

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

“VALDEJALÓN II”

T.M. RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)



4º INFORME TRIMESTRAL DE 2024/25

Noviembre – Enero 2024/25

Nombre de la instalación	Parque eólico Valdejalón II
Provincia/s ubicación de la instalación	Zaragoza (Rueda de Jalón)
Nombre del titular	Molinos del Ebro S.A.
CIF del titular	A50645480
Nombre de la empresa de vigilancia	TIM Linum S.L.
Tipo de EIA	Ordinaria
Informe de FASE de	Explotación
Periodicidad del informe según DIA	Trimestral
Año de seguimiento nº	Año 1
nº de informe y año de seguimiento	Informe nº4 del año 1
Período que recoge el informe	Noviembre 2024 – Enero 2025



El presente Plan de Vigilancia Ambiental en explotación del Parque Eólico Valdejalón II, en el término municipal de Rueda de Jalón (Zaragoza), ha sido realizado por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental Linum S.L.** (en adelante **LINUM**) para **MOLINOS DEL EBRO S.A.**

Zaragoza, Febrero de 2025

Coordinador de Supervisión Ambiental de Obra:

Julia Martínez Lacámara

Técnico en medioambiente

DNI: 73015785P



ÍNDICE

MEMORIA

1	Introducción	5
2	Área De Estudio	8
3	Programa De Vigilancia Ambiental	10
3.1	Objetivo	10
3.2	Metodología	10
3.2.1	Visitas Realizadas	10
3.2.2	Tracks de visitas realizadas	11
3.2.3	Seguimiento de Avifauna en el entorno del parque eólico	11
3.2.4	Metodología de seguimiento de quirópteros	16
3.2.5	Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros	19
3.2.6	Medidas preventivas	23
4	Resultados del Programa de Vigilancia Ambiental	25
4.1	Inventario de avifauna	25
4.2	Análisis de la avifauna	27
4.2.1	Tasas de vuelo	27
4.2.2	Uso del espacio de la avifauna	29
4.2.3	Caracterización de la comunidad aviar	36
4.2.4	Líneas de vuelo de la avifauna de interés	40
4.2.5	Poblaciones sensibles de avifauna	41
4.3	Estudio específico de quirópteros.	43
4.3.1	Inventario de quirópteros	43
4.4	Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros	44
4.4.1	Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada	44
4.5	Control de procesos erosivos y restauración vegetal	47
4.6	Gestión de residuos	49
4.7	Seguimiento acústico	50
5	Conclusiones	57

6	Bibliografía.....	60
7	Equipo redactor.....	67

ANEXOS

- ANEXO I: CARTOGRÁFICO
- ANEXO II: DATOS DE CAMPO

1 INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVSA) desarrollado para el presente proyecto se realiza para dar cumplimiento efectivo durante la explotación del parque eólico Valdejalón II a los requisitos y medidas establecidas en los siguientes documentos: Resolución de 10 de noviembre de 2022 del INAGA (Número de Expediente INAGA 500201/01/2021/10141), donde se formula la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental del proyecto. Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental.

El plan de vigilancia ambiental 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. El Plan de Vigilancia Ambiental está sujeto a inspección, vigilancia y control por parte del personal técnico del departamento competente en materia de medio ambiente del Gobierno de Aragón, con este fin deberá 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. Incluirá con carácter general lo previsto en el estudio de impacto ambiental, en los documentos presentados y en las resoluciones emitidas, así como los siguientes contenidos:

- En función de los resultados, se deberá establecer 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 con la instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento del aerogenerador mediante sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y/o parada en las posiciones óptimas para evitar la colisión de aves en vuelo con el aerogenerador y la señalización de las palas del aerogenerador para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea).
- Para el seguimiento de la mortalidad de aves, se adoptará el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperarlos y almacenarlos temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerados o etiquetados para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APNs locales. En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su

gestión. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.

- Se deberá aplicar la metodología habitual en este tipo de seguimientos revisando al menos 100 m alrededor de la base del aerogenerador. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y su periodicidad debería ser al menos quincenal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y semanal en los periodos de migraciones. Se deberán incluir tests de detectabilidad y permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible. Debe, asimismo, prestar especial atención a detectar vuelos de riesgo y cambios destacables en el entorno que puedan generar un incremento del riesgo de colisiones. Igualmente, se deberán realizar censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante la realización de los trabajos del EslA y adendas de avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.
- Se realizará 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 y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de cernícalo primilla, aguilucho pálido, aguilucho cenizo, ganga ibérica, ganga ortega, sisón, milano real, buitre leonado, águila real, alimoche, chova piquirroja, etc., así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante, al menos, 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.
- Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecida en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.
- Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.
- Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.
- Otras incidencias de temática ambiental acaecidas.
- Se realizará la grabación de los transectos de cada visita de revisión realizada en el PE en tracks georreferenciados en formato KML / KMZ / GPX.

Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Área 11, informes trimestrales 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 del aerogenerador, incluso su reubicación o eliminación.

El desarrollo y ejecución del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico “Valdejalón II” durante la fase de explotación se inició en febrero de 2024. En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el cuarto trimestre del año 2024/25 (1º año de seguimiento), de noviembre a enero. Todas las incidencias medioambientales detectadas, en particular la mortalidad de avifauna y quirópteros, han sido comunicadas al Inaga y a la Dirección General de Sostenibilidad (ahora Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal).

2 ÁREA DE ESTUDIO

El parque eólico “Valdejalón II” se localiza en el término municipal de Rueda de Jalón (provincia de Zaragoza), dentro de la comarca de Valdejalón, en el límite con la del Campo de Borja. Se emplaza en un área agrícola, de orografía eminentemente llana, con predominio de fincas de cereal de secano, y en menor medida de cultivos leñosos como almendro. La presencia y distribución de vegetación natural se limita a las laderas y zonas no aptas para su aprovechamiento agrícola, aunque es de alto valor de conservación. Predominan las especies propias de matorrales de porte camefítico y herbazales de naturaleza gipsícola, basófila y nitrófila, estos últimos más abundantes en las zonas alteradas por la actividad agrícola.

El parque eólico contempla la instalación de 1 aerogenerador, de 5.230 kW de potencia nominal y una línea eléctrica subterránea a 20 kV (LSMT) que conectará con la existente subestación transformadora 220/20 kV “Visos”.

La línea eléctrica 20 kV de evacuación del Parque eólico Valdejalón II hasta la SET “Visos” 220/20 kV, transcurre de forma soterrada. La ampliación de la SET “Visos” está formada por un embarrado de 20 kV formado por una celda de línea para la conexión de la línea eléctrica subterránea y una celda de protección del transformador la conexión al lado de 20 kV del transformador 220/20 kV compartido con el Parque eólico “El Tollo”.

La ubicación del aerogenerador del PE “Valdejalón II” se recoge la siguiente tabla:

Nº Aero	X	Y
VAL II – 01	630.796	4.615.882

Tabla 1: Coordenada del aerogenerador del PE “Valdejalón II” (ETRS90, Huso30).

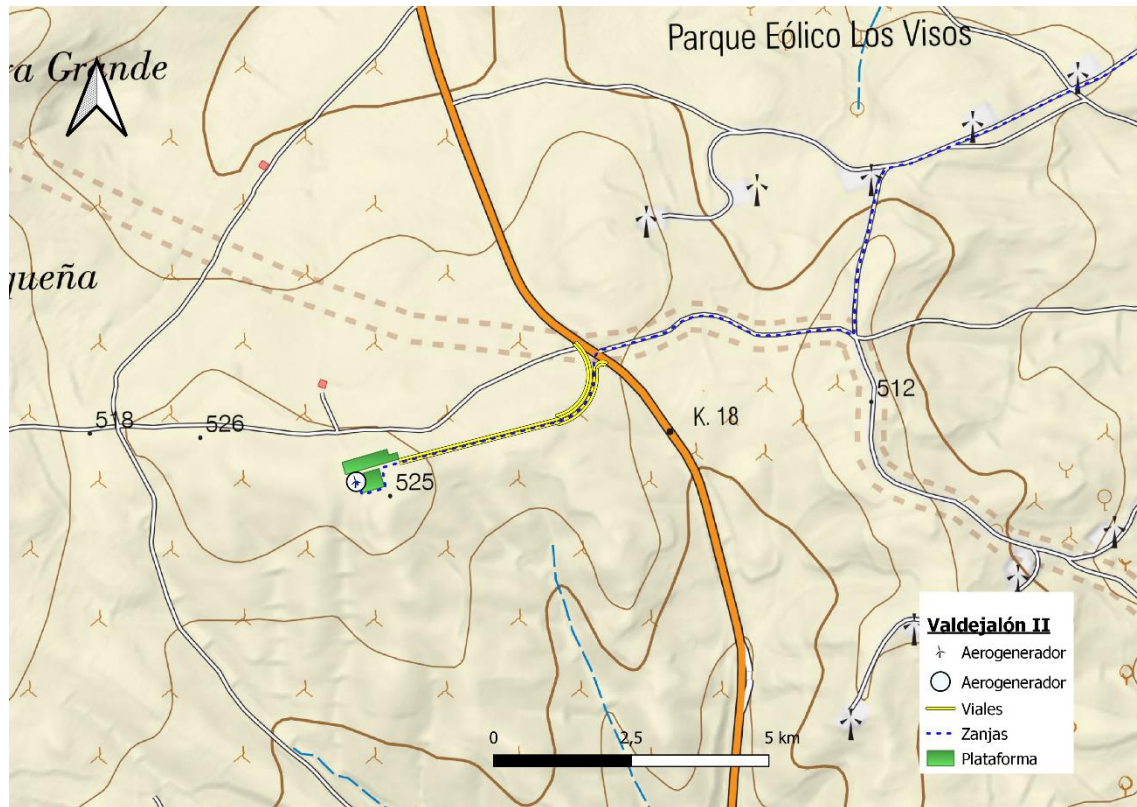


Figura 2: Localización general del parque eólico “Valdejalón II” sobre la cartografía del IGN. Fuente: IGN y Molinos del Ebro S.A.

3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

3.1 OBJETIVO

El objetivo primordial del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas cautelares y correctoras establecidas tanto en la Declaración de Impacto Ambiental como en el Estudio de Impacto Ambiental correspondientes.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 VISITAS REALIZADAS

Para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos, la frecuencia de visitas ha sido la establecida en las prescripciones técnicas de la oferta presupuestaria, ajustadas a las pautas establecidas en la autorización administrativa, por tanto, una visita semanal en periodos migratorios (septiembre y octubre) y una quincenal para el resto de las fases (noviembre y diciembre), estando planeadas 36 visitas totales. Aparte de estas jornadas destinadas a la avifauna, se realizarán visitas destinadas al estudio de quirópteros. Igualmente, se realizará una jornada específica para la evaluación de los niveles de presión sonora.

Las visitas realizadas durante el presente trimestre (de noviembre de 2024 a enero de 2025) han sido 5 en total, destinándose las mismas para la revisión general del PE y el censo ordinario de avifauna. Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Nº VISITA	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO
33	06/11/2024	Pablo Barba Gimeno
34	20/11/2024	Pablo Barba Gimeno
35	05/12/2024	Pablo Barba Gimeno
36	27/12/2024	Julia Martínez Lacámara
37	13/01/2025	Julia Martínez Lacámara

Tabla 2: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental realizadas a las instalaciones durante el presente trimestre (noviembre de 2024 – enero de 2025).

3.2.2 TRACKS DE VISITAS REALIZADAS

Junto al informe trimestral se adjuntará una serie de tracks georreferenciados en los que se han grabado los recorridos realizados por el técnico en las diferentes visitas de revisión de mortalidad realizadas. Se aportarán también los tracks de otros ejercicios de seguimiento de avifauna en el caso que se haya considerado necesario su registro. Estos tracks se han grabado gracias a un Smartphone con acceso a GPS y a aplicaciones de grabaciones de tracks georreferenciados (concretamente Apps como “Mapas Topográficos de España”, “Wikiloc Navegación Outdoor GPS” y “AllTrails”) o bien mediante el uso de un dispositivo GPS, según el equipamiento de cada técnico. El formato de los tracks consistirá en archivos del tipo KMZ, KML y/o GPX.

A causa de problemas de cobertura o de actividad de las aplicaciones empleadas para su grabación, se debe aclarar que los tracks no siempre grabaron la localización GPS de manera precisa o continuada, por lo que en ocasiones pueden presentar ciertas variaciones respecto al recorrido real que el técnico pudo realizar durante esa visita. También mencionar que se ha comprobado que las distintas aplicaciones o dispositivos empleados registran los datos del track de maneras distintas, por lo que puede haber variaciones respecto a la frecuencia de registro y la precisión. Aclarar también que en función de factores como operaciones de reparaciones en el PE, operaciones agrícolas cercanas, o meteorología adversas, ocasionalmente los recorridos de revisión pueden verse alterados o recortados por motivos de seguridad.

3.2.3 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

Con el objeto de obtener datos del uso del espacio que hacen las distintas aves, en especial rapaces, y así poder analizar su posible influencia en la probabilidad y distribución de la mortalidad de avifauna, se ha registrado la actividad de las mismas en un radio de 200 m alrededor del aerogenerador, con un límite de detección de 500 m (Barrios & Rodríguez 2004). Para ello se fijó 1 punto de observación:

- **Punto 1:** UTM: 630872 / 4615727; en el campo colindante al aerogenerador.

De cada ave o grupo de aves detectadas se anotó los siguientes parámetros:

- Fecha de la observación.
- Hora de la observación.
- Punto de observación desde el que se observó (Se registrarán como “Fuera de Censo” las aves observadas durante otros momentos de la revisión, así como en censos específicos).
- Especie.
- Número de individuos, indicando si la observación es un individuo solitario o un grupo.
- Tipo de vuelo (Vuelo activo de batida de alas, pasivos de cicleo, cicleo de remonte o planeo, ave posada...)

