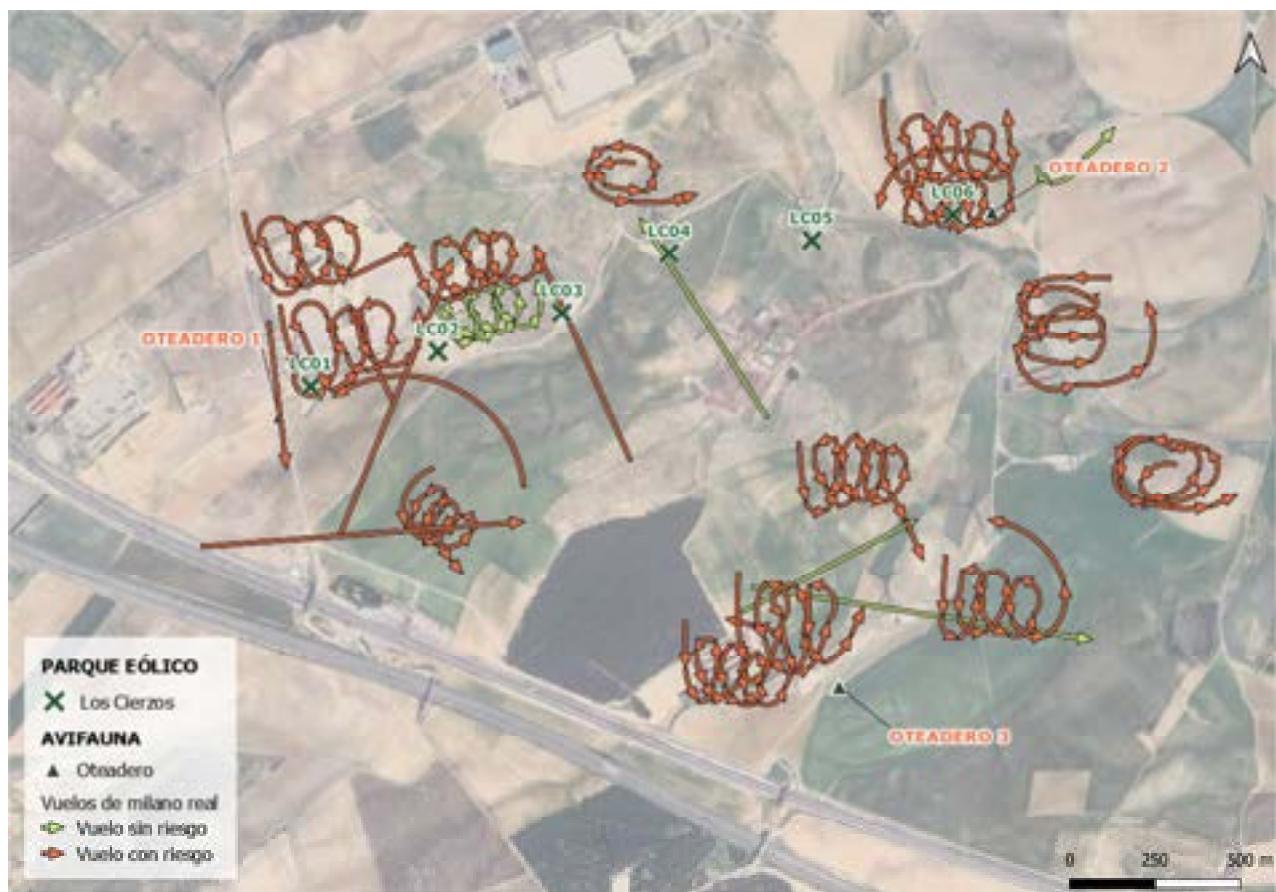
**Imagen 24.** Línea de vuelo de individuos de águila calzada.

#### 10.4.9. Milano real (*Milvus milvus*)

El milano real es una especie que se encuentra en peligro de extinción tanto a nivel nacional como regional.

Durante el periodo de estudio se ha comprobado que la especie hace un uso uniforme de todo el entorno del parque. Además, destaca que la mayor parte de los vuelos se han registrado a altura de riesgo de colisión, siendo especialmente notables en las inmediaciones de los aerogeneradores **LC 01, LC 02 y LC 06**.

En este sentido, aquellos vuelos que se han registrado como desplazamientos circulares suelen estar asociados a vuelos pasivos que los milanos reales realizan durante la búsqueda de presas sobre los campos o bien en momentos de corrientes de aire que les permiten sobrevolar grandes distancias haciendo un gasto energético mínimo. En ambos casos, los individuos reducen la atención a los elementos del entorno que pueden suponer un riesgo, tal y como pueden ser las palas de los aerogeneradores.



