



Parque Eólico "LAS HERRERÍAS"

VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	PARQUE EÓLICO "LAS HERRERÍAS"
PROVINCIA UBICACIÓN INSTALACIÓN	ZARAGOZA
NOMBRE DEL TITULAR	EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.
CIF DEL TITULAR	B91115196
NOMBRE DE LA EMPRESA VIGILANCIA	CIMA DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, SLU
INFORME DE FASE DE	EXPLOTACIÓN
PERIODICIDAD DEL INFORME SEGÚN DÍA	CUATRIMESTRAL
AÑO DE SEGUIMIENTO	AÑO 3
Nº DE INFORME Y AÑO DE SEGUIMIENTO	INFORME Nº2 DEL AÑO 3
PERIODO QUE RECOGE EL INFORME	MAYO 2024 – AGOSTO 2024

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	3
1.1. Listado de comprobación	5
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3. METODOLOGÍA	8
3.1. Visitas realizadas	8
3.2. Mortalidad de aves y quirópteros	8
3.3. Seguimiento de aves	10
3.4. Seguimiento de quirópteros	12
3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno	14
3.6. Evolución de la restauración vegetal	14
3.7. Control de la gestión de los residuos	14
3.8. Control de los niveles sonoros	15
3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	15
4. RESULTADOS	16
4.1. Listado de avifauna	16
4.2. Aves planeadoras	17
4.3. Aves de pequeño tamaño	18
4.4. Censo de aves nidificantes	19
4.5. Quirópteros	20
4.6. Mortalidad registrada	23
4.7. Abandono de cadáveres	25
4.8. Procesos erosivos y de drenaje	25
4.9. Evolución de la cubierta vegetal	26
4.10. Control de la gestión de los residuos	27
4.11. Control de los niveles de ruido generados	27
4.12. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	27
5. RESUMEN	28
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	30
7. EQUIPO REDACTOR	30



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

El 2 de julio de 2018 se publica en el Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza la solicitud de autorización administrativa previa, de construcción y el estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” de 17 MW (Expediente G-EO-Z-040/2018).

Tras la revisión de dicha información, el INAGA remitió un requerimiento solicitando la ampliación de la documentación aportada en aspectos tales como la avifauna o alternativas en la ubicación de las turbinas entre otros.

El 8 de julio de 2019 el promotor aporta un documento único denominado “Adenda nº1 al EsIA del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” en los términos municipales de Pedrola, Pozuelo de Aragón y Rueda de Jalón (Zaragoza)”. Según esta adenda, el proyecto eólico se modifica reduciendo el número de aerogeneradores (de 7 a 4), aunque con un mayor diámetro del rotor, lo que permite mantener la potencia de 17 MW. También se modifica el trazado de la línea eléctrica soterrada y la longitud de los viales entre otros aspectos.

Finalmente, el 20 de noviembre de 2019, el proyecto de parque eólico “Las Herrerías” se considera compatible, aunque condicionado al cumplimiento de diversos requisitos. Los relativos a la fase de explotación u operacional fueron los siguientes:

- Dotar a los aerogeneradores HE-01 y HE-02 de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión.
- Pintado de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad a las aves y de conformidad con AESA.
- Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros, según el protocolo del Gobierno de Aragón, dando aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren. Su periodicidad será, al menos, semanal en los periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto del año. Se realizará test de detectabilidad.
- Se realizará un seguimiento del uso del espacio aéreo de las aves y quirópteros de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención a las poblaciones de cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común durante, al menos, los seis primeros años de vida útil del parque eólico.
- Eliminar el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico con el objeto de evitar la presencia de aves necrófagas o carroñeras. En caso de concentración de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza (APN de aquí en adelante).
- El parque eólico deberá cumplir con los objetivos de calidad acústica, según determina el RD 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003,

de 17 de noviembre del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

- 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.
- Se remitirán al órgano sustantivo informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, suscritos por titulado especialista en medio ambiente.
- El Plan de Vigilancia Ambiental en explotación se prolongará, al menos, hasta completar 5 años de funcionamiento de la instalación.