- Altura de vuelo respecto al aerogenerador.
 - Baja (1), desde el suelo hasta el límite inferior del área de giro de las palas.
 - Media (2), correspondiente a la altura completa del área de giro de las palas.
 - Alta (3), a una altura mayor del límite superior del área de giro de las palas.
- Aerogenerador más próximo a la observación.
- Distancia al aerogenerador más próximo.
 - A: de 0 a 50 metros del aerogenerador.
 - B: de 50 a 100 metros del aerogenerador.
 - C: a más de 100 metros del aerogenerador.
- Tipo de cruce.
 - Cruce directo (CD) si el ave cruza a través de la alineación del aerogenerador o a través del área de giro de las palas del aerogenerador.
 - No cruza (NC) si el ave vuela en paralelo o alejada de la alineación del aerogenerador.
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

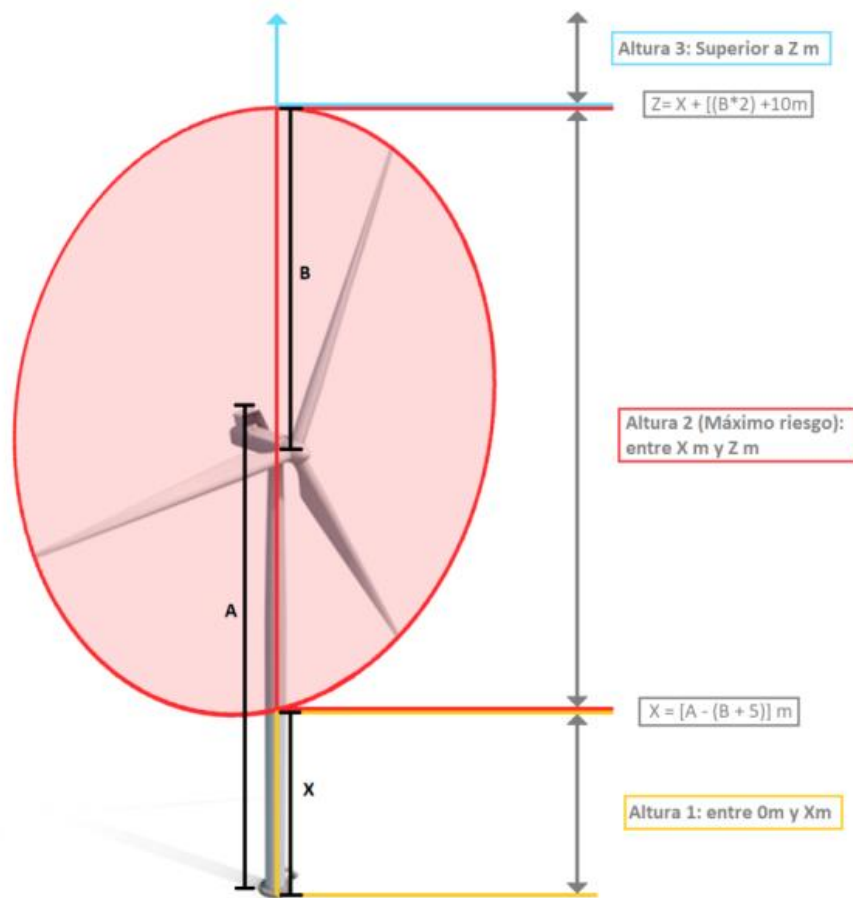


Figura 3: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto al aerogenerador.

Se considera como vuelos de riesgo (SEO/Birdlife 1995, Lekuona 2001, Farfán et al. 2009):

- Cuando el ave cruza entre el aerogenerador orientados en el sentido de alineación.
- Siempre que un ave vuele a menos de 5 m. del pie del aerogenerador, en cualquier dirección y aunque no cruce entre ellos.
- Cuando el ave vuela con el aerogenerador parados y empiezan a funcionar.

Con todo ello se ha logrado caracterizar el uso del espacio que realizan las distintas especies de rapaces presentes en la zona bajo distintas condiciones meteorológicas y momentos del año, lo cual permite valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, circunstancias reinantes), así como detectar posibles modificaciones en el comportamiento de las aves ante la presencia del aerogenerador.

Las observaciones se están realizando con prismáticos 10x42 y un telescopio 20-60x. Estos son los principales instrumentos de trabajo, aunque también se utilizarán otros materiales necesarios para la toma de datos tales como GPS o cámaras fotográficas.

Con la información obtenida en los puntos de observación se ha calculado la tasa de vuelo expresada en aves/hora, teniendo en cuenta el tiempo empleado para la realización de los puntos de observación. La tasa de vuelo se ha calculado para el total de aves rapaces avistadas en el parque eólico desde los puntos de muestreo.

Para analizar el uso del espacio a lo largo del año, se ha determinado la tasa de vuelo para el total de aves registradas desde los puntos de observación. Para ello se definieron 4 épocas del año: Invernal (Noviembre a Febrero), Migración Prenupcial (Marzo a Mayo), Estival (de Junio al 20 de Agosto) y Migración Postnupcial (del 21 de Agosto a Octubre).

3.2.3.1 Censo de avifauna mediante transectos lineales

En principio para el transecto se ha estimado una banda de 50 metros de ancho (25 m a cada lado del observador). En cada uno de los lados de la línea de progresión se registran todos los contactos, especificando si se encuentran dentro o fuera de la línea de progresión.

Se han llevado a cabo itinerarios de censo a pie en cada visita. El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea en las zonas próximas a la ubicación del aerogenerador así como la riqueza de especies general. Para ello se ha realizado el censo de un transecto lineal durante las visitas ordinarias. Para el PE Valdejalón II, el transecto lineal ha consistido en un itinerario de 453m sobre un hábitat mayoritariamente de cultivo herbáceo de secano, cuya localización es la siguiente: El transecto lineal que se realizada para el censo de avifauna es el siguiente:

- Itinerario de 453m de sobre un hábitat mayoritariamente de cultivo herbáceo de secano.
- Comienzo transecto: UTM: 630820 / 4615974; camino rural con acceso a la plataforma del aerogenerador.
- Final transecto: UTM: 630370 / 4615977; cruce de caminos rurales

Debido a las obras que se están efectuando en la zona se ha creado un nuevo itinerario, dejando el anterior por el momento obsoleto, la localización es la siguiente:

- Itinerario de 467m de sobre un hábitat mayoritariamente de cultivo herbáceo de secano.
- Comienzo transecto: UTM: 630739 / 4615335; camino rural con acceso a la plataforma del aerogenerador.
- Final transecto: UTM: 631058 / 4615017; cruce de caminos rurales

Para cada itinerario de censo, se anotaron los siguientes datos:

- Fecha de muestreo
- Hora de muestreo
- Hábitat muestreado (En este caso, misma denominación del transecto censado)

- Especie
- N° individuos
- Distancia al aerogenerador más cercano:
 - A (menos de 50 metros).
 - B (entre 50 y 100 m).
 - C (a más de 100 m).
- Altura de vuelo: mismo criterio que en puntos de observación.
- Detección en la banda del transecto:
 - Dentro (menos de 25 metros).
 - Fuera de banda (más de 25 metros).
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

Para el cálculo de la densidad se utiliza el transecto finlandés o de Järvinen y Väisänen (Tellería, 1986). La densidad (D) se obtiene de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1 - \sqrt{1 - p}}{W}$$

Donde:

- n = n° total de aves detectadas
- L = longitud del itinerario de censo
- p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total
- W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25m)

La densidad se expresa en n° de aves / ha.

Se consideran dentro de banda los contactos de aves posadas en su interior.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además de calcular la densidad total, se obtiene la Riqueza (n° de especies contactadas durante el itinerario de censo) (Margalef, 1982).

Los itinerarios de censo se realizan siempre que es posible a primeras o últimas horas del día, coincidiendo con los periodos de máxima actividad de las aves. Asimismo, se tomaran datos durante las diferentes épocas del año

con el objetivo de obtener una buena caracterización de la zona durante todo el periodo fenológico. El censo se realiza lentamente para permitir la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda.

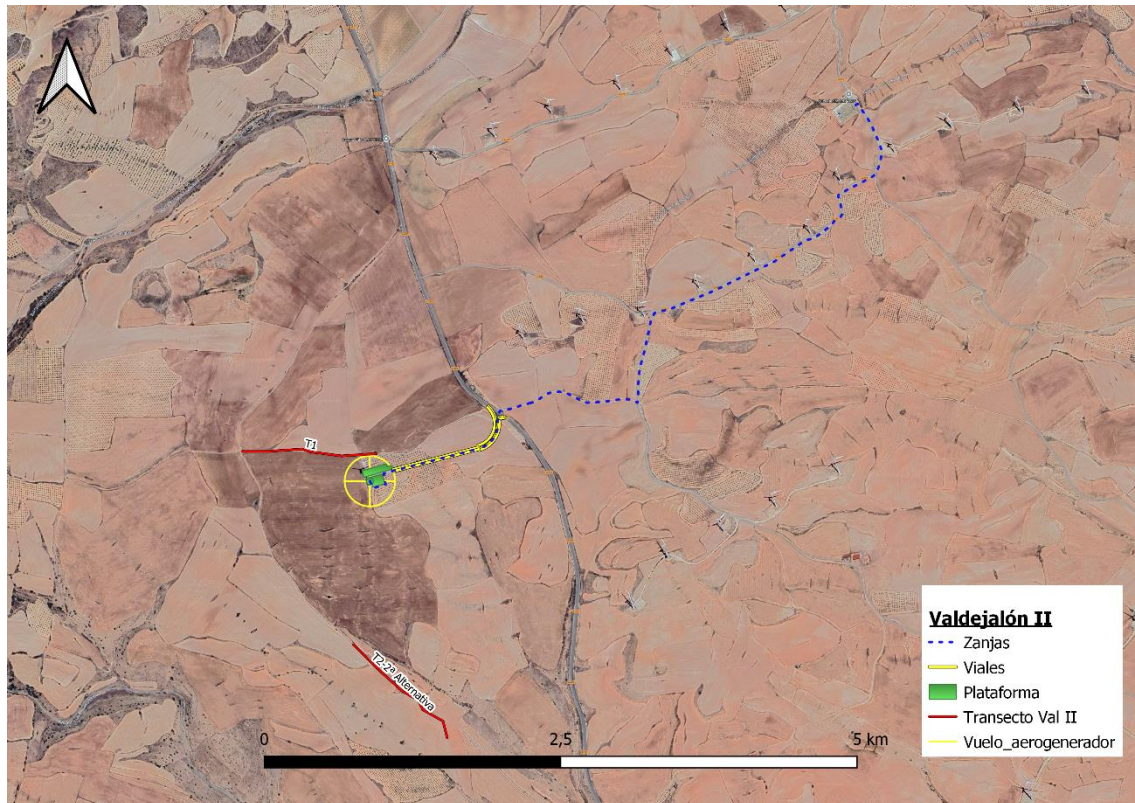


Figura 4: Mapa de localización del punto de observación y transecto lineal, para el seguimiento de avifauna del PE Valdejalón II. Fuente: IGN, Molinos del Ebro S.A. y TIM Linum.

3.2.4 METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

Los principales objetivos definidos en el presente estudio específico de los quirópteros en el PE “Valdejalón II” han sido los siguientes:

- Crear una base de datos con toda la información recopilada durante la realización del estudio para aplicar metodologías BACI (Before-After Control Impact).
- Determinar la composición específica de la comunidad de quirópteros asentada en el área de ubicación del parque eólico.
- Localizar y georreferenciar colonias, refugios o cualquier otro enclave de interés para los quirópteros.
- Definir los patrones de actividad de los quirópteros en el área de ubicación del aerogenerador, con objeto de determinar los que potencialmente podrían conllevar mayor probabilidad de colisión.

- Identificar los taxones potencialmente más sensibles ante la instalación y funcionamiento del parque eólico, con el objeto de tratar de establecer medidas preventivas.
- Analizar el impacto sinérgico y acumulativo sobre los quirópteros debido a la presencia de otros parques eólicos e infraestructuras similares.

3.2.4.1 Material y métodos

La metodología básica utilizada para alcanzar estos objetivos está consistiendo en la realización de estaciones de escucha (Alcalde 2002; González et al. 2013) a lo largo del polígono de implantación del aerogenerador y en todas aquellas zonas que pudieran resultar de interés para este grupo animal dentro de un área de influencia de entre 1 y 2 km.

En la tabla se indica la localización del punto de escucha (figura 5) fijado para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio.

PUNTO DE ESCUCHA	X _{30ETRS89}	Y _{30ETRS89}	DESCRIPCIÓN
P1	631577	4614086	Pantano viejo

Tabla 3: Coordenadas UTM 30T ETRS89 del punto de escucha fijado para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros de la zona de estudio.



Figura 5: Localización del punto de escucha realizado para el estudio de las poblaciones de quirópteros. Fuente: IGN y Molinos del Ebro. Escala: 1:15.000.

Los muestreos se realizarán en condiciones meteorológicas adecuadas, con tiempo estable, con baja velocidad de viento, con baja iluminación de la luna (Weller & Baldwin 2012) y con temperaturas por encima de los 10°C.

Para ello se utilizará un método de detección, que consiste en:

Grabadoras de ultrasonidos autónomas en los mismos puntos de censo ya mencionados anteriormente. El modelo utilizado ha sido el SONG METER SM4 ACOUSTIC RECORDER (Wildlife Acoustics, Inc), una grabadora autónoma que puede colocarse en el terreno para grabar de manera continua desde el atardecer al amanecer gran cantidad de registros de ultrasonidos en el área, proporcionando por tanto una cantidad de datos mucho mayor que la que se puede obtener de las visitas de campo haciendo uso de grabadoras manuales.



Figura 6: Detalle del dispositivo Song meter SM4 con su cubierta protectora abierta para mostrar la consola de programación y con un micrófono acoplado por cable. Más información del modelo puede consultarse en: <https://www.wildlifeacoustics.com>.

La duración de cada estación de censo se tiene establecida como mínimo de 10 minutos, normalmente de 30, ajustándose en función de la actividad de los murciélagos tras una espera previa de 5 minutos en la que no se realizarán detecciones. Los censos se realizarán de manera genérica durante las primeras horas posteriores al anochecer, adaptándose igualmente a la actividad de los murciélagos. En cada muestreo se ha anotado la siguiente información:

- Fecha.
- Observador.
- Código.

- Estación (con coordenada UTM).
- Horario.
- Condiciones climatológicas:
- Velocidad y dirección del viento.
- Temperatura.
- Tipo de luna.
- Resultado:
 - Positivo:
 - Hora de detección.
 - Especie.
 - Número de contactos.
 - Negativo.

Las grabadoras autónomas se están colocando en cada uno de los muestreos activos durante varias noches seguidas hasta su recuperación, generalmente en períodos de unos 6-7 días de duración, desde 30 minutos antes del ocaso hasta 30 minutos después de la salida del sol. Con los datos obtenidos, se ha calculado una tasa de actividad expresada como minutos de actividad por cada hora de muestreo. Con toda la información disponible, se ha tratado de realizar un mapa que señalice las áreas de mayor uso mediante la generación de mapas de densidad lineal.