**Imagen 25.** Líneas de vuelo de individuos de milano real.

## 11. ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

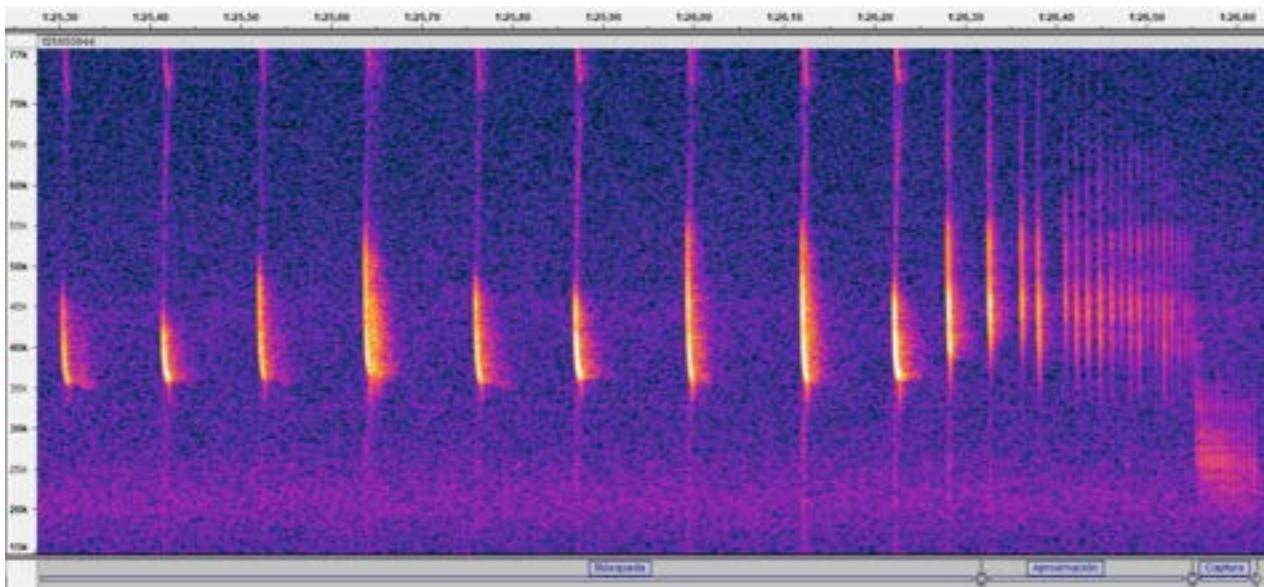
### 11.1. METODOLOGÍA

En lo que se refiere a quirópteros, la caracterización de las poblaciones presentes en la zona de estudio se ha llevado a cabo mediante diversas metodologías específicas con el objetivo de desarrollar un inventario, tanto de las especies presentes en el área de estudio como de la existencia de estructuras y refugios potenciales para albergar murciélagos.

Para determinar las especies presentes en el ámbito de estudio, se ha llevado a cabo un estudio acústico basado en la detección de quirópteros mediante el uso de grabadoras automáticas (modelo AudioMoth). Esto permite detectar y registrar las vocalizaciones emitidas por todos aquellos ejemplares que acudan a la zona de estudio y se aproximen a la grabadora. El estudio acústico adapta las metodologías propuestas por SECEMU y el MITERD, de forma que se considera el uso de una grabadora por cada 5 aerogeneradores con una configuración que permita registrar al menos tres noches consecutivas en el periodo de actividad de quirópteros (de marzo a octubre). En caso de existir hábitats relevantes para los quirópteros en el entorno del parque, se podrá establecer un punto de grabación para completar el estudio.

El procesamiento de las grabaciones permite determinar las especies que conforman la comunidad de quirópteros en un área, su abundancia relativa, la distribución temporal (reflejado mediante la distribución de la actividad a lo largo de la noche) y el tipo de uso que realizan del espacio, determinado a partir del tipo de vocalizaciones (pulsos): de navegación (para orientarse en el espacio aéreo), de caza (para localizar y capturar a sus presas) o sociales (para comunicarse con sus congéneres).

Siguiendo la recomendación de SECEMU y MITERD, la identificación se realiza de forma manual empleando bibliografía específica y claves dicotómicas de identificación acústica de las especies ibéricas, descartando el uso de programas y clasificadores automáticos que podrían sesgar el censo, especialmente a causa de las especies cuyas vocalizaciones son más difíciles de discernir por dichos programas.



**Imagen 26.** Sonograma del binomio *Pipistrellus kuhlii* / *P. nathusii* donde se aprecia la modulación de las vocalizaciones durante la búsqueda y captura de presas.

La identificación acústica de quirópteros se basa, fundamentalmente, en el análisis de los pulsos (vocalizaciones) registrados. Los principales parámetros que se emplean son la forma del pulso (constante o CF, casi constante o qCF -característica del género *Rhinolophus*- y modulada o FM); la frecuencia de máxima energía (FmaxE); la frecuencia inicial (Fini) y final (Ffin); la duración del pulso (Dur); y el intervalo o tiempo entre pulsos (IPI).