Por lo tanto, en cumplimiento de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 20 de noviembre de 2019, durante los primeros cinco años deben emitirse informes cuatrimestrales. Puesto que el parque eólico inició su actividad a finales de enero de 2022, corresponde redactar un nuevo informe para el periodo mayo 2024 – agosto 2024 (segundo cuatrimestre del tercer año de explotación).

Anteriormente se remitió al gobierno aragonés los resultados obtenidos en el periodo comprendido entre enero y abril de 2024, que se exponen brevemente a continuación:

- Se identificaron un total de 31 especies distintas de aves, de las que cinco se encontraban catalogadas como protegidas por la legislación vigente (milano real, alimoche común, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja).
- En términos generales, se registraron 4,2 observaciones y 6,7 individuos por hora de muestreo de grandes aves planeadoras. El cernícalo vulgar fue la que más asiduamente se detectó en las inmediaciones del parque eólico.
- Respecto a las aves de pequeño tamaño, las más comunes son aquellas propias de ambientes cerealistas, el pardillo común, el escribano triguero y calandria común. Febrero y marzo obtuvieron los mayores valores de riqueza de especies respecto al resto de meses.
- Se localizaron tres siniestros, sólo de aves (dos passeriformes y una rapaz). Ello supone una mortandad registrada de 0,19 siniestros/aerogenerador/mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.
- Los parques eólicos que evacuan su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total de 29 siniestros en el cuatrimestre anterior, pertenecientes a 13 especies distintas, mayoritariamente aves (59%).
- No se localizaron reses muertas abandonadas por ganaderos y la gestión de dos puntos conflictivos (granja porcina y corral “La Foya”) está siendo correcta.
- No existieron incidencias significativas relacionadas con procesos erosivos. Los taludes son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente), debido a la orografía prácticamente llana del terreno.

- La restauración paisajística evoluciona favorablemente, en especial, en aquellas superficies con escasa o nula pendiente (como plataformas, sobreanchos, etc.), donde se desarrolla una adecuada cobertura vegetal compuesta fundamentalmente por plantas autóctonas que han recolonizado los terrenos. En ciertos desmontes y terraplenes la revegetación es más dispersa y débil.
- No se detectaron irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se segregaron de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados, en el punto limpio ubicado en la SET Los Cantales.
- Los aerogeneradores HE01 y HE02 disponen de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión y parada. Dichos dispositivos funcionan correctamente y tienen una alta capacidad de detección de aves en vuelo. Se revisan con regularidad para detectar posibles anomalías.
- Los resultados de la campaña de medición acústica del parque eólico indican que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno.

En cumplimiento de Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 20 de noviembre de 2019, el presente informe muestra los resultados obtenidos para el periodo mayo-agosto 2024 del plan de vigilancia ambiental en explotación del parque eólico “Las Herrerías”.

1.1. Listado de comprobación

El presente listado expone las medidas acometidas según el plan de vigilancia ambiental en fase de explotación del parque eólico “Las Herrerías” adaptado según la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), el estudio de impacto ambiental y la adenda nº1 a dicho estudio.

CONDICIONANTE	Sí	No
Aerogeneradores HE-01 y HE-02 con sistemas de seguimiento y disuasión de aves vinculado a parada automática temporal.	✓	
Pintado de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad a las aves	✓	
Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros	✓	
Seguimiento del uso del espacio aéreo de aves y quirópteros	✓	
Control de los niveles sonoros (*)	✓	
Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno	✓	
Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras	✓	
Elaboración de informes cuatrimestrales	✓	

(*) Realizado en el cuatrimestre anterior

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico “Las Herrerías” se ubica en los municipios de Pozuelo de Aragón y Pedrola (provincia de Zaragoza), aproximadamente en el punto kilométrico 11 de la carretera CV-620 que une ambas poblaciones (Ilustración 1).