3.2.5 CONTROL DE LA MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se realizan revisiones sistemáticas al aerogenerador con la periodicidad establecida, en concreto visitas semanales en periodos migratorios (marzo, abril, mayo, septiembre y Octubre) y quincenales el resto (enero, febrero, junio, julio, agosto, noviembre y diciembre).

El área de muestreo de mortalidad de avifauna se ha establecido en un círculo potencial de radio de 100 m alrededor del aerogenerador, que no siempre ha podido ser muestreado por completo, sobre todo en determinadas fases de la actividad agrícola, como por ejemplo durante la fase de mayor desarrollo del cereal con campos de cultivo aledaños al aerogenerador. El muestreo ha sido realizado por un licenciado en Biología u otros técnicos con formación o experiencia equivalente

Los cadáveres encontrados se han clasificado de la siguiente manera (Erickson & Smallwood 2004):

- Intacto / Parcialmente intacto: Cadáver completamente intacto o partido en piezas, no descompuesto y sin mostrar signos de depredación o carroñeo.
- Depredado: Cadáver completo que muestra signos de haber sido depredado o carroñado, o un fragmento de cadáver (por ejemplo, alas, restos esqueléticos, patas, piel, etc.).
- Plumas: Plumas unidas a un fragmento de piel, o 10 o más primarias en un punto, que pueden indicar depredación o carroñeo.

Tras detectar el siniestro, se llevará a cabo su identificación, se fotografiará el cuerpo así como posibles detalles del mismo, y se fotografiará a su vez un plano general del siniestro junto a su entorno para tener una referencia espacial de la situación del hallazgo. Se registrará también las coordenadas del siniestro para poder ayudar a situarlo y emplear esos datos en el estudio espacial de la mortalidad. Con todos estos datos se elaborará también una ficha de siniestro individual para informar detalladamente al responsable de explotación del PE y otras autoridades implicadas.

Respecto a la gestión del siniestro tras su hallazgo, como ya se ha explicado en la introducción, se adoptará el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón en noviembre de 2021:

- En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su gestión.
- En caso de tratarse de un animal herido vivo, se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder.
- En caso de tratarse de un animal muerto clasificado como “En Régimen de Protección Especial” o en categorías menos vulnerables, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperar el siniestro y almacenarlo temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerado o etiquetado para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APNs locales.

3.2.5.1 Permanencia, Detectabilidad de Siniestros y Mortalidad Estimada

Para poder determinar la fiabilidad de los datos de mortalidad que se pudieran obtener, así como para poder estimar el número real de aves muertas a causa del parque eólico, es necesario conocer el tiempo que permanecen en el terreno los cadáveres y la capacidad de detección de las personas que realizan las búsquedas.

• Test de Permanencia de Siniestros

El Test de permanencia sirve para determinar el tiempo medio de permanencia cadáver de un ave pequeña o un quiróptero siniestrado antes de ser depredado, tras lo cual es mucho más difícil o imposible su detección. Para comprobar éste tiempo de permanencia medio, se emplean señuelos para el estudio, todos cadáveres de roedores de procedencia doméstica. No se disponía de señuelos de procedencia salvaje debido a su depósito en un arcón congelador en aplicación del “Protocolo sobre recogida de cadáveres en parques eólicos” aprobado por el Gobierno de Aragón y comunicado a Molinos del Ebro, S.A. con fecha de 10 de noviembre de 2020, por lo que se han empleado cadáveres de ratones domésticos criados en cautividad para simular los siniestros.

Todos los señuelos se distribuyen en varios puntos del parque eólico en función de los diferentes hábitats o terrenos principales del área, y monitorizados gracias a cámaras de foto trapeo, para conocer cuándo son hallados y consumidos por especies carroñeras, y de esta forma, su tiempo de permanencia. Para obtener los mismos valores, pero para las aves de mayor tamaño como las rapaces, se utilizan los datos de los cadáveres localizados en la propia instalación. Los señuelos están siendo depositados de manera proporcional al tipo de hábitats existentes en el área de estudio e igualmente considerando la distribución de siniestros reales, y ubicándose lo suficientemente lejos del aerogenerador para que su presencia no pueda suponer la atracción de aves carroñeras a las zonas de vuelo de riesgo del aerogenerador.

Mediante el ensayo descrito se obtendrá una tasa de permanencia media para siniestros de aves de pequeño y mediano tamaño, y para quirópteros.

• Test de detectabilidad de siniestros

Por otro lado, y con objeto de determinar el éxito de búsqueda de los cadáveres por parte de los técnicos encargados del Seguimiento Ambiental, se utilizará una serie de señuelos artificiales para comprobar la capacidad de detección del técnico. Los señuelos serán colocados por uno de los técnicos encargados del muestreo. Posteriormente, un segundo técnico, sin previa notificación sobre la colocación ni ubicación de los señuelos, procederá a su búsqueda. El resultado se mostrará en el último trimestre del año.



Figura 7: Ejemplo de señuelos empleados en el test de detectabilidad, fotografía de uno de los señuelos ubicado en campo durante el test.

Cálculo de mortalidad estimada

Teniendo en cuenta los dos ensayos anteriores, las características del parque eólico, de la vigilancia y la mortalidad asociada, se puede estimar la mortalidad estimada anual del parque eólico. Las aves siniestradas de tamaño grande se consideran siniestros no acarreables ya que sus cadáveres permanecen más tiempo en las instalaciones que los de aves pequeñas o murciélagos, por lo que se considera que, prácticamente todas serán encontradas en las visitas. Por ello, en las siguientes fórmulas para calcular la siniestralidad estimada, los siniestros de aves grandes no se tienen en cuenta como siniestros encontrados sino que se suman al resultado final.

Para calcular la siniestralidad estimada se emplean las 2 siguientes fórmulas:

FÓRMULA DE ERICKSON, 2003

Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot tm \cdot p}$$

- **M** = Mortandad anual estimada.
- **N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.
- **I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- **C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.
- **k** = Número de aerogeneradores revisados.
- **tm** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- **p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Tras éste cálculo, se añaden los ejemplares no acarreables (siniestros de especies de gran tamaño) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada.

FÓRMULA DE WINKELMAN, 1989

Esta fórmula (Winkelman, 1989) se emplea cuando no se tiene la certeza de haber prospectado el 100% del área bajo los aerogeneradores seleccionados, como sucede en parques ubicados en áreas forestales o con áreas de orografía de difícil acceso y baja visibilidad.

$$Ne = \frac{Na - Nb}{P \cdot D \cdot A \cdot T}$$

- **Ne** = N° estimado de muertes.
- **Na** = N° de aves encontradas.
- **Nb** = N° de aves encontradas, muertas por otra causa.
- **P** = Tasa de permanencia.

- **D** = Tasa de detectabilidad.
- **A** = Proporción del área muestreada respecto del total.
- **T** = Proporción de días muestreados al año.

Tras éste cálculo, se añaden los ejemplares no acarreables (siniestros de especies de gran tamaño) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada.

3.2.6 MEDIDAS PREVENTIVAS

3.2.6.1 Sistemas 3D Observer

Al aerogenerador VAL II – 01 tiene un sistema “3D observer” con visión 360°, sobre la torre del aerogenerador y con capacidad de monitorización, detección y parada. Se trata de un sistema óptico formado por siete pares de cámaras con visión estereoscópica que detectan y posicionan en un espacio tridimensional las trayectorias de las aves, en caso de que el sistema estime que existe riesgo de colisión, emite una orden de parada en tiempo real al aerogenerador.

Este sistema se encuentra operativo desde el inicio de explotación del Parque.



Figura 8: Sistema “3D Observer”, en el tubo del aerogenerador VAL II – 01.

Pintado de pala del aerogenerador.

Medida preventiva para proteger la avifauna en el Parque eólico “Valdejalón II”.

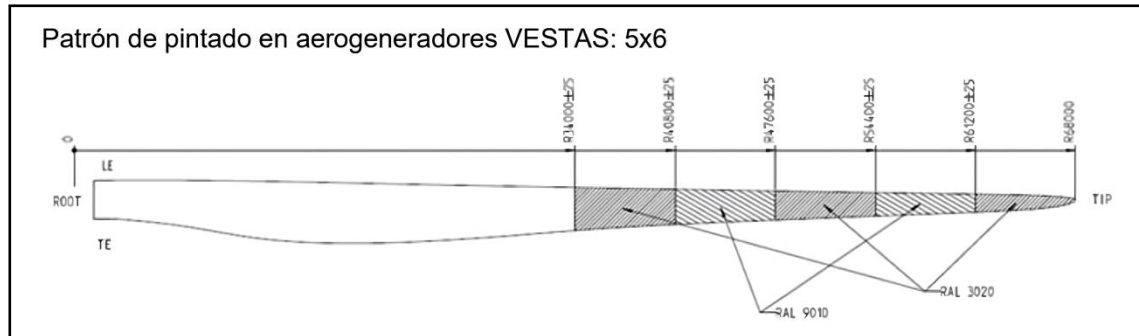


Figura 9: Esquema del patrón de pintado aplicado sobre la pala del aerogenerador en PE “Valdejalón II”.



Figura 10: Foto del aerogenerador VAL II - 01 con la medida preventiva de pintado de pala.

4 RESULTADOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

4.1 INVENTARIO DE AVIFAUNA

En la siguiente tabla se presenta el listado completo de las aves registradas durante el periodo de estudio del presente trimestre en el parque eólico Valdejalón II, ya fuera durante los censos de puntos de observación fijos, los transectos lineales, censos específicos, en otros momentos considerados fuera de censo y especies identificadas en los siniestros. Se indica la especie, el estatus de protección según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real decreto 139/2011) y al Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, A., González, C., & Atienza, J. C., 2004), así como el estatus de la especie en la zona.

A continuación se describen de los grados de conservación de las especies inventariadas:

REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del LISTADO DE ESPECIES SILVESTRES EN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN ESPECIAL y del CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS (CEEAA):

- EN: En Peligro de Extinción. Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- V: Vulnerables. Destinada aquellas 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.
- LI: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial. Especie merecedora de una atención y protección particular en valor de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentando y justificando científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados en España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) donde se distinguen las siguientes categorías de conservación:

- EX: Extinto. Extinto a nivel global. Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- EW: Extinto en estado silvestre. Un taxón está Extinto en Estado Silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.

- CR: En peligro crítico. Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- EN: En peligro. Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
-

AVIFAUNA OBSERVADA, PE “VALDEJALÓN II”, Noviembre 2024 – Enero 2025		CNEA	CEAA
Fam. ALAUDIDAE			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	LAESRPE
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	RPE	-
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	RPE	-
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	RPE	-
Fam. CORVIDAE			
Urraca común	<i>Pica pica</i>	-	-
Fam. FRINGILLIDAE			
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	LAESRPE
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-
Serín verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	LAESRPE
Fam. GRUIDAE			
Gruña común	<i>Grus grus</i>	RPE	LAESRPE
Fam. MOTACILLAE			
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	RPE	-
Fam. MUSCICAPIDAE			
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	RPE	-
Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	RPE	-
Fam. PHASIANIDAE			
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-

Tabla 4: Listado de aves detectadas durante el presente trimestre. Se indica especie, nombre común, categoría de protección en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

En total, 13 especies de aves distintas han sido registradas durante el período de noviembre 2024 – enero de 2025. Estas 13 especies pertenecen a 7 familias taxonómicas distintas. De las especies observadas, las siguientes aparecen figuradas en algunas de las categorías más vulnerables de los catálogos nacional y autonómico:

Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):

- o En peligro de extinción:
- o Vulnerable.
- 7 en Régimen de protección especial.

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, Decreto 181/2005 y 129/2022):

- o En peligro de extinción:
- o Vulnerables.
- 4 en Régimen de protección especial.

La gran mayoría de aves se corresponden a especies adaptadas a ambientes esteparios y agrícolas de secano.

4.2 ANÁLISIS DE LA AVIFAUNA

Para hacer un estudio en mayor profundidad del análisis de avifauna, una vez cumplido el primer año de explotación del parque eólico, a continuación se van a usar todos los datos recogidos durante este primer año de explotación.

4.2.1 TASAS DE VUELO

En este apartado se han tenido en cuenta todas las observaciones de las especies consideradas de interés (rapaces, córvidos y otras aves de gran tamaño) realizadas desde los puntos de muestreo. De las 36 jornadas de campo realizadas para el estudio de seguimiento ambiental, se realizaron censos desde el punto de observación en 36 ocasiones, punto 1. (En algunas de las visitas no se pudieron llevar a cabo los censos por motivos meteorológicos).

Las tasas de vuelo para el punto de observación son las siguientes:

Punto Observación	Repeticiones	Tiempo total	Individuos	Tasa de vuelo (aves/hora)
VAL II 01	33	16,5 h	285	17,27
TOTAL	33	16,5 h	285	17,27

Tabla 5: Tasa de vuelo (aves/hora) y número de individuos registrados en los puntos de observación del parque eólico “Valdejalón II”.

En el punto de observación ha registrado en total de 285 individuos durante el año de seguimiento del PE Valdejalón, destacando entre ellos el paso migratorio de grullas, siendo el 59% de los individuos.

Por otra parte, se han calculado las tasas de vuelo en el parque eólico para las distintas épocas del año. Para ello se han definido 4 épocas: Invernal (Noviembre a Febrero), Migración Pre-nupcial (Marzo a Mayo), Estival (de Junio al 20 de Agosto) y Migración Post-nupcial (del 21 de Agosto a Octubre).

Época	Repeticiones	Tiempo total	Individuos	Tasa de vuelo (aves/hora)
Invernal	8	4 h	180	45
Pre-nupcial	12	6 h	29	4,83
Estival	5	2,5 h	20	8
Post-nupcial	8	4 h	56	14
TOTAL	33	16,5 h	285	71,83

Tabla 6: Tasa de vuelo (aves/hora) y número de individuos registrados en los puntos de observación durante las diferentes épocas del año.

Se puede observar que de las cuatro épocas, la invernal es la de mayor tasa de vuelo (45 aves/h), un valor que se ha visto incrementado por varios bandos de grullas en su paso migratorio hacia el norte registrados en un mismo día. Por el contrario, la época pre-nupcial presenta la menor tasa de vuelo con 4,83 aves/hora.