Sin embargo, el muestreo de quirópteros mediante grabaciones también presenta limitaciones, debido, principalmente, a la reducida detectabilidad de algunas especies (lo que puede derivar en un sesgo en el censo) o en la obtención de vocalizaciones con pulsos de baja intensidad (p.ej., si el murciélago se encontraba relativamente lejos de la grabadora) o en número insuficiente (lo que no permite analizar valores medios en sus pulsos), lo que dificulta o imposibilita su identificación al nivel de especie. A esto se le suma la imposibilidad de discernir entre grupos de especies cuyas vocalizaciones presentan un gran solapamiento en las características diagnósticas de los pulsos (principalmente en el rango de frecuencias en que pueden emitir, y específicamente en la FmaxE). En tales casos, se recomienda considerar la identificación como el binomio de especies a las que potencialmente pueden pertenecer tales vocalizaciones, debiéndose considerar posteriormente que al menos una de ellas está presente en la zona de estudio. Las especies con vocalizaciones similares, y que por tanto deben considerarse como binomios, son las siguientes:

- *Nyctalus lasiopterus* / *Nyctalus noctula*
- *Nyctalus leisleri*/ *Eptesicus isabellinus* / *Eptesicus serotinus*
- *Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus* / *Plecotus macrobullaris*

- *Myotis* grandes (FmaxE 30kHz) - *M. myotis* / *M. blythii*
- *Myotis* pequeños (FmaxE en torno a 50 kHz) - *M. alcathoe*, *M. bechsteinii*, *M. capaccinii*, *M. crypticus*, *M. emarginatus*, *M. daubentonii*, *M. escalerai*
- *Pipistrellus kuhlii* / *Pipistrellus nathusii*
- *Pipistrellus pygmaeus* / *Miniopterus schreibersii*

Debido al escaso conocimiento que aún se tiene sobre la ecología y distribución de algunas de estas especies en la Península Ibérica, junto a la limitada bibliografía sobre su situación en Aragón, se recomienda considerar los binomios a pesar de la idoneidad teórica de ciertos hábitats para considerar la presencia/ausencia de las especies en una zona. Por ello, en los resultados de este estudio se considera el binomio y se contabiliza que, en tales casos, al menos una de las especies que conforma el binomio está presente en el ámbito de estudio.

De forma paralela, se ha llevado a cabo un inventario de aquellas edificaciones y estructuras presentes en el ámbito de estudio con potencial para albergar murciélagos, con mayor énfasis en las zonas más próximas al parque. Una vez evaluado el nivel de seguridad que implica su acceso, se registrará cualquier indicio de presencia de quirópteros en dichas estructuras, tanto directos (presencia de individuos) como indirectos (letrinas, excrementos aislados o cadáveres). En caso de detecciones positivas, se realizará un seguimiento del lugar con el objetivo de caracterizar el tipo de uso que realicen (refugio diurno, de hibernación o de cría, principalmente).

**Tabla 9.** Puntos de escucha para el estudio de las poblaciones de quirópteros.

GRABADORA	HÁBITAT	COORDENADA X	COORDENADA Y
GR 1	Cultivo de secano	638.626,88	4.634.444,57
GR 2	Pinar de repoblación	637.074,1	4.634.095,87
GR 3	Cultivo de secano	636.951,63	4.634.943,40

## 11.2. RESULTADOS DE QUIRÓPTEROS

El estudio específico de quirópteros en el ámbito del Parque Eólico “Los Cierzos” que se presenta a continuación abarca el primer trimestre del año 2024, que comprende los meses de enero a abril.



**Imagen 27.** Ubicación de las grabadoras automáticas para el estudio de quirópteros.

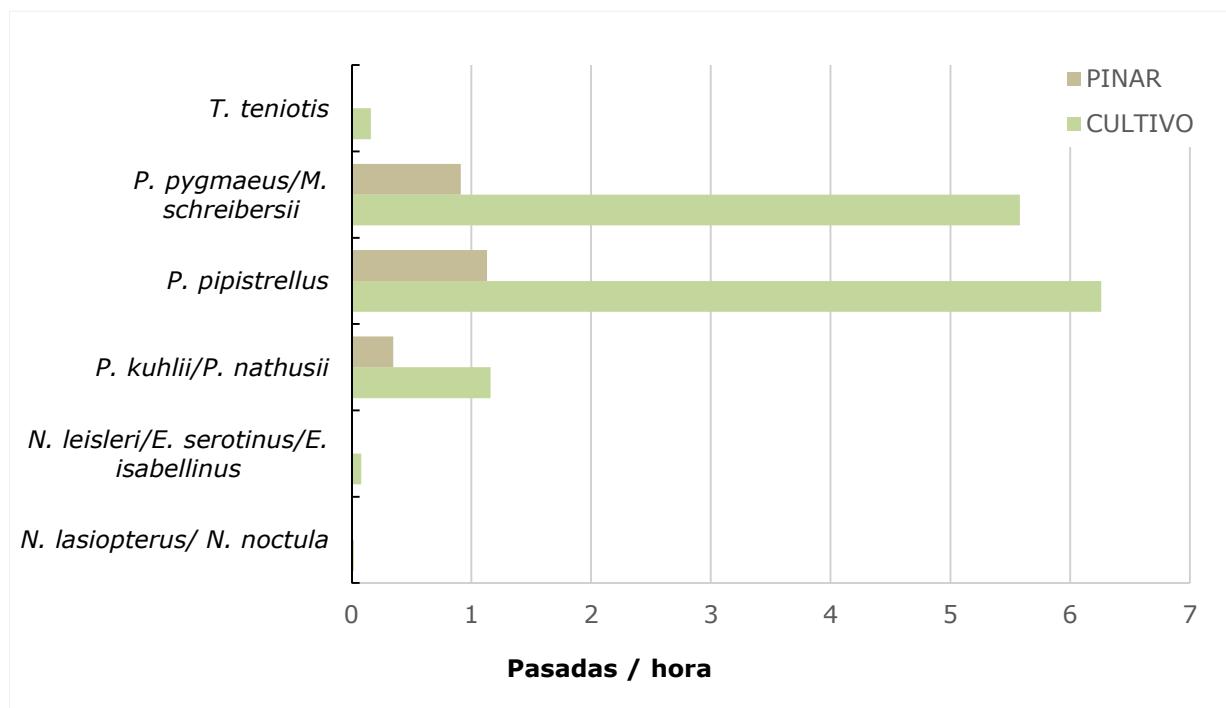
El análisis manual de las grabaciones obtenidas en los puntos de escucha que se indican en la imagen superior ha permitido determinar la presencia de 2 especies confirmadas (*Tadarida teniotis* y *Pipistrellus pipistrellus*) y 4 binomios de especies (aquellas acústicamente indisociables). Contabilizando al menos una especie de cada uno de los binomios, se estima la presencia de al menos 6 especies diferentes en la zona de implantación del Parque Eólico “Los Cierzos”.