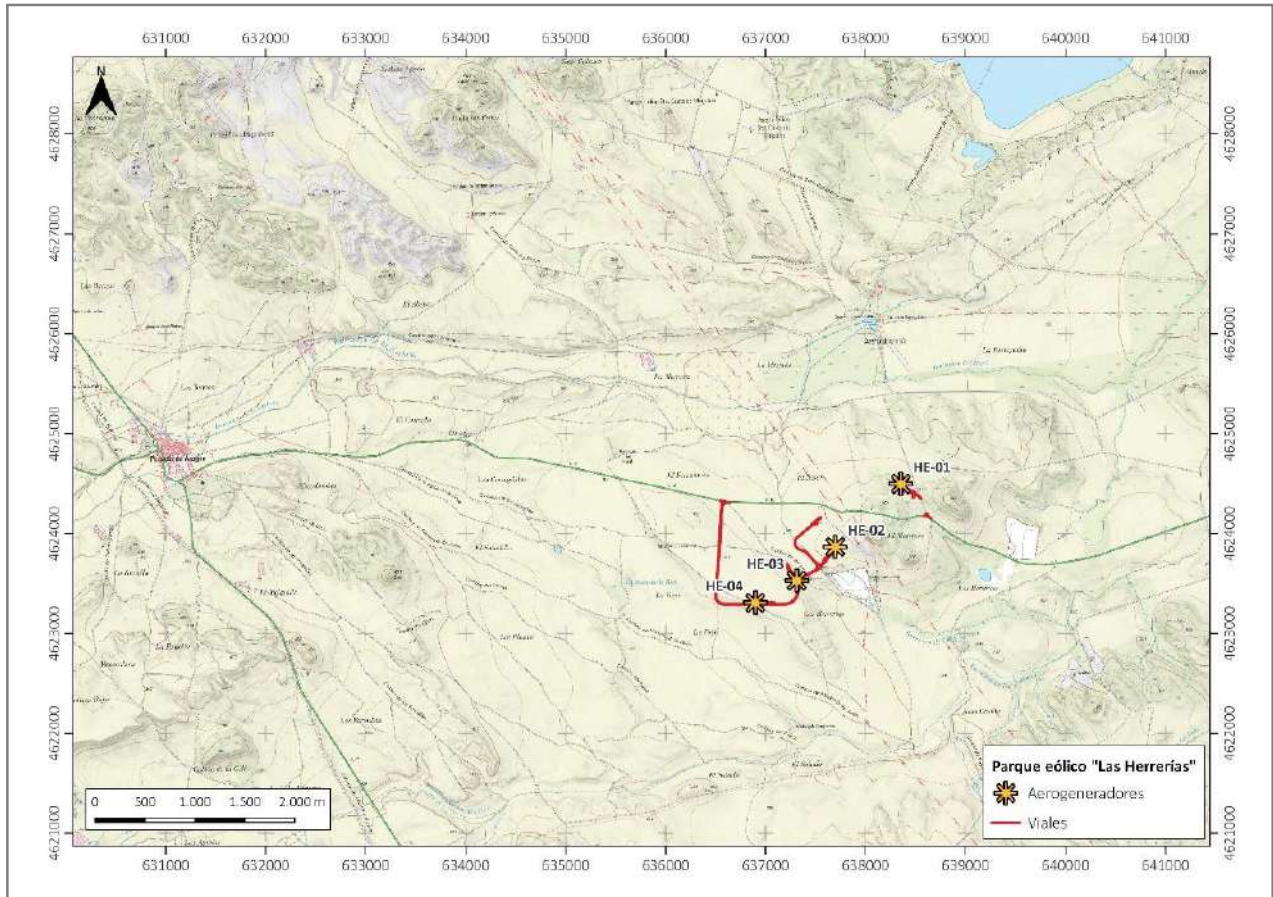


Ilustración 1. Localización del parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

El proyecto modificado del parque eólico “Las Herrerías” consta de 4 aerogeneradores modelo GE-137-4.03 MW de 4,030 MW de potencia nominal unitaria. Por lo tanto, alcanza una potencia total instalada de 16,12 MW.