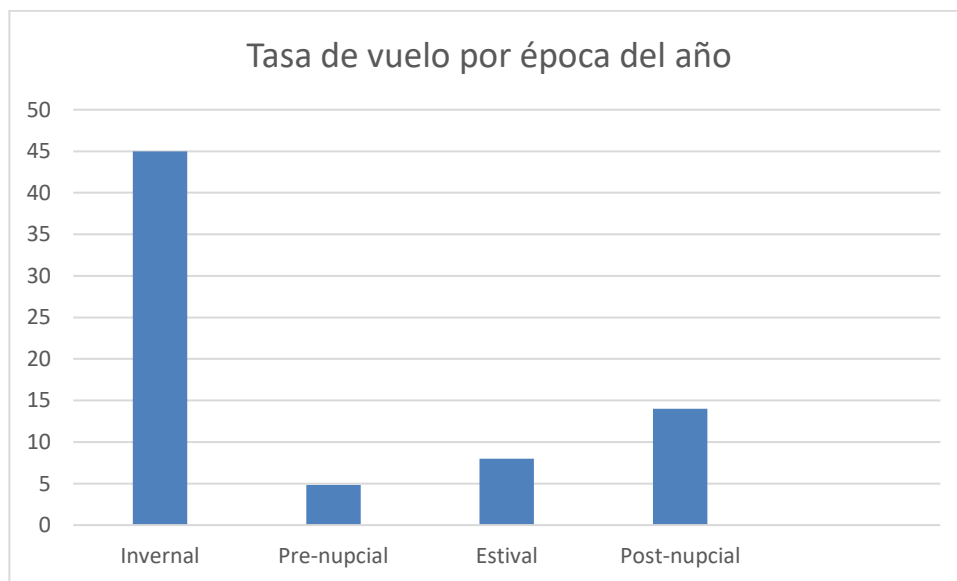


Figura 11: Tasas de vuelo obtenidas en las distintas épocas del año en el parque eólico “Valdejalón II” en 2024/25.

A continuación, la siguiente tabla desglosa los datos referidos Al punto de observación y las épocas del año por especie. Se indican las tasas de vuelo, el punto y la época del año en qué han sido observadas.

Nombre común	Nombre científico	Individuos	Tasa vuelo (aves/hora)	P1	Prenup.	Esti.	Post-nup	Inver.
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	0,03	X	-	X	-	-
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	2	0,06	X	-	X	-	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	0,03	X	-	-	X	-
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	7	0,21	X	X	X	X	-
Cuervo negro	<i>Corvus corax</i>	1	0,03	X	-	-	X	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2	0,06	X	X	-	-	-

Nombre común	Nombre científico	Individuos	Tasa vuelo (aves/hora)	P1	Prenup.	Esti.	Post-nup	Inver.
Grulla común	<i>Grus grus</i>	170	5,15	X	-	-	-	X
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	76	2,30	X	X	X	X	X
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	13	0,39	X	X	X	-	-
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	7	0,21	X	-	X	X	X
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	5	0,15	X	-	-	-	X
TOTAL		285	8,62					

Tabla 7: Especies de interés registradas desde los puntos de observación. Se indica el nombre común y el científico, el número de individuos observados, la tasa de vuelo, el punto desde el que han sido observadas y la época del año.

La especie con mayores tasas de vuelo en la zona son la Grulla común (*Grus grus*) con 5,15 aves/hora, y el buitre (*Gyps fulvus*) leonado con 2,30 aves/hora. La grulla es común observarla en grandes grupos en época migratoria, lo que incrementa tanto las posibilidades de ser detectada como la cantidad de individuos registrados si se compara con otras especies más pequeñas y más territoriales.

A parte de las aves registradas desde los puntos de observación, también se han registrado todas las aves consideradas “de interés” observadas en el transcurso de las visitas a los parques como “fuera de censo”.

Nombre común	Nombre científico	Individuos FC
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	1
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	17
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	13
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	2
Total		35

Tabla 8: Especies registradas en el entorno del parque eólico fuera de los puntos de observación.

Estos registros “fuera de censo” no se tienen en cuenta para los cálculos de densidad al ser detectados fuera del periodo de duración de los puntos de observación, no obstante, sí que se tienen en cuenta sus líneas de vuelo para la realización del plano del uso del espacio adjunto en el anexo cartográfico además de incluirse en el inventario de especies registradas.

4.2.2 USO DEL ESPACIO DE LA AVIFAUNA

4.2.2.1 Aves de interés

Se ha analizado para este apartado el uso del espacio de avifauna de interés (rapaces, córvidos y otras aves de gran tamaño) en las proximidad del aerogenerador a través de los datos recogidos en el punto de observación durante las visitas al parque eólico, prestando especial atención a la proximidad de las aves detectadas con

respecto al aerogenerador y a la altura de vuelo de las mismas, también en función de la altura del aerogenerador.

La siguiente tabla refleja el número de individuos detectados en las tres zonas de aproximación categorizadas respecto al aerogenerador, así como el número total de horas de muestreo y la tasa de vuelo para cada uno de los sectores.

Sector	Nº individuos	Horas	Aves/hora
Sector A	78	5,5	14,18
Sector B	27	5,5	4,90
Sector C	180	5,5	32,72
Total	285	16,5	51,8

Tabla 9: Número de individuos según proximidad al aerogenerador. La letra A se refiere a aves a menos de 50 m, B entre 50 y 100 m y C a más de 100 m del aerogenerador. Se indican también las tasas de vuelo para cada sector.

Como se puede observar en la tabla anterior, desde el aerogenerador a 50 metros, es la distancia en la que se registran la mayoría de individuos, tratándose la mayoría de chovas piquirrojas y buitres leonados. Mientras que la distancia en la que se registra un número menor de individuos es entre 50-100 metros y más de los 100 metros del aerogenerador.

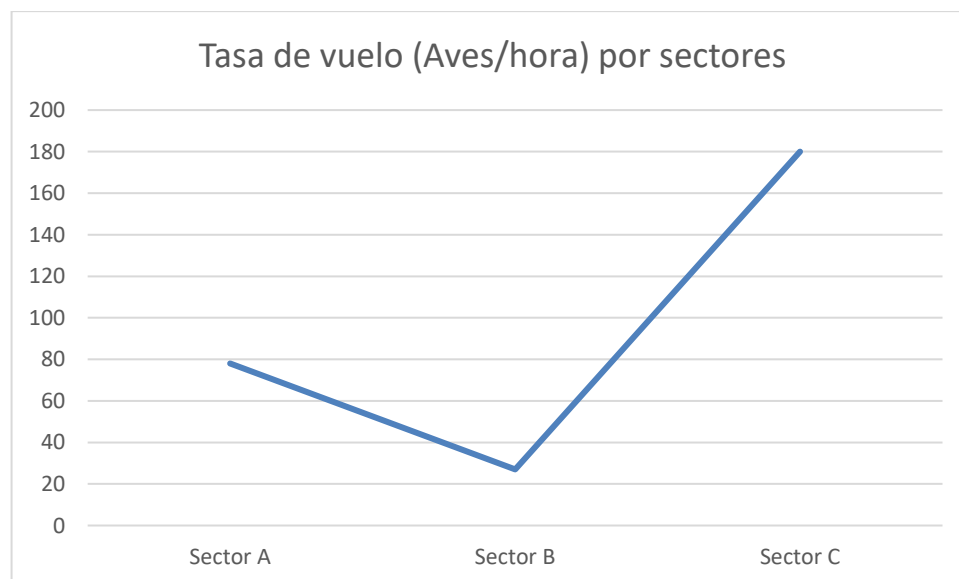


Figura 12: Tasa de vuelo (aves/hora) en los distintos sectores.

En lo que respecta a la caracterización de las alturas de vuelo de las aves observadas, la siguiente tabla expone el número de individuos detectados volando a cada una de las tres alturas categorizadas respecto al aerogenerador, así como el número total de horas de muestreo y la tasa de vuelo para cada una de las alturas.

Altura	Nº individuos	Horas	Ind/hora
Altura 1	14	5,5	2,54
Altura 2	93	5,5	16,90
Altura 3	178	5,5	32,36
Total	285	16,5 h	51,8

Tabla 10: Número de individuos según su altura de vuelo en el momento de la observación. Se indican también las tasas de vuelo para cada altura.

La altura de vuelo que comporta un mayor riesgo de colisión es la **altura 2**, la que corresponde con el ámbito de giro de las palas del aerogenerador vuelo. En ese sentido, se ha observado que aproximadamente un 32,6% voló a una altura 2, obteniéndose una tasa de vuelo para esas aves de 16,9 aves/hora durante el periodo de estudio. Las rapaces de gran tamaño, córvidos y algunas gruiformes como las grullas, vuelan a menudo a alturas medias (que se corresponden con la categoría 2 en nuestro estudio) en sus desplazamientos y prospecciones del terreno, quedando relegadas las alturas más bajas para cuando se van a posar o están despegando, y las alturas más elevadas para cuando realizan desplazamientos de largas distancias. Además, la detectabilidad se ve comprometida por la existencia de un campo de almendros y la construcción de un parque solar en el entorno, por ello son menos visibles los vuelos en altura 1.

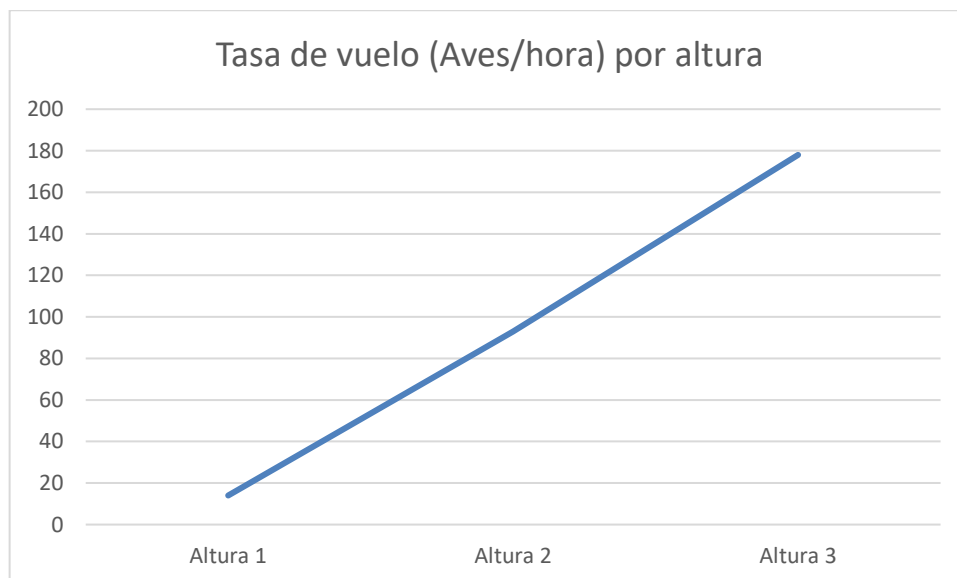


Figura 13: Tasa de vuelo (aves/hora) en las distintas alturas de vuelo respecto al aerogenerador.

Las aves que presentan un riesgo alto de colisión son aquellas que vuelan a menos de 50 m del aerogenerador (Sector A) y a alturas coincidentes con el radio de giro de las aspas (Altura 2). Se considera que tienen un riesgo

moderado de colisión las aves detectadas a una altura de riesgo (2) y en el Sector B (entre 50 y 100 metros del aerogenerador), porque se trata de vuelos a la altura del rotor y a una distancia relativamente cercana del aerogenerador, y también se considera que tienen riesgo moderado de colisión los individuos observados en el Sector A, Altura 1 porque pasan por debajo del radio de giro de las aspas. En la siguiente tabla se clasifican las aves de interés observadas en función de la distancia al aerogenerador y de la altura de vuelo.

ALTURA DE VUELO	DISTANCIA AL AEROGENERADOR		
	A	B	C
1	4	4	6
2	53	19	21
3	21	4	153

Tabla 11: Número de individuos según su proximidad al aerogenerador y su altura de vuelo en el momento de la observación.

Se han detectado un total de 53 individuos con riesgo alto de colisión, 51 de ellos son buitres leonados y 2 milanos reales.

Respecto a ejemplares con riesgo moderado de colisión, observados en el Sector B a una Altura 2, se han observado 10 buitres leonados, 3 milanos negros, 2 cernícalos vulgares, 2 milanos reales, 1 cuervo grande y 1 chova piquirroja, haciendo un total de 19 individuos.

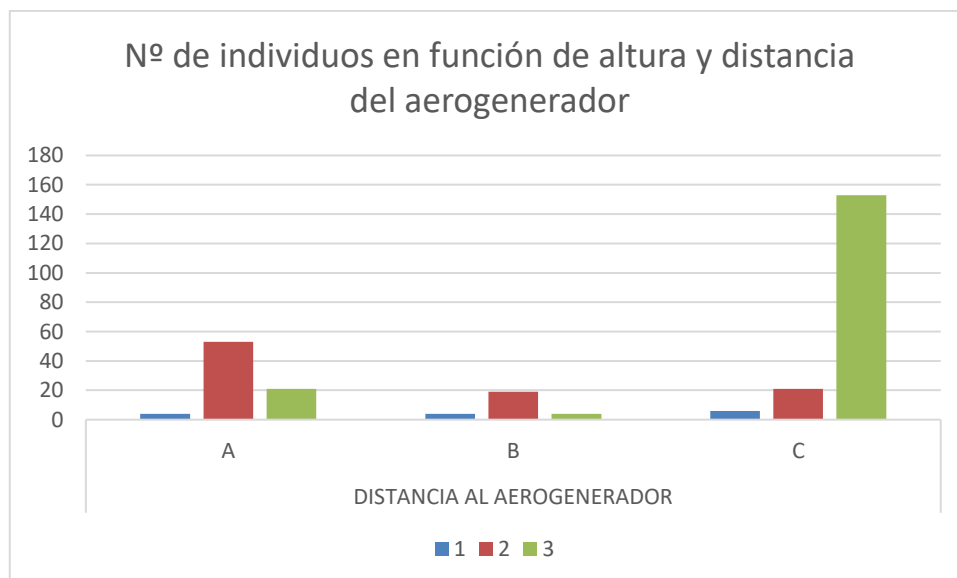


Figura 14: Número de individuos de interés según la altura en vuelo y distancia del aerogenerador.

4.2.2.2 Resto de aves

En este apartado se ha analizado los datos del uso del espacio de la avifauna en el entorno del parque eólico “Valdejalón II” a través de los datos recogidos en los itinerarios de censo (en los que se ven reflejadas todas las especies observadas, tanto las de consideradas de interés como el resto).