**Tabla 10.** Catalogación de las especies con presencia confirmada (C) o potencial (P) en el ámbito del Parque Eólico "Los Cierzos".

ESPECIE		PRESENCIA		CATALOGACIÓN				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C	P	CATÁLOGO ARAGÓN	CATÁLOGO NACIONAL	DIRECTIVA HABITATS	CONVENIO BERNA	IUCN
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélagos forestal	-	-	-	LESRPE	II, IV	II	VU
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélagos hortelano	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Eptesicus isabellinus</i>	Murciélagos hortelano meridional	-	X	-	-	-	-	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélagos montañero	-	-	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélagos de cueva	-	X	VU	VU	II, IV	-	VU
<i>Myotis myotis</i>	Murciélagos ratonero grande	-	-	VU	VU	II, IV	-	LC
<i>Myotis blythii</i>	Murciélagos ratonero mediano	-	-	VU	VU	II, IV	-	NT
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélagos ratonero pardo	-	-	VU	VU	II, IV	-	LC
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murciélagos ratonero forestal	-	-	PE	VU	II, IV	-	VU
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélagos ratonero bigotudo	-	-	VU	VU	IV	-	LC
<i>Myotis escalerai</i>	Murciélagos ratonero gris ibérico	-	-	-	LESRPE	-	II	LC
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélagos ratonero ribereño	-	-	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	-	X	-	LESPRE	IV	II	LC
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	-	X	VU	VU	IV	-	LC
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	-	X	PE	VU	IV	-	DD
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélagos enano	X	-	-	LESRPE	IV	III	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélagos de Cabrera	-	X	-	-	-	-	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélagos de Nathusius	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélagos de borde claro	-	X	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Plecotus auritus</i>	Orejudo dorado	-	-	-	LESRPE	IV	II	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo gris	-	-	-	LESRPE	IV	II	NT
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélagos grande de herradura	-	-	VU	VU	II, IV	-	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélagos pequeño de herradura	-	-	VU	LESRPE	II, IV	-	NT
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélagos mediterráneo de herradura	-	-	VU	VU	II, IV	-	VU
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélagos mediano de herradura	-	-	-	VU	II, IV	II	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélagos rabudo	X	-	-	LESRPE	IV	II	LC