Las turbinas se caracterizan por disponer de un rotor de 137 m de diámetro, con una superficie de barrido de 14.741 m², montado sobre torres tubulares cónicas de 111,5 m de altura.

En el interior de cada aerogenerador existe un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque eólico de 30 Kv.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de ubicación precisa de los aerogeneradores del parque eólico (Tabla 1).

Tabla 1. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) y características de los aerogeneradores del parque eólico “Las Herrerías”. Se distingue: Posición relativa (1: extremo de alineación, 2: interior de alineación y 3: extremo de alineación exterior), Topografía (1: llano y 2: ladera) y Cobertura vegetal (1: erial, cobertura herbácea. 2: cereal $\geq 50\%$. 3: matorral, $h \geq 50$ cm, viña y 4: cultivos leñosos, como olivos, almendros u otros arbolados poco densos).

AEROGENERADOR	UTM _x	UTM _y	POSICIÓN RELATIVA	TOPOGRAFÍA	COBERTURA VEGETAL
HE-01	638.353	4.624.498	1	1	1
HE-02	637.697	4.623.867	2	1	2
HE-03	637.312	4.623.530	2	1	1
HE-04	636.898	4.623.308	1	1	2

Mediante una red subterránea de media tensión (30 kV) se recoge la energía generada por los aerogeneradores y la lleva hasta la subestación transformadora “Cantales 30/220kV”, actualmente en explotación.

Finalmente, con el fin de valorar el rendimiento energético del parque eólico, hay instalada una torre metálica autoportada de base triangular y 111,5 m. de altura dotada con sensores meteorológicos. La ubicación de dicha instalación se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) de la torre meteorológica del parque eólico “Las Herrerías”.

INSTALACIÓN	UTM _x	UTM _y
Torre meteorológica (TM-01)	637.528	4.624.128

3. METODOLOGÍA

3.1. Visitas realizadas

Para cumplir con los objetivos planteados en el plan de vigilancia ambiental en explotación se ha llevado a cabo visitas periódicas al parque eólico “Las Herrerías”. En este sentido, se ha seguido los condicionantes de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental 20 de noviembre de 2019, realizándose muestreos con una cadencia semanal, al menos en los periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto del año. Ello supone un total aproximado de 32 visitas anuales. No obstante, el promotor ha incrementado este número hasta las 34 inspecciones, por lo que la frecuencia es superior a lo indicado en el plan de vigilancia ambiental en algunos periodos.

Desde mayo hasta agosto de 2024 se ha realizado un total de 8 visitas. La fecha exacta de las mismas se muestra a continuación (Tabla 3). No obstante, señalar que debido a las condiciones meteorológicas (intensas lluvias), la visita de la segunda quincena de agosto, se tuvo que posponer a la primera semana de septiembre, incluyéndose en el siguiente cuatrimestre.

Tabla 3. Fechas de visita al parque eólico “Las Herrerías” entre mayo y agosto de 2024.

MES	NÚMERO DE VISITA	FECHA DE VISITA	INTERVALO ENTRE VISITAS
Mayo	1	07/05/2024	-
	2	16/05/2024	9
	3	28/05/2024	12
Junio	4	05/06/2024	9
	5	28/06/2024	23
Julio	6	19/07/2024	21
	7	31/07/2024	12
Agosto (*)	8	09/08/2024	9

(*) La segunda visita del mes de agosto se retrasó a septiembre por malas condiciones meteorológicas

3.2. Mortalidad de aves y quirópteros

Este primer aspecto pretende detectar las bajas asociadas a la infraestructura y conocer el grado de accidentalidad de aves y quirópteros por colisión, especialmente de aquellos con mayor valor de conservación, como el cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común.