En primer lugar, se ha examinado la avifauna presente en cada una de las tres zonas de aproximación categorizadas respecto al aerogenerador, cuantificando tanto el número de individuos como el número de contactos (observaciones de uno o varios individuos) y la tasa media de individuos por contacto. Estos datos se exponen en las siguientes tabla y figura.

	Nº individuos	Contactos	Indiv/contacto
Sector A	426	80	5,3
Sector B	123	24	5,1
Sector C	128	35	3,6
TOTAL	677	139	14

Tabla 12: Número de individuos según proximidad al aerogenerador. La letra A se refiere a aves a menos de 50 m, B entre 50 y 100 m y C a más de 100 m del aerogenerador. Se indican también las medias de individuos/contacto para cada sector.

De acuerdo con los datos registrados, en los sectores A y B el número de individuos por contacto registrados es superior al del sector C, en este caso los grupos o bandos se ven influenciados por el aerogenerador.

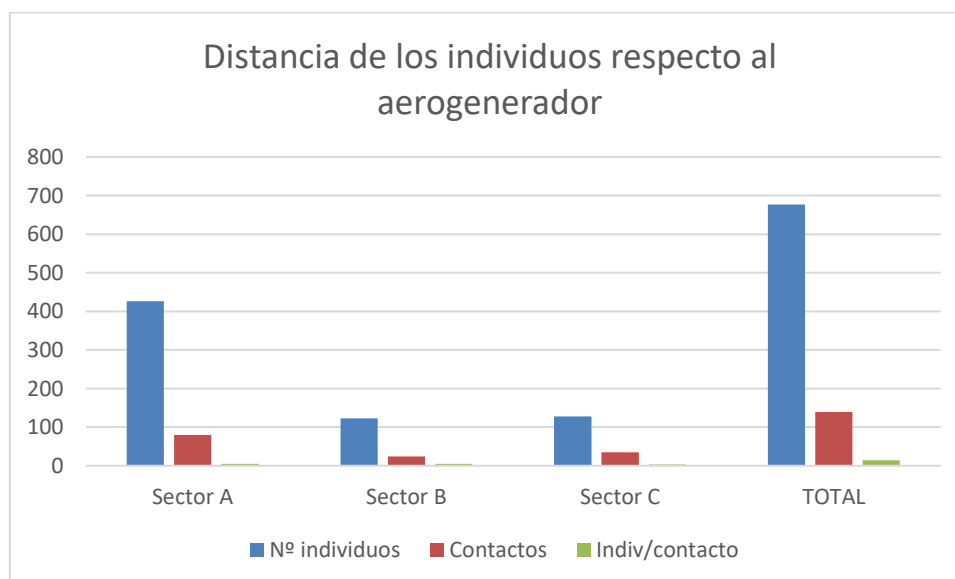


Figura 15: Distribución de los individuos y los contactos respecto a la distancia del aerogenerador.

También se ha calculado la densidad de aves detectadas en los diferentes sectores, teniendo en cuenta los metros recorridos en los mismos y las veces que se ha realizado el transecto, de tal forma que se obtiene el dato de número de ejemplares por metro lineal recorrido.

	Cultivo (m)	Número rep	Total (m)	Nº individuos	Densidad (ind/m)
Sector A	155	29	4495	426	0,094
Sector B	155	29	4495	123	0,027
Sector C	155	29	4495	128	0,028
TOTAL	465	29	13.485	677	0,149

Tabla 13: Número de individuos según proximidad al aerogenerador. La letra A se refiere a aves a menos de 50 m, B entre 50 y 100 m y C a más de 100 m del aerogenerador. Se indican también las medias de individuos/contacto para cada sector.

La densidad de individuos por metro recorrido destaca en el sector A, siendo superior al B y C, por lo tanto, nos permite comprobar que la presencia del aerogenerador no produce el efecto vacío en la avifauna del entorno.

En segundo lugar, además de las diferencias entre sectores también se han examinado las diferencias en función de las alturas de vuelo registradas durante los itinerarios de censo para los diferentes individuos o grupos de individuos. En la siguiente tabla se exponen el número de individuos y contactos detectados en cada una de las tres alturas categorizadas respecto al aerogenerador, así como la media de individuos por contacto para cada una de ellas.

	Nº individuos	Contactos	Indiv/contacto
Altura 1	579	124	4,66
Altura 2	98	15	6,53
Altura 3	0	0	0
TOTAL	677	139	11,19

Tabla 14: Número de individuos y contactos de aves según su altura de vuelo en el momento de la observación. Se indica también la media de individuo/contacto.

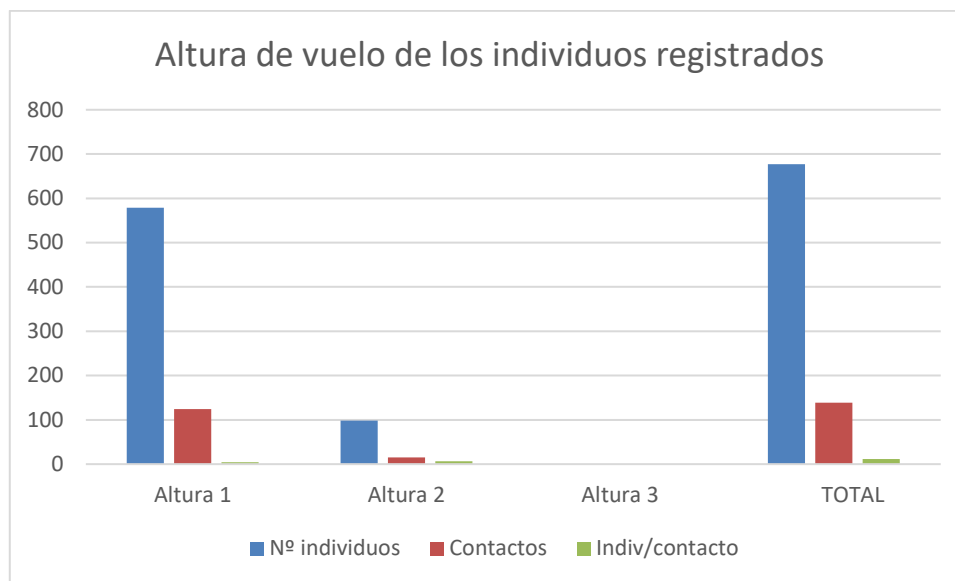


Figura 16: Distribución de los individuos según la altura de vuelo respecto al aerogenerador.

Los datos nos indican que el 85,52% de los individuos y el 89,20% de los contactos observados volaban a altura 1, correspondiendo el porcentaje restante a individuos y contactos detectados a altura 2 y 3. Estos resultados pueden explicarse porque la avifauna de la zona está compuesta fundamentalmente por pequeñas aves, como los páridos, cuyo desplazamiento se realiza mayoritariamente a escasos metros del suelo, de manera que obtener observaciones de aves a mayores alturas es menos frecuente y más restringido a aves planeadoras o de gran tamaño.

Finalmente, en la siguiente tabla se clasifican las aves función de la distancia al aerogenerador y de la altura de vuelo.

ALTURA DE VUELO	DISTANCIA AL AEROGENERADOR		
	A	B	C
1	364	87	128
2	62	36	0
3	0	0	0

Tabla 15: Número de individuos según su proximidad al aerogenerador y su altura de vuelo.

Los datos indican que la mayoría de individuos observados a altura de riesgo (altura 2) se encontraban a menos de 50 metros del aerogenerador, aumentando el riesgo de colisión. No se han registrado individuos a altura 3.

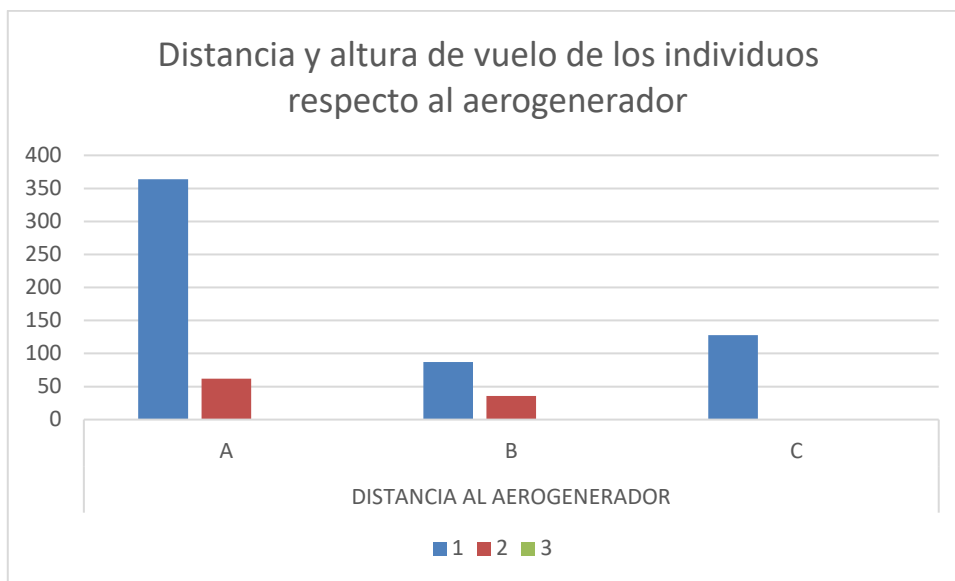


Figura 17: Distancia y altura de vuelo de los individuos respecto al aerogenerador.

4.2.3 CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD AVIAR

Con los datos obtenidos a través de los itinerarios de censo, se han estudiado las densidades por hectárea de las poblaciones de distintas especies que habita en el entorno inmediato del parque eólico. En la siguiente tabla se muestra el resultado de densidad y riqueza en el parque eólico “Valdejalón II” categorizado por meses.

Cultivo 2024/25

Especie	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<i>Alauda arvensis</i>	6,88	18,06	1,72	-	1,72	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	1,72	-	-	0,43	0,43	-	-	-	-	-	0,00	-
<i>Anthus campestris</i>	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apus apus</i>	-	-	-	-	-	-	3,44	-	-	-	-	-
<i>Apus pallidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2,87	-	-	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-	-	-	2,58	1,72	-	-	-	-	-	-
<i>Carduelis cannabina</i>	27,53	0,43	8,60	1,29	-	3,44	-	-	-	0,30	-	3,23
<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	-	2,80	6,88	3,44	-	-	0,00	-	0,00
<i>Delichon urbicum</i>	-	-	-	-	-	-	5,16	-	-	-	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	-	-	0,57	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	-	14,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Falco naumanni</i>	-	-	-	-	2,58	-	-	1,72	-	-	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	0,43
<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
<i>Galerida cristata</i>	3,44	2,58	1,72	1,51	1,72	-	1,72	2,29	2,58	0,00	1,09	2,26
<i>Galerida theklae</i>	-	0,86	-	0,43	-	-	-	-	0,86	0,29	0,86	-
<i>Gyps fulvus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43
<i>Hirundo rustica</i>	-	-	-	-	0,43	-	6,88	6,31	-	-	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	-	-	0,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linaria cannabina</i>	-	-	-	-	0,86	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	4,30	-	2,87	7,74	7,74	5,16	7,74	-	4,30	-	0,00	6,02
<i>Merops apiaster</i>	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-
<i>Milvus milvus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43
<i>Motacilla alba</i>	-	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,86
<i>Oenanthe hispanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,29	1,72	-	-	-

Phoenicurus ochruros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-
Phylloscopus collybita	-	-	-	0,22	-	-	0,43	-	-	0,29	-	-
Pica pica	-	2,58	-	-	-	-	-	1,72	-	-	-	0,86
Pyhyloscopus collybita	-	-	-	-	-	-	-	0,57	-	-	-	-
Saxicola rubicola	0,86	0,86	-	-	-	-	-	-	-	0,29	-	0,43
Serinus serinus	-	1,72	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00
Sturnus unicolor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
Sylvia atricapilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-
Densidad	44,73	42,57	15,77	11,84	21,94	17,2	28,81	15,77	9,46	1,46	1,95	14,95
Riqueza	11	10	6	7	12	4	7	7	4	10	6	11

Tabla 16: Tabla 15: Estimaciones de densidad (nº individuos/ha) para cada una de las especies detectadas en el hábitat de cultivos del entorno del parque eólico durante el periodo de estudio. El valor cero indica que la especie fue detectada en los censos fuera de la banda de 25 metros alrededor del observador. Se muestra la riqueza (número máximo de especies distintas detectadas) y la densidad total de aves para cada mes

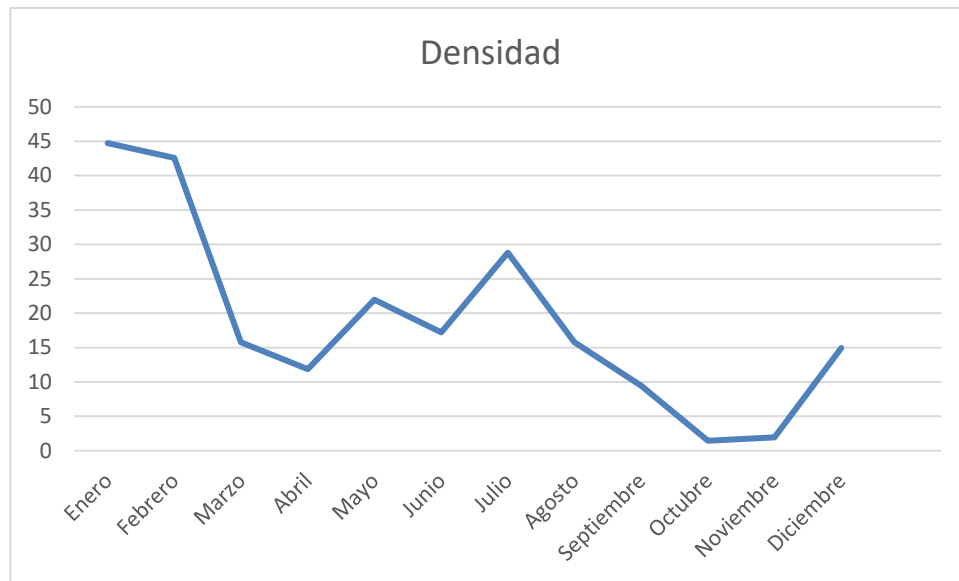


Figura 18: Densidad de aves a lo largo del año 2024/25 del parque eólico “Valdejalón II” en el transecto de cultivos.

La densidad de aves por hectárea tiene gran variación a lo largo del año de estudio, presentando un pico máximo en el mes de enero y febrero (44,73 y 42,57 aves por hectárea) y un pico relativo en el mes de julio (28,81 aves por hectárea). Destaca también el mes de mayo, con una densidad de 21,94 aves por hectárea. Los meses que presentan una densidad menor son octubre, con una densidad de 1,46 aves por hectárea, y noviembre, con una densidad de 1,95 aves por hectárea.