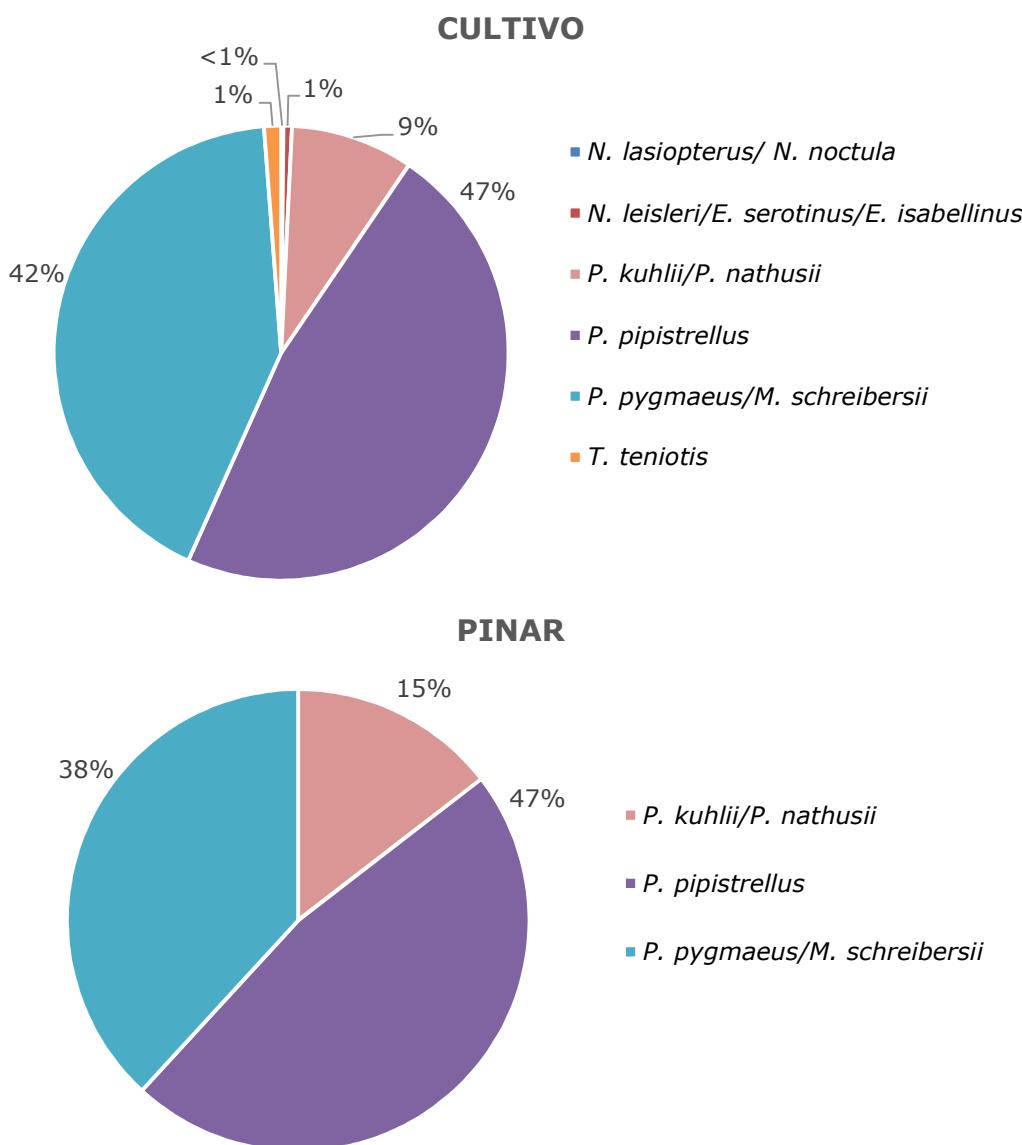
La riqueza y abundancia de quirópteros en una zona puede variar a lo largo del año en función de la ecología particular de cada especie, la presencia de refugio continuo o temporal, las condiciones ambientales favorables o adversas y, en base a esto último, la disponibilidad y abundancia de alimento.

En general, para el periodo de tiempo que abarca el primer cuatrimestre, la proporción de actividad fue muy superior en la zona de cultivo frente a la entorno del pinar. En ambos, las especies más abundantes detectadas pertenecen al género *Pipistrellus*, especialmente *P. pipistrellus* (más de 6 pasadas/hora) y el binomio *P. kuhlii/P. nathusii*. Por el contrario, las especies de los géneros *Nyctalus*, *Eptesicus* y *Tadarida teniotis* tuvieron una menor representatividad en este periodo del año, detectándose además únicamente en el entorno de los cultivos.



**Imagen 28.** Abundancia y frecuencia de quirópteros en cada hábitat estudiado.

Analizando la proporción de especies identificadas en cada tipo de hábitat, se observa que las zonas de cultivo acogen una mayor diversidad de especies (al menos 6 diferentes) frente al pinar (al menos 3 especies), aunque en ambos casos predominan *Pipistrellus pipistrellus* y el binomio *Pipistrellus pygmaeus / Miniopterus schreibersii*. Además, las proporciones de cada especie/binomio son muy similares entre ambas zonas, lo que podría interpretarse como una composición uniforme de la comunidad de quirópteros en todo el ámbito del parque.