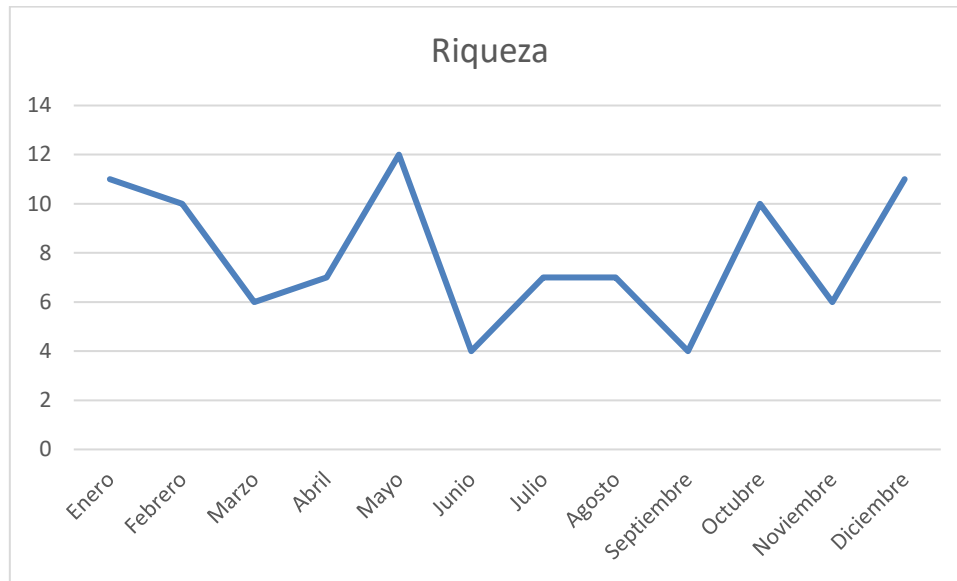


Figura 19: Riqueza de aves a lo largo del año 2024/25 del parque eólico “Valdejalón II” en el transecto de cultivo.

En cuanto a la riqueza, se puede observar en la gráfica que fluctúa a lo largo del año, dándose un pico en la época pre-nupcial e invierno. En la época pre-nupcial tiene bastante sentido al coincidir con las épocas migratorias en las que, el número de especies que pueden observarse en la zona es mayor. Por tanto, el mes con mayor riqueza es mayo, con 12 especies detectadas, seguido de diciembre y enero en época invernal cuando las aves crean grandes bandos para pasar el invierno, estos cuentan con 11 especies detectadas respectivamente.

Por el contrario, junio y septiembre son los meses de menor riqueza con 4 especies observadas. Septiembre coincide con el inicio de construcción de un parque solar en las inmediaciones del parque eólico cogiendo el transecto de observación, lo que conllevó a que las aves terrestres se desplazasen del lugar y bajase la densidad. Por ello, el transecto se desplazó a otro lugar donde no hubiese perturbaciones hacia la avifauna.

4.2.4 LÍNEAS DE VUELO DE LA AVIFAUNA DE INTERÉS

Tal y como se ha descrito en el apartado metodológico se registró la actividad de las aves en periodos continuos de 30 minutos desde 1 punto de control durante cada visita, a excepción de ciertas visitas en las que además de la revisión de mortalidad el tiempo se empleó para realizar censos específicos.

Con los vuelos observados de especies relevantes o de tamaño mediano-grande en el parque eólico dibujado sobre cartografía digital, que incluyen tanto las especies consideradas relevantes para el proyecto, como rapaces y otras especies catalogadas y/o singulares. Las trayectorias de vuelo

observadas fueron dibujadas y georreferenciadas como capas vectoriales de líneas mediante herramientas de SIG.

A continuación se muestra una imagen con las líneas de vuelo recogidas durante este primer año de explotación en el parque eólico, cuyos shapes se han ido entregando a la administración con los diferentes trimestrales.

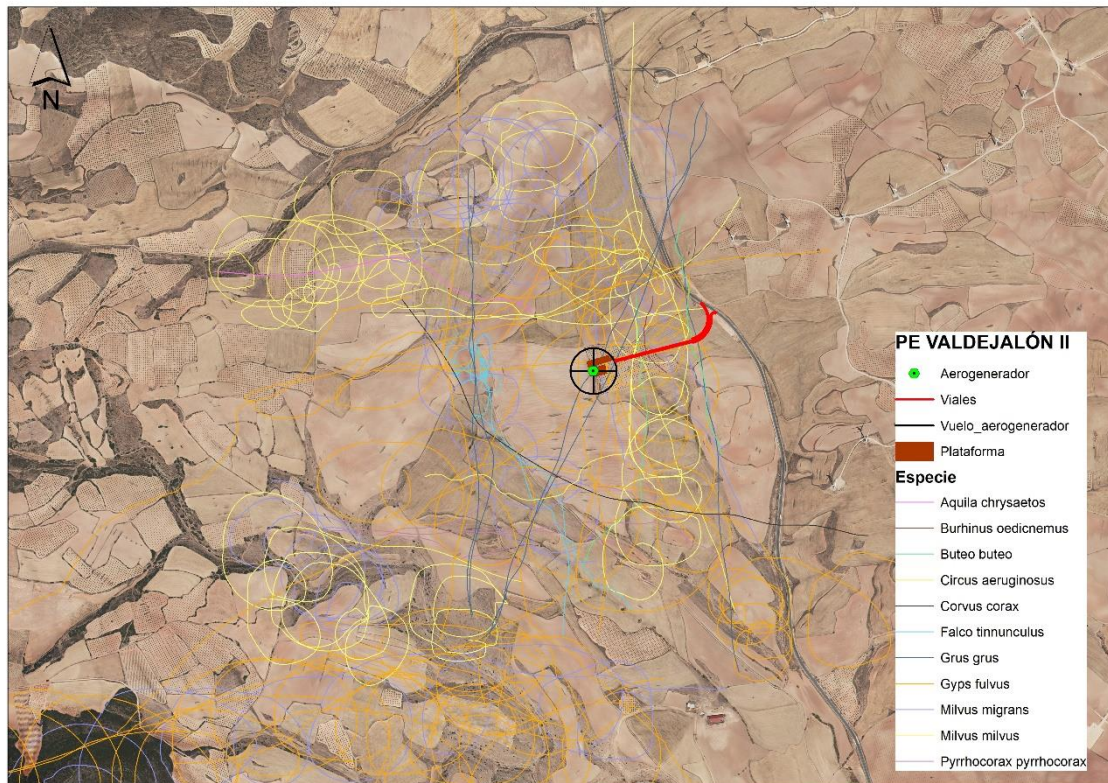


Figura 20: Líneas de vuelo de individuos registrados para aves grandes y/o consideradas relevantes para el estudio durante el primer año de explotación del PE Valdejalón II.

4.2.5 POBLACIONES SENSIBLES DE AVIFAUNA

Tanto en el estudio previo de avifauna como en la DIA del parque eólico “Valdejalón II”, se determinaba la presencia de aves ligadas a las pseudo estepas cerealistas, algunas de las cuales cuentan con un estatus de conservación deficiente en su área de distribución. De entre todas ellas, destacaban algunas como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el sisón común (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*). A continuación se desarrolla con más detalle la información recopilada de las especies más relevantes objeto de estudio:

Cernícalo primilla

El cernícalo primilla es un falconiforme mayoritariamente estival en el área de estudio, y está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) como “Vulnerable”, y como “de Interés especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

Los cernícalos primillas llegan a nuestras tierras a final del mes de febrero y principios de marzo, a partir de esos meses se comenzarán los censos específicos.

Milano real (*Milvus milvus*)

El milano real se encuentra incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) en la categoría “En peligro de Extinción”, y también como “En peligro de Extinción” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

No se han hallado individuos por la zona en este trimestral.

Chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*)

La chova piquirroja está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) como “Vulnerable”, y como “en Régimen de Protección Especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

En este trimestral no se han observado individuos cercanos a la zona de estudio.

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y **Ganga ibérica** (*Pterocles alchata*).

La Ganga ortega e ibérica se encuentran incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) y en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011) catalogadas como “Vulnerable”.

No se han avistado individuos por la zona.

Sisón común (*Tetrax tetrax*)

El sisón común se encuentra incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) y en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011) en la categoría “En peligro de Extinción”.

La prospección se realiza en los meses de mayo y junio.

4.3 ESTUDIO ESPECÍFICO DE QUIRÓPTEROS.

4.3.1 INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS

En el presente año se ha llevado a cabo un seguimiento de quirópteros el cual abarca los meses de abril a octubre, es decir, los meses de mayor actividad de este grupo de mamíferos. Para realizar dicho seguimiento se establecieron una serie de estaciones de grabación de ultrasonidos pasivas autónomas para registrar la actividad de los quirópteros durante la noche. Los resultados del estudio de quirópteros para 2024 han sido los siguientes:

Especie	Nombre común	Nº grabaciones por especies	Abundancia relativa	CNEA	CEEA	LR
Murciélago orejudo	<i>Plecotus sp.</i>	1	0,66	-	-	-
Murciélago ratonero sin ID	<i>Myotis sp.</i>	103	68,21	VU	VU	VU
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	3,97	RPE	-	LC
Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	8	5,30	RPE	-	LC
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4	2,65	RPE	-	LC
Nóctulo sin ID.	<i>Nyctalus sp.</i>	9	5,96	-	-	-
Murciélago montaño	<i>Hypsugo savii</i>	1	0,66	-	-	NT
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	2	1,32	-	VU	VU
Murciélago rabudo	<i>Taradida teniotis</i>	2	1,32	RPE	-	NT
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	12	7,95	VU	VU	NT
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	3	1,99	-	VU	NT

Tabla 17: Listado de quirópteros presentes en las inmediaciones del parque eólico durante el periodo de estudio y datos obtenidos de las grabaciones de pulsos ultrasónicos. Se indica el estatus de protección: CNEA (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas), el CEEA (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y el Libro rojo de especies amenazadas de España (Palomo et al., 2007).

Se han obtenido registros de 11 especies de quirópteros diferentes durante el periodo de estudio en el PE Valdejalón II. Entre ellas, cuatro especies se encuentran como vulnerables en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y de Aragón: Murciélago ratonero (*Myotis sp.*), Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*). El resto de especies detectadas e identificadas, no presentan graves problemas de conservación, aunque algunas de ellas se encuentran catalogadas dentro de Régimen de protección Especial.

Por otro lado, en función de la abundancia obtenida según el número de pulsos ultrasónicos detectados, el murciélago ratonero (*Myotis sp.*) ha sido el más abundante en este periodo con una abundancia de (68,21%), seguido del murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) con un (7,95), y el murciélago de murciélago de cabrera con (5,30%).

El principal condicionante en la presencia de quirópteros en la zona de estudio es probablemente la disponibilidad de refugios, que en su mayoría están asociadas a construcciones humanas ligadas a la actividad agrícola-ganadera, así como la existencia de una balsa llamada pantano viejo y canalización de un riego donde no hay grande aporte de agua y . En el estudio previo de quirópteros. El registro de especies del murciélago de cueva podría estar asociado a movimientos migratorios, en particular en el caso de los nótulos, así como el desplazamiento entre refugios de verano y/o temporales para el murciélago de cueva.

4.4 MORTALIDAD REGISTRADA DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Una vez comenzadas las visitas de revisión en explotación, no se han localizado siniestros durante el cuarto trimestre de 2024/25 en el parque eólico “Valdejalón II”.

En el caso de haber siniestros hallados en categorías de amenaza más vulnerables, el siniestro será informado de manera directa a los APNs para que pudieran estudiarlo in situ y recuperarlo. Los datos completos de siniestralidad de este trimestre se entregan adjuntos a este documento en un archivo Excel, así como en un archivo shape que informa de su localización espacial.

Todos los siniestros fueron informados a la administración, identificados, recuperados y conservados en el refrigerador asociado al PE hasta su entrega a los APNs. En caso de encontrarse siniestros hallados en categorías de amenaza más vulnerables, el siniestro se informaría de manera directa a los APNs para que pudieran estudiarlo in situ y recuperarlo. Los datos completos de siniestralidad de este trimestre se entregan adjuntos a este documento en un archivo Excel, así como en un archivo shape que informa de su localización espacial.

4.4.1 RESULTADOS DE TESTS DE PERMANENCIA, DETECTABILIDAD Y MORTALIDAD ESTIMADA

Como se ha explicado en el apartado de metodología, un test de permanencia de siniestros, y un test de detectabilidad de siniestros han sido realizados con el fin de determinar qué proporción de siniestros de aves pequeñas y quirópteros no pueden ser hallados, y de esta forma estimar la mortalidad real en las instalaciones.

- **Resultados del Test de Permanencia**

Para el test de permanencia de los siniestros, se han empleado los datos de permanencia obtenidos de señuelos ubicados a poca distancia uno del otro, con hábitats y orografía muy similares. Los resultados del test de permanencia (tiempo de permanencia de siniestros simulados monitorizados por cámaras de foto-trampeo) se muestran en la siguiente tabla. Las ubicaciones hacen referencia al aerogenerador más próximo al señuelo colocado:

EPOCA	Especie	Ubicación	Descripción ubicación	Depredado	Permanencia (días)	Observaciones
INVIERNO	Ratón	VAL II - 01	Campo de Almendro	SI	2	Carroñero: Zorro
INVIERNO	Ratón	VAL II - 01	Hito de rocas	SI	2	Carroñero: Zorro
PRIMAVERA	Ratón	VALL - 01	Campo de Almendro	SI	0	Carroñero: Zorro
VERANO	Ratón	VAL II - 01	Campo de Almendro	SI	0	Carroñero: Zorro
VERANO	Ratón	VAL II - 01	Campo de Almendros	No	10	-
VERANO	Ratón	VALL - 01	Hito de rocas	SI	3	Carroñero: No se detecta.
MEDIA DE PERMANENCIA					2,83	

Tabla 18: Test de permanencia en el PE “Valdejalón II”. Se indica época de estudio, especie que cumple la función de señuelo, ubicación y descripción del terreno, si ha sido depredado o no, la permanencia del señuelo desde su colocación y el animal que lo ha depredado.

Estos datos de permanencia obtenidos para el presente parque eólico, dan lugar a un tiempo de permanencia medio de los siniestros de: 2,83 días.

- **Test de Detectabilidad**

Por otro lado, y con objeto de determinar el éxito de búsqueda de los cadáveres por parte de los técnicos encargados del Seguimiento Ambiental, se utilizará una serie de señuelos artificiales para comprobar la capacidad de detección del técnico. Los señuelos serán colocados por uno de los técnicos encargados del muestreo. Posteriormente, un segundo técnico, sin previa notificación sobre la colocación ni ubicación de los señuelos, procederá a su búsqueda.

El resultado obtenido ha sido una detectabilidad del 60%.

- **Resultados de mortalidad estimada**

A partir de los anteriores datos obtenidos en los test de permanencia y detectabilidad, así como de los datos de mortalidad y otras características del parque eólico, se han calculado las siguientes mortalidades estimadas en función de los modelos de Erickson, 2003 y Winkelman, 1989.

- Según Erickson, 2003

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p}$$

Donde:

- M = Mortandad anual estimada.
- N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.
- I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado (especies pequeñas)
- k = Número de aerogeneradores revisados.
- t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

RESULTADO:

$$M = \frac{7 \cdot 1 \cdot 5,26}{1 \cdot 2,83 \cdot 0,6} = 21,87 \text{ individuos / año}$$

- Según Winkelman, 1989

$$N_e = \frac{N_a - N_b}{P \cdot D \cdot A \cdot T}$$

Donde:

- N_e = N° estimado de muertes.
- N_a = N° de aves encontradas (especies pequeñas).
- N_b = N° de aves encontradas, muertas por otra causa.
- P = Tasa de permanencia.
- D = Tasa de detectabilidad.
- A = Proporción del área muestreada respecto del total.
- T = Proporción de días muestreados al año.

RESULTADO:

$$N_e = \frac{7}{2,83 \cdot 0,6 \cdot 0,1 \cdot (33/365)} = 466 \text{ individuos / año}$$

4.5 CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y RESTAURACIÓN VEGETAL

Los taludes, terraplenes, viales y plataformas generados en la fase de obras del parque eólico “Valdejalón II” permanecen estables y se conservan en buen estado hasta febrero de 2025.

El Plan de Restauración propuesto en el EslA propone la ejecución de actuaciones de restauración y revegetación en taludes en desmonte y terraplén del vial del acceso, plataformas temporales de trabajo y zanja de evacuación, consistentes en una hidrosiembra limitada exclusivamente a aquellas zonas donde pueda existir riesgo de erosión y un laboreo de las zonas llanas sin ningún tipo de restauración vegetal.

Otros aspectos tenidos en cuenta son: la evolución de la restauración, la gestión de los residuos, la erosión del medio y, en general, la evolución del parque eólico a lo largo del presente trimestre de explotación.

Durante todas las jornadas de vigilancia ambiental se ha revisado el estado de estos aspectos, realizando fotografías y redactando la ficha de revisión ambiental de cada visita, que ha sido remitida al promotor. En estas fichas, además de recogerse un resumen de los aspectos relacionados con la actividad ornitológica y los siniestros de fauna acontecidos, también se han incluido observaciones e incidencias relevantes que pudieran haberse dado respecto a la restauración ambiental del entorno, la erosión del medio y la gestión de los residuos asociados al parque.

Cabe destacar que se han iniciado obras de hibridación del mismo promotor en las inmediaciones del parque eólico, haciendo éste, uso de parte de las infraestructuras del parque eólico Valdejalón II. Se adjuntan fotografías.



Figura 21: Fotografía vial de entrada al parque eólico Valdejalón II.



Figura 22: Plataforma del aerogenerador VAL II – 01 albergando material y vehículos pesados para la construcción de la planta fotovoltaica.



Figura 23: Localización de la planta fotovoltaica desde el aerogenerador VAL II-01.



Figura 24: Acceso de entrada a la planta fotovoltaica desde el parque eólico.

4.6 GESTIÓN DE RESIDUOS

A lo largo de este periodo de seguimiento, el responsable de la Vigilancia Ambiental ha realizado un control y seguimiento sobre la gestión de los residuos, verificando los siguientes aspectos:

- El almacén del parque eólico Valdejalón II, cuenta con un Punto Limpio para almacenar los residuos producidos en el PE. Se trata de una sala de ladrillo y hormigón cerrada y aislada de los elementos, con solera de hormigón aislada del terreno, en cuyo interior se guardan los diferentes residuos.
- La segregación de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) generados en el parque eólico como consecuencia de las tareas de mantenimiento se realiza en diversos contenedores y bidones dispuestos a tal fin. Se dispone, según necesidad, de contenedores para aceite usado (LER 13.02.05), filtros de aceite (LER 16.01.07), hierro y acero (LER 17.04.05), metales mezclados (17.04.07), envases plásticos contaminados (LER 15.01.10), envases aerosoles vacíos (LER 12.01.12), baterías de plomo (LER 16.06.01), etc., todos ellos correctamente identificados mediante etiquetas.
- Los residuos urbanos (papel y cartón, plástico) también son segregados y correctamente gestionados.



Figura 25: Interior del almacén de residuos peligrosos del PE Valdejalón II.

4.7 SEGUIMIENTO ACÚSTICO

En el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, se establece el nivel de presión sonora equivalente para el periodo día y tarde en 55 dB(A), y en 45 dB(A) para el periodo noche, en aquellos sectores del territorio con predominio de uso residencial. En el Anexo II, se establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes, que en el caso de este mismo tipo de sectores residenciales lo establecen en 65 dB(A) para la mañana y la tarde, y en 55 dB(A) para la noche. Estos niveles de presión sonora, en cuanto a inmisión y objetivos de calidad acústica, son los mismos que establece la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

De manera resumida se indican los principales parámetros considerados para la realización de las mediciones:

- Realización de las mediciones por técnicos competentes.
- Utilización de un sonómetro calibrado y verificado.

- La altura de medición ha sido superior a 1,5 m, utilizando para ello un elemento portante estable (como por ejemplo un trípode), y con el técnico encargado de la medición alejado un mínimo de 0,5 m.
- Ángulo de medición del sonómetro frente a un plano inclinado paralelo al suelo establecido entre 30 y 60 grados.
- Para las mediciones realizadas en el interior de las instalaciones, el punto de medición ha estado situado a más de 1 m de paredes u otras superficies, a 1,5 m sobre el suelo y a 1,5 m de ventanas. Cuando no ha sido posible mantener estas distancias, las mediciones se han realizado en el centro del recinto.
- Expresión de los resultados en niveles de presión sonora dB(A).
- Comprobación previa a las mediciones con un calibrador verificado.
- Las mediciones se realizaron en condiciones meteorológicas adecuadas, en ausencia de viento (< 3 m/s) y sin lluvia.
- Realización de un mínimo de 3 mediciones de 5 segundos de duración, separadas en un intervalo mínimo de 3 minutos y situadas a más de 0,7 m de distancia.



Figura 26: Sonómetro integrador modelo CESVA SC310 utilizado para la evaluación de los niveles de presión sonora en el parque eólico “Valdejalón II”.

Se ha seguido la metodología establecida en la legislación aplicable, pero de manera resumida se indican los principales parámetros considerados para la realización de las mediciones:

- Realización de las mediciones por técnicos competentes.
- Utilización de un sonómetro calibrado y verificado con pantalla antiviento. Se adjunta a continuación el Certificado de Calibración del sonómetro empleado, correspondiente al periodo de muestreo.
- La altura de medición ha sido superior a 1,5 m, utilizando para ello un elemento portante estable y con el técnico encargado de la medición alejado un mínimo de 0,5 m.
- Ángulo de medición del sonómetro frente a un plano inclinado paralelo al suelo establecido entre 30 y 60 grados.

- Expresión de los resultados en niveles de presión sonora dB(A). Comprobación previa a las mediciones con un calibrador verificado.
- Se realizaron un mínimo de 3 mediciones de 1 minuto de duración, separadas en un intervalo mínimo de 3 minutos y situadas a más de 0,7 m de distancia.

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO	
 LACAINAC laboratorio de calibración	LACAINAC LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid. Tel.: (+34) 91 067 89 86 / 67 www.lacainac.es – lacainac@2a2.upm.es
TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	Brüel & Kjær
MODELO:	4231
NÚMERO DE SERIE:	2594528
EXPEDIDO A:	C.O.I.I.A.R. Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja C/Coso, 31 - 6ª planta 50003 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	13/11/2024
PRECINTOS:	16-I-0206417 (lateral) 16-I-0206416 (tapa trasera)
CÓDIGO CERTIFICADO:	24LAC28518F01
Firmado digitalmente por: RODOLFO FRAILE RODRIGUEZ Fecha y hora: 13.11.2024 13:31:53 Director Técnico	
Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020). El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. La verificación ha sido realizada por LACAINAC. LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002. LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.	
	

Figura 27: Resguardo del certificado de calibración del sonómetro.

En la tabla siguiente se indica la localización de las estaciones de medición realizadas, así como el valor LAT. Se tomó como referencia la ubicación del aerogenerador VAL II - 01, realizando mediciones junto al aerogenerador (a más de 1,5 m de distancia), a 200, 500 y 1.000 m. A pesar de ello, las estaciones de medición podían estar situadas más cercanas a otras turbinas debido a la disponibilidad de caminos y áreas en las que poder realizar las mediciones.

En aplicación del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, se ha determinado la presencia de componentes de baja frecuencia, que con un $L_f > 15$ dB, implica la aplicación de una corrección incremental del LAT de 6 dB.

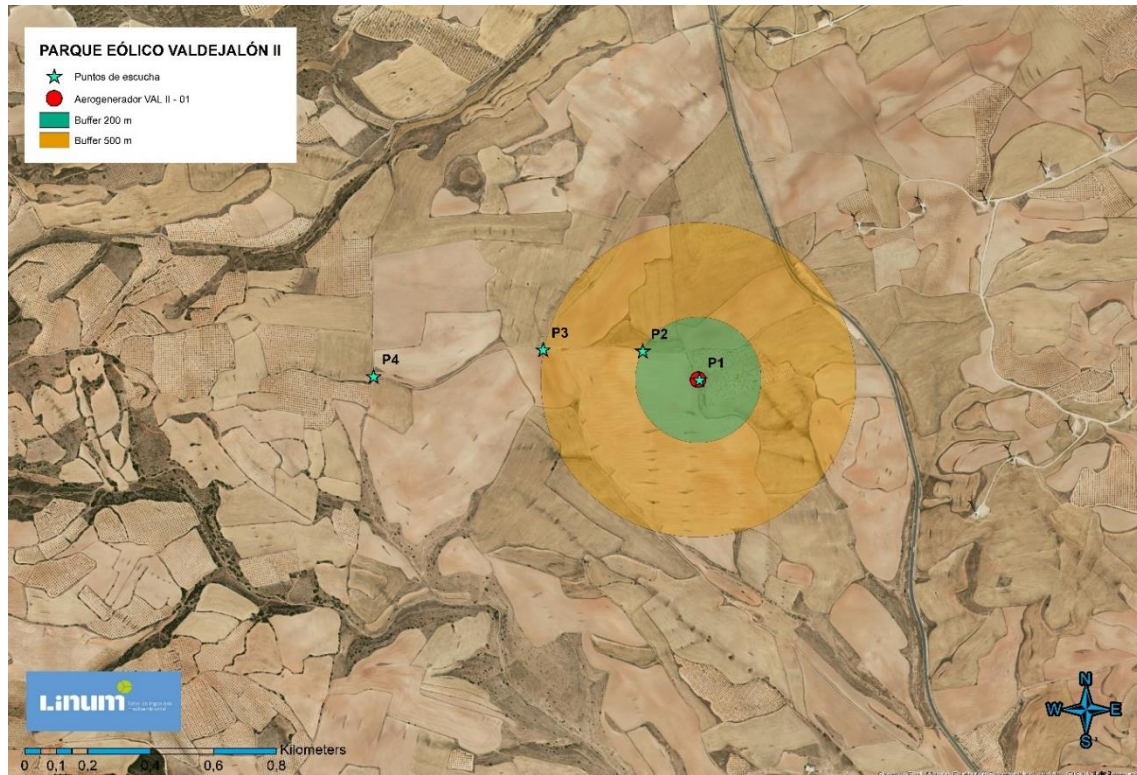


Figura 28: Localización de las estaciones de medición acústica del parque eólico “Valdejalón II”.

PARQUE EÓLICO VALDEJALÓN II				
FOCO 1				
Fecha	4/12/2024	4/12/2024	4/12/2024	4/12/2024
Fuerza del viento	2	2	2	2
Dirección del viento	NW	NW	NW	NW
Temperatura	7º	7º	7º	7º
Relieve	Llano	Llano	Llano	Llano
Foco sonoro	Aerogenerador	Aerogenerador	Aerogenerador	Aerogenerador
Pto. medición	P1: VAL II - 01	P2: VAL II - 01	P3: VAL II - 01	P4: VAL II - 01
Coordenadas UTM X/Y	630.806/4.615.882	630.626/4.615.974	630.309/4.615.978	629.771/4.615.893
Horario	18:20	18:24	18:30	18:38
Calibrado	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB
Intervalo temporal de medición	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto
Zona medición	0 m	200 m	500 m	1000 m
Medición 1 dB(A) Valor máximo puntual (Lp)	54,98	55,31	46,89	44,29
Medición1 dB(A) Media logarítmica (Lq)	50,1	48,2	37,1	37,3
Medición 2 dB(A) Valor máximo puntual (Lp)	53,88	45,96	50,72	42,57
Medición 2 dB(A) Media logarítmica (Lp)	49,4	41,1	39,2	36

Tabla 19: Resultados de la evaluación de los niveles de inmisión sonora producidos por el parque eólico “Valdejalón II”. Se indica estación de medición, inmisión de referencia, distancia a la fuente de inmisión, coordenadas UTM ETRS89 de la localización de la estación, nivel de presión sonora equivalente en dB(A) y error estándar.

5 CONCLUSIONES

Se han obtenido las siguientes conclusiones durante la ejecución del cuarto trimestre (noviembre 2024 – enero 2025) del primer año (2024/25) de seguimiento y vigilancia ambiental del parque eólico “Valdejalón II”:

- Se han realizado **5 visitas de seguimiento ambiental** ordinario del PE durante el presente trimestre de 2024/25 (de noviembre a enero), además de otras visitas adicionales destinadas a la realización de seguimientos específicos.
- Los tracks de las revisiones ambientales ordinarias del parque eólico se han grabado en formato KML o KMZ y se entregan adjuntos al informe junto al resto de datos.