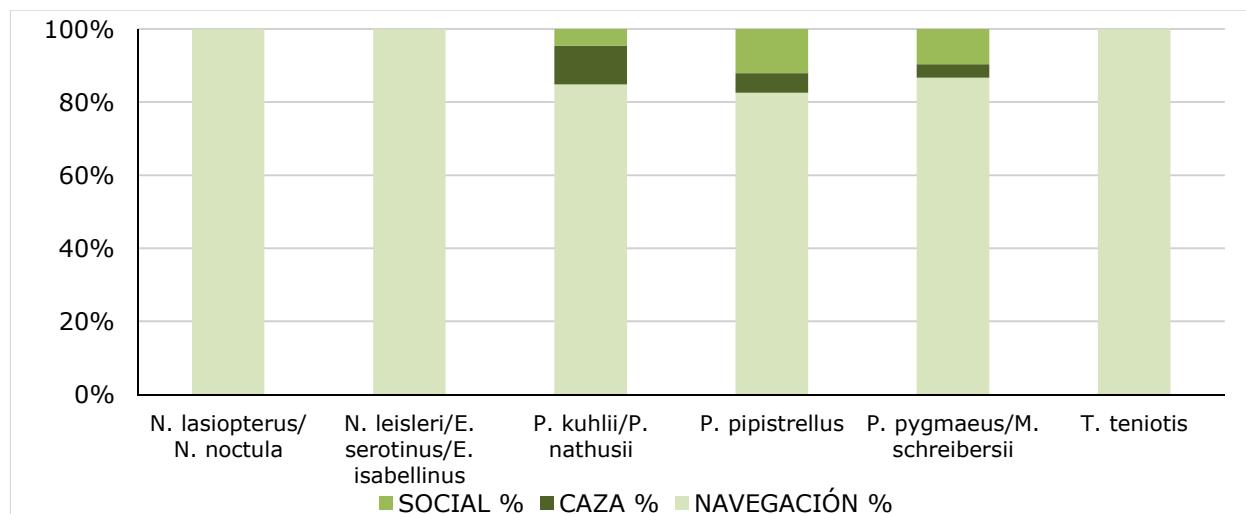


**Imagen 29.** Diversidad biológica de la comunidad de quiróptero en función del hábitat

Considerando los diferentes pulsos que pueden emitir los quirópteros, es posible inferir el uso del espacio a través de la proporción de pulsos detectados para cada especie/binomio, sabiendo que la identificación acústica manual permite diferenciar entre pulsos de navegación, de caza y sociales.

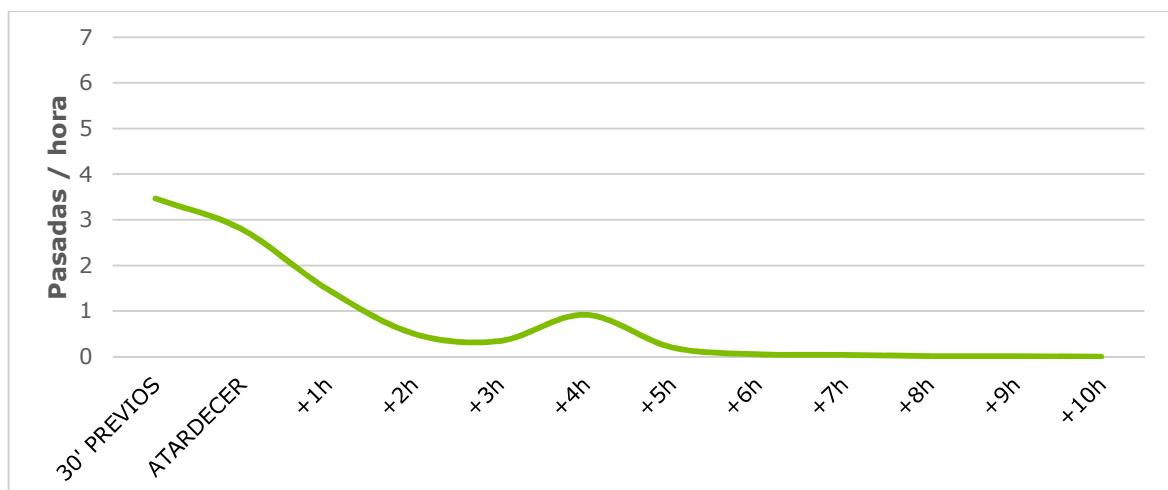
Tal y como se aprecia en el siguiente gráfico, los pulsos de navegación predominan en todas las especies, al ser el tipo básico que permite identificar a las especies por sus parámetros diagnóstico. En cuanto a los pulsos de caza, se han registrado apenas en las especies del género *Pipistrellus* (y el binomio que incluye a *Miniopterus schreibersii*), lo que hace pensar que, a pesar de la baja proporción (4 - 10%), el entorno puede ser favorable y atraer de forma regular a estas especies para alimentarse. Para estas mismas especies también se han

detectado pulsos sociales, lo que refuerza la idea de que las áreas próximas a las estaciones de grabación actúan como zonas de campeo en las que se congregan individuos de *Pipistrellus / Miniopterus* de forma recurrente, motivo por el cual la abundancia de estas especies, como se ha visto, es muy superior a la de otros géneros detectados (*Tadarida, Nyctalus, Eptesicus*).



**Imagen 30.** Proporción de los tipos de pulso por especie identificada.

Finalmente, el análisis de la actividad detectada a lo largo de la noche permite identificar las horas en las que los murciélagos se encuentran más activos en la zona estudiada. Tal y como se observa en la gráfica, **la actividad es especialmente al inicio de la puesta de sol, alargándose hasta las primeras horas de la noche**. A partir de ahí, se reduce la actividad registrada, aunque se ha registrado un ligero aumento en las 4 horas posteriores al atardecer.



**Imagen 31.** Actividad media de quirópteros en cada franja horaria de grabación.

En cuanto a la revisión de infraestructuras y elementos del entorno con potencial para ser utilizados por los quirópteros como refugios, mediante la búsqueda de indicios directos (observación de individuos en tales estructuras) o indirectos (guano o marcas de uso), hasta la fecha no ha sido posible confirmar la existencia de colonias de cría y/o refugios de hibernación en el entorno Parque Eólico "Los Cierzos".