SINIESTRALIDAD

- Se han localizado y reportado **0 siniestro de avifauna y quirópteros** en el parque “Valdejalón II” durante el presente trimestre.

SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

- En total, 16 especies de aves distintas han sido registradas durante el período de noviembre de 2024 – noviembre de 2025. Estas 16 especies pertenecen a 9 familias taxonómicas distintas. De las especies observadas, las siguientes aparecen figuradas en algunas de las categorías más vulnerables de los catálogos nacional y autonómico:
 - *Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):*
 - 1 En peligro de extinción: Milano real.
 - 0 Vulnerable.
 - 9 en Régimen de protección especial.
 - *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, Decreto 181/2005 y 129/2022):*
 - 1 En peligro de extinción: Milano real.
 - 0 Vulnerables.
 - 4 en Régimen de protección especial.
- Respecto al uso del espacio general por parte de la avifauna:

- Como se puede observar, no ha habido una gran afluencia en el entorno del parque durante este trimestral. Las líneas de vuelo se corresponden a grupos de grullas de entre 20 y 80 individuos en su paso migratorio.
- Respecto al seguimiento específico de especies de interés:
 - Para el **Cernícalo primilla** (*Falco naumanni*): Sólo se encuentran en nuestra tierra a finales de febrero hasta septiembre.
 - El Milano real (*Milvus milvus*): No se han hallado individuos por la zona este trimestral.
 - La **Ganga ortega** (*Pterocles orientalis*) y la **Ganga ibérica** (*Pterocles alchata*): No han sido detectados.
 - El **Sisón común** (*Tetrax tetrax*): Los censos se realizan en los meses de mayo y junio.

ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

- Se han obtenido registros de 11 especies de quirópteros diferentes durante el periodo de estudio en el PE Valdejalón II. Entre ellas, cuatro especies se encuentran como vulnerables en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y de Aragón: Murciélago ratonero (*Myotis sp.*), Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) y Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*).
- Por otro lado, en función de la abundancia obtenida según el número de pulsos ultrasónicos detectados, el murciélago ratonero (*Myotis sp.*) ha sido el más abundante en este periodo con una abundancia de (68,21%), seguido del murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) con un (7,95), y el murciélago de murciélago de cabrera con (5,30%).
- Destacar el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), murciélago ratonero (*Myotis sp.*) y el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*) clasificado como “vulnerable” tanto en el Libro Rojo como en el CCEEA.

RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Los taludes, terraplenes, viales y plataformas generados en la fase de obras del parque eólico “Valdejalón II” permanecen estables y se conservan en buen estado hasta enero de 2025.

- La segregación y retirada de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) generados en el parque eólico como consecuencia de las tareas de mantenimiento se realiza correctamente.
- Continúan las obras de hibridación del mismo promotor en las inmediaciones del parque eólico, haciendo éste, uso de parte de las infraestructuras del parque eólico Valdejalón II.

6 BIBLIOGRAFIA

- ALCALDE, J.T. 2002. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. Barbastella nº 3 año 2002. SECEMU.
- ANDERSON, R. et al. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/Resolve, Washington, D.C. 87 pp.
- ARNETT, E. B., M. M. P. HUSO, M. R. SCHIRMACHER, and J. P. HAYES. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9: 209–214.
- ARNETT, E. B., W. K. BROWN, W. P. ERICKSON, J. K. FIEDLER, B. L. HAMILTON, T. H. HENRY, A. JAIN, G. D. JOHNSON, J. KERNS, R. R. KOFORD, et al. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wild - life Management*, 72: 61–78. ARNETT 2008
- ARNETT, E.B. 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality and behavioural interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA, 187pp.
- BARCLAY, R.M.R., BEARWALD, E.F. & GRUVER, J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85: 381-387.
- BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- BERNIS, F. 1980. La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar. I. Aves planeadoras. Universidad Complutense de Madrid.
- BEVANGER, K. 1999. Estimación de mortalidad de aves provocada por colisión y electrocución en líneas eléctricas; una revisión de la metodología (31-60 pp.). En Ferrer, M. & G. F. E. Janss (eds.). *Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación*. Quercus. Madrid.
- BOSE, A., DÜRR, T., KLENKE, R.A. & HENLE, K. 2020. Assessing the spatial distribution of avian collision risks at wind turbine structures in Brandenburg, Germany. *Conservation Science and Practice*. 2020; e199. <https://doi.org/10.1111/csp2.199>.
- BUSTAMANTE, J., MOLINA, B. y DEL MORAL, J.C. 2020. El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-2018 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.

- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., CAMIÑA, A., LEKUONA, J.M., MONTELÍO, E. & DONÁZAR, J.A. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: data scarcity does not imply absence of effects. *Biol. Conserv.* 143, 1829-1830.
- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., MONTOYA, F. & DONÁZAR, J.A. 2012. Mortality at wind-farms is positively correlated to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. *Biol. Conserv.* 145, 102-108.
- CHEN, D. et al. 1984. The Ultraviolet receptor of birds retinas. *Science*: 225: 337-339.
- COLSON & Associates. 1995. Avian interaction with wind energy facilities: a summary. American Wind Energy Association, Washington D.C.
- CONZO, L.A., ARAMBURU, R., GORDON, C., 2019. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos de Aves y Murciélagos. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Ministerio de Hacienda. Presidencia de la Nación.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L. (1980). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II: Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- CRUZ-DELGADO, F., D. A. WIEDENFELD & J.A. GONZÁLEZ. 2010. Assessing the potential impact of wind turbines on the endangered Galapagos Petrel *Pterodroma phaeopygia* at San Cristóbal Island, Galapagos. *Biodiversity and Conservation* 19: 679- 694.
- CURRY, R.C. & KERLINGER, P. 2000. Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California. In Proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.
- DE LUCAS, M., FERRER, M. & JANSS GFE. 2012b. Using Wind Tunnels to Predict Bird Mortality in Wind Farms: The Case of Griffon Vultures. *PloS ONE* 7(11): e48092.
- DE LUCAS, M., FERRER, M., BECHARD, M.J. & MUÑOZ, A.R. 2012a. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol Conserv* 147: 184-189.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y 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. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSS, G., WHITFIELD, D. P. & FERRER, M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45: 1695-1703.

- DEL MORAL, J. C. (Ed.). 2009. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- DOMÍNGUEZ, J. et al. 2011. Bird and bat mortality at a wind resource area sited on a supramediterranean oak forest in the Province of Albacete: 3 year monitoring. Book of Abstracts, I Congreso Ibérico sobre Energía Eólica y Conservación de Fauna. Pp: 138.
- DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A., PALACIOS, C.J., GANGOSO, L., CEBALLOS, O., GONZÁLEZ, M.J. & HIRALDO, F. 2002. Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in the Canary Islands.
- Biological Conservation Volume 107, Issue 1, September 2002, Pages89-97.
- DREWITT, A. & LANGSTON, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis 148 (1): 29-42.
- EIN. 2007. Seguimientos ambientales de varios parques eólicos de la Ribera Navarra. Informe inédito.
- ERICKSON, W. & SMALLWOOD, S. 2004. Avian and Bat Monitoring Plan for the Buena Vista Wind Energy Project. Contra Costa Country, California.
- FARFAN, M.A., VARGAS, J.M., DUARTE, J. & REAL, R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodivers Conserv (2009) 18:3743- 3758. ■
FERNÁNDEZ, C. y LEOZ, J. 1986. Caracterización de los nidos de Águila real (*Aquila chrysaetos*) en Navarra. Munibe (Ciencias Naturales), 38. 53-60.
- FLINT, P.L., LANCE, E.W., SOWL, K.M. & DONNELLY, T.F. 2010. Estimating carcass persistence and scavenging bias in a human-influenced landscape in western Alaska. Journal of Field Ornithology 81(2):206-214, 2010.
- FRICK, W. F., E. F. BAERWALD, J. F. POLLOCK, R. M. R. BARCLAY, J. A. SZYMANSKI, T. J. WELLER, A. L. RUSSELL, S. C. LOEB, R.A. MEDELLIN, and L. P. MCGUIRE. 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. Biological Conservation, 209: 172–177.
- HAMMER, W., HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
- HODOS, W. 2003. Minimitazion of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines. University of Maryland. National Renewable Energy Laboratory.

- HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather, and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California, Prepared for the National Renewable Energy Lab: 1-64.
- HOOVER, S.I. & MORRISON, M.L. 2005. Behaviour of Red-tailed Hawks in wind turbine development. *J. Wildl Manage* 69:150-159.
- HOWELL, J.A. & DIDONATO, J 1991. Visual Experiment to Reduce Avian Mortality Related to Wind Turbine Operations. Prepared for Altamont U.S. Windpower, Inc: 1- 25.
- HUNT, W. and HUNT, T. 2006. The trend of golden eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass Wind Resource Area: 2005 survey. California Energy Commission.
- JUSTE, J., M. RUEDI, S. J. PUECHMAILLE, I. SALICINI & C. IBÁÑEZ. 2019. Two New Cryptic Bat Species within the *Myotis nattereri* Species Complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palaearctic. *Acta Chiropterologica*, 20(2):285-300 (2019).
<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.001>
- KELINGER, P. & KERNS, J. 2004. A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center. Tucker County West Virginia. Annual Report for 2003.
- LEKUONA, J. & C. URSÚA 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer, Eds.: 177–192. Quercus. Madrid.
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LEKUONA, J.M. 2002. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Huesca. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- LORENTE, L. Y SANTAFÉ, J. 2018. Estudio de quirópteros parque eólico “Valdejalón II”. Typsa Ingenieros y Consultores. Molinos del Ebro S.A.
- LORENZO, J.A. & GINOVÉS. J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola* 50(1), 2003, 85-102.

- MATHIEU, R. 1985. Développement du poussin D'Aigle Royal (*Aquila chrysaetos*) et détermination de l'âge dans la nature par l'observation éloignée. *Bièvre*, 7 (1), 71-86.
- MCISACC, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*, pp. 59-87. National Wind Coordinating Committee.
- MORENO-OPO, R. & GUIL, F. 2007. Manual de gestión del hábitat y de las poblaciones de buitre negro en España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- MULHER, P. & POHLAND, G. 2008. Studies on UV reflection in feathers of some 1000 bird species: are UV peaks in feathers correlated with violet sensitive and ultraviolet sensitive cones?. *Ibis* (2008), 150, 59-68.
- ORLOFF, S., AND A. FLANNERY. 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamon Pass and Solano County Wind Resource Areas Tiburon, California. Prepared for the Planning Departments of Alameda, Contra Costa, and Solano Counties and the California Energy Commission.
- OSBORN R.G., et al. 1998. Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist* 139: 28–38.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PAVOKOVIC, G. & SUUSIC, G. 2005. Population Viability Analysis of (Eurasian) Griffon Vulture *Gyps fulvus* in Croatia. *Proceedings of the International conference on conservation and management of vulture populations*.
- PONCE, C. ALONSO, J.C., ARGANDOÑA, G. GARCÍA FERNANDEZ, A. & CARRASCO, M. 2010. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation* (2010) 1-10. The Zoological Society of London.
- PUENTE, A. 2010. Recomendaciones para el seguimiento de murciélagos en la evaluación de impacto ambiental de parques eólicos. *Barbastella*. <http://www.barbastella.org/directorio.htm>.
- RICHARDSON, S.M., LINTOTT, P.R., HOSKEN, D.J., ECONOMOU, T. & MATHEWS. F. 2021. Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. *Sci Rep* 11, 3636 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82014-9>.

- ROSE, P. & S. BAILLIE. 1989. The effects of collisions with overhead lines on British birds: an analysis of ringing recoveries. BTO Research Report No. 42. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- SÁNCHEZ-NAVARRO, S., J. RYDEL & C. IBÁÑEZ. 2019. Bat fatalities at wind-farms in the lowland Mediterranean of southern Spain. *Acta Chiropterologica*, 21(2): 349–358, 2019
PL ISSN 1508-1109 © Museum and Institute of Zoology PAS doi:
10.3161/15081109ACC2019.21.2.010
- SCHMIDT, E., PIAGGIO, A.J., BOCK, C. E. & ARMSTRONG, D. M. 2003. National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities -- Final Report; Period of Performance: April 23, 2001 -- December 31, 2002. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado.
- SEO/BIRDLIFE 2009. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SEO/BIRDLIFE 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en el Campo de Gibraltar. Final Report. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- SMALLWOOD, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71(8):2781-1701.
- SMALLWOOD, K. S. AND C. G. THELANDER. 2004. Developing methods to reduce bird fatalities in the Altamont Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.
- SMALLWOOD, S.K. 2020. USA Wind Energy-Caused Bat Fatalities Increase with Shorter Fatality Search Intervals. *Diversity* 2020, 12, 98; doi:10.3390/d12030098.
www.mdpi.com/journal/diversity
- STRICKLAND, M.D. et al. 2001. Risk reduction avian studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. In: Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, pp. 107-114. National Wind Coordinating Committee.
- TELLA, J. L., FORERO, M. G., HIRALDO, F. & DONÁZAR, J. A. 1998. Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies as identified by habitat use analyses. *Conservation Biology*, 12: 593-604.

- TELLERIA, J.L. 1986. Manual para el censo de Vertebrados Terrestres. Ed. Raíces. Madrid. ■
- WINKELMAN, J.E. 1989. Birds and the wind park Near Urk: Collision Victims and Disturbance of Ducks, Geese and Swans. RIN Report 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, the Netherlands.
- YOUNG, D.P. et al. 2003. Comparison of Avian Responses to UV-Light-Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontrant Report July 1999-December 2000. Western EcoSystems Technology, Inc. Cheyenne, Wyoming. National Renewable Energy Laboratory.

7 EQUIPO REDACTOR

Equipo redactor principal:

- Julia Martínez Lacámara (Técnico en medioambiente).



- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).



ANEXOS

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

ANEXO II: DATOS DE CAMPO

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

ANEXO II: DATOS DE CAMPO

SINIESTROS

**Datos de siniestros registrados durante el presente trimestre que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivo xlsx que reúne los datos de cada siniestro registrado.
- Capa de puntos SHP de localización de siniestros.

OBSERVACIONES DE AVIFAUNA

**Observaciones realizadas en seguimientos ordinarios y específicos que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivo xlsx que reúne los datos de avifauna recopilados.
- Capa de líneas SHP de trayectorias de vuelo observadas.

TRACKS GPS

**Lista de tracks grabados durante las revisiones al PE que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivos KMZ, KML y/o GPX de cada visita realizada.