No obstante, debido a la presencia de diversas granjas e infraestructuras artificiales en las proximidades del parque, no hay que descartar que algunos individuos utilicen dichos lugares para refugiarse (aunque no es posible el acceso al tratarse de propiedades privadas).

### 11.3. BATSHIELD

Con el fin de disminuir la incidencia provocada sobre la comunidad de quirópteros presente en la zona del parque eólico, el día 21 de julio de 2022 se procedió con la instalación del sistema BAT Shield, mediante el cual se establece la velocidad de arranque de los aerogeneradores a valores de viento (medida en m/s) en el que la actividad de los quirópteros disminuye. Para la configuración del sistema, se ha tenido en cuenta el mes y la mortalidad asociada a cada aerogenerador.

La configuración de este sistema es abierta, en función de los resultados obtenidos cuando acabe el ciclo anual de quirópteros.

**Tabla 11.** Velocidad (m/s) de arranque de cada aerogenerador.

MES	AEROGENERADOR					
	LC 01	LC 02	LC 03	LC 04	LC 05	LC 06
MAYO	5	5	5	5	6	6
JUNIO	5	5	5	5	6	6
JULIO	5	5	5	5	6	6
AGOSTO	5	5	5	5	6	6
SEPTIEMBRE	5	5	5	5	7	7
OCTUBRE	5	5	5	5	7	7

El sistema BAT Shield funciona desde 30 minutos antes del anochecer hasta 30 minutos después del amanecer y se aplicará, desde el 1 de mayo al 31 de octubre. El sistema BAT Shield está programado para comenzar a funcionar 30 minutos antes del anochecer y hasta 30 minutos después del amanecer, y se aplica desde el 1 de mayo al 31 de octubre en el Parque Eólico "Los Cierzos". Los períodos de actividad registrados son:

- 1 al 31 de mayo → de 21:13 a 06:50

- 1 al 30 de junio → de 21:35 a 06:31
- 1 al 31 de julio → de 21:32 a 06:43:30
- 1 al 31 de agosto → de 20:55 a 07:13:30
- 1 al 30 de septiembre → de 20:50 a 07:30
- 1 al 31 de octubre → de 19:21 a 08:09:30

Se establece la velocidad de arranque de los aerogeneradores a velocidades de viento (medida en m/s) en el que la actividad de los quirópteros disminuye. Desde el mes de mayo hasta el mes de agosto, la velocidad máxima para el no funcionamiento de los aerogeneradores LC 05 y LC 06 es de 6 m/s. En los meses de septiembre y octubre la velocidad máxima para el no funcionamiento de estos mismos aerogeneradores es de 7 m/s.

Para los aerogeneradores LC 01, LC 02, LC 03 y LC 04, la velocidad máxima para su no funcionamiento es de 5 m/s, desde el mes de mayo al mes de octubre.

Para el correcto funcionamiento del sistema BAT Shield se crearon, desde los meses de mayo a octubre, dos modelos por mes para determinar de forma más precisa los tiempos de funcionamiento y apagado de este sistema. Para ello se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

- Hora de amanecer y atardecer,
- Hora teórica de funcionamiento y apagado,
- Hora real de funcionamiento y apagado,
- Velocidad de viento de cada aerogenerador o grupo de aerogeneradores.

## 12. CONTROL Y ABANDONO DE CADÁVERES

Atendiendo a las indicaciones de la DIA:

*"Deberá evitarse, de forma rigurosa, el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con le objetivo de evitar la presencia de aves necrófagas o carroñeras en su zona de influencia",*

se realiza la revisión de las explotaciones ganaderas existentes en el ámbito del parque eólico para el control y retirada de cadáveres, ya que pueden actuar como foco de atracción para aves carroñeras y aumentar el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

En el periodo correspondiente al primer cuatrimestre considerado en el presente informe, no se ha detectado la presencia de cadáveres de origen ganadero en las inmediaciones del Parque Eólico "Los Cierzos".

### **13. GESTIÓN DE RESIDUOS**

En este periodo de tiempo no se han observado residuos asociados al parque eólico. La gestión de residuos en este periodo de la fase de explotación la realiza la empresa que ejecuta los trabajos de mantenimiento del parque: SIEMENS-Gamesa.

El punto limpio se ubica en el centro de control del parque en la SET Valcardera.

## **14. SEGUIMIENTO DEL PLAN DE RESTAURACIÓN**

Tras la finalización de las obras donde se realizaron las tareas de restitución del terreno y aporte de la tierra vegetal en taludes, en esta fase se ha continuado con el seguimiento del estado de los mismos, así como de posibles efectos erosivos que pudiesen generarse.

El banco de semillas de la zona se ha encargado de revegetar con éxito los taludes de las plataformas.

No se han observado regueros o grietas dentro de la plataforma.

## 15. CONCLUSIONES

Se presenta este informe cuatrimestral de seguimiento y vigilancia ambiental en la fase de explotación del Parque Eólico "Los Cierzos" donde se indica el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) expuesta en:

- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "Los Cierzos" y su línea eléctrica subterránea de evacuación, ubicado en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. (N.º Expte: INAGA 500201/01/2013/02575).
- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se adopta la decisión de no someter al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria y se emite el Informe de Impacto Ambiental del proyecto de modificación del parque eólico "Los Cierzos", en los términos municipales de Gallur y Magallón (Zaragoza), promovido por Energías Eólicas y Ecológicas 53, S.L. Nº Exp. INAGA/500201/01/2017/08671.

Durante el transcurso de este cuatrimestre, se ha registrado la mortalidad de 10 individuos, de los cuales 1 pertenecía al grupo de los quirópteros (no fue posible identificar la especie a la que pertenecía debido al estado que presentaba) y 9 fueron aves (águila calzada, alondra común, cogujada común, estornino negro, jilguero europeo, milano negro, paloma bravía, paloma torcaz y una especie sin determinar).

El aerogenerador que presentó el **mayor número de colisiones** fue el **LC 06** (3 colisiones), seguido de los aerogeneradores LC 03 y LC 02, con 2 incidencias cada uno.

Con respecto a las incidencias comunicadas por agentes externos, no se registró ninguna incidencia por parte de los agentes de protección de la naturaleza en la zona del Parque Eólico "Los Cierzos".

Durante el seguimiento de avifauna correspondiente al primer trimestre del año 2024 (del 1 de enero al 30 de abril), **se han detectado 1.143 individuos en 216 observaciones** (vistas y/u oídas) **pertenecientes a 36 especies**. De estas, las especies con mayor número de registros fueron la grulla común, la calandria común y el estornino negro.

El milano real, sin embargo, es la especie que presenta mayor número de vuelos registrados a altura de riesgo, con un total de 18 contactos.

En lo que respecta al estudio de quirópteros, **las especies más abundantes pertenecen al género *Pipistrellus***, en concreto *Pipistrellus pipistrellus* y el binomio *P. Kuhlii/P. nathusii*. El análisis de grabaciones apunta a una mayor actividad nocturna entre la puesta de sol y las primeras horas de la noche, reduciéndose progresivamente a medida que avanza la noche.

En cuanto a la mortalidad registrada para este grupo de fauna, en el periodo de tiempo que abarca el presente estudio, **se localizó el cadáver de un murciélago** (especie no identificada) a aproximadamente 57 metros del **aerogenerador LC 05**. La incidencia se registró el 19 de marzo, lo que implica que la colisión se produjo fuera del periodo de funcionamiento de BAT Shield.

Los trabajos realizados durante el primer cuatrimestre se han desarrollado atendiendo al *Protocolo establecido en la Resolución de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal*, que han quedado reflejados en el presente informe cuatrimestral aportado a la administración.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE GOBIERNO DE ARAGON, SODEMASA. Protocolo Metodológico Propuesto para el Seguimiento de la Mortalidad de Aves y Murciélagos en los Parques Eólicos.

GONZÁLEZ, F., ALCALDE, J. T. & IBÁÑEZ, C. (2013). Directrices Básicas para el Estudio del Impacto de Instalaciones Eólicas sobre Poblaciones de Murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 (núm. especial): 1-31.

ARROYO, B. Y GARCÍA, J. 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

BARRIOS, L. & MARTÍ, R. 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.

BARRIOS, L. & RODRIGUEZ, A. 2004. Behavioural and Environmental Correlates of Soaring-Bird Mortality at on-Shore Wind Turbines. Journal of Applied Ecology, 41: 72-81.

DE LUCAS, M., JANSS, G.F.E. & 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., JANNS, G.F.E. & FERRER, M. 2007. Birds and Wind Farms Risk DIRKSEN, S., WINDEN, J.V.D. & SPAANS, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. En: C.F. Ratto & G. Solari (Eds.): Wind Energy and Landscape, pp. 99-107. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E. 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. Western Ecosystems Technology Inc. & National Wind Coordination Committee.

ERICKSON, W. P., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K. & SERNKA, K. 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. WEST. Inc.

FAJARDO, I., PIVIDAL, V., TRIGO, M. & JIMÉNEZ M. 1998. Habitat selection, activity peaks and strategies to avoid road mortality by the little owl *Athene noctua*. A new methodology on owls research. *Alauda*, 66: 49-60.

FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. Estadística básica en Ornitología. Ed. SEO/BirdLife. GONZÁLEZ, F. ALCALDE, J. T. & IBÁÑEZ, C. 2013. Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 (núm. especial): 1 – 31.

LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.

MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.) 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid. 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.

MARTÍNEZ-ABRAÍN, F., TAVECCHIA, G., REGAN, H.M., JIMÉNEZ, J., SURROCA M. & ORO, D. 2011. Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy. *Journal of Applied Ecology*.

SAMPIETRO, F., PELAYO, E., HERNANDEZ, F., CABRERA, M. & GUIRAL, J. 1998. Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Diputación General de Aragón. SUÁREZ, F., HERVÁS, I. HERRANZ, J. y DEL MORAL, J.C. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo.

---

**ANEXO I:**

**FICHAS DE SINIESTRALIDAD**