Para cuantificar la mortandad por colisión se ha llevado a cabo una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros alrededor de los aerogeneradores (empleando aproximadamente 50 minutos en cada uno de ellos), realizando una espiral alrededor de cada turbina y abarcando un ámbito de búsqueda de unos 80-100 metros alrededor de la torre.

En el caso de localizar un siniestro se ha seguido el protocolo propuesto por el Gobierno de Aragón en fecha 6 de noviembre de 2020. Así, los APN son avisados únicamente para la

recogida de aves y quirópteros incluidos en las categorías "En Peligro de Extinción" y "Vulnerable" del catálogo nacional o regional de especies amenazadas. Para las demás especies, los restos (convenientemente identificados) son trasladados a un arcón congelador, situado en la subestación del parque eólico "Los Cantales".

Tal y como señala el protocolo de la administración aragonesa, cada siniestro se introduce de manera individualizada en una bolsa y se cierra con un precinto autonumerado. Una vez introducido el siniestro en el congelador, se rellena una ficha con los siguientes campos: (1) nombre de la consultora, (2) número del precinto autonumerado, (3) código identificación exclusivo, (4) nombre científico, (5) nombre común, (6) parque eólico, (7) turbina, (8) fecha de recogida, (9) coordenadas UTM 30T ETRS 89, (10) municipio y (11) observaciones.

Cada cierto tiempo, o por escasez de espacio, el congelador es vaciado, concertando la fecha de entrega con el APN para su posterior traslado al Centro de Recuperación de la Alfranca. Los siniestros entregados se acompañan de la ficha en papel por duplicado (una copia para el CRFSA y otra para el APN) con la relación de todos ellos.

3.2.1. Estimación de la mortalidad real

El número de siniestros localizados no refleja la mortandad real generada por una infraestructura, pues existen dos factores que tienden a subestimarla. Por un lado, la eficacia de búsqueda de restos por parte del técnico (que varía en función de la orografía del terreno, la vegetación, el cansancio, etc.) y, por otro, la permanencia de los cadáveres en el medio (la fauna carroñera puede consumir y eliminar los cadáveres antes de la visita del técnico o la roturación de los campos de cultivo puede hacer desaparecer los restos). Por este motivo, para aproximarse al valor real de la mortandad, se calcula tanto la tasa de eficacia en la búsqueda como la tasa de permanencia de los siniestros.

EFICACIA DE BÚSQUEDA

Para estimar la eficacia en la búsqueda un ayudante coloca diferentes señuelos al técnico encargado de la vigilancia, el cual debe localizarlos posteriormente utilizando el mismo esfuerzo que en un día normal.

Cabe recordar que actualmente los siniestros deben retirarse y llevarse al congelador más próximo, con lo que no es posible su uso para la realización de los test. En su lugar, los señuelos empleados fueron piedras envueltas por fragmentos de tela que simulaban quirópteros (de pequeño tamaño y tela negra) o aves (de tamaño variable, pero inferior a una paloma y de tela marrón).

A la hora de depositar los señuelos, se escogió el aerogenerador, su posición con respecto a éste (distancia y orientación) y el tipo de señuelo (ave o quiróptero) aleatoriamente mediante una hoja de cálculo.

La eficacia de búsqueda se ha estimado como la proporción de señuelos localizados por el técnico frente al total de señuelos colocados.

TASA DE PERMANENCIA DE LOS SINIESTROS

El tiempo de permanencia de los siniestros se ha estimado en base al número medio de días que persiste un cebo en el entorno. Para ello, se depositaron 10 codornices (*Coturnix coturnix*) en perfecto estado de conservación, en la zona de influencia de los aerogeneradores, pero alejados de estos para evitar posibles colisiones.

Se ha considerado que un ejemplar fue eliminado del medio cuando desapareció por completo, es decir, la presencia de un número importante de plumas (tras ser consumida por un carroñero) se consideró como presente, puesto que el vigilante podría ser capaz de localizar el supuesto siniestro en su búsqueda rutinaria.

3.2.2. Mortalidad. Efectos acumulativos

En la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se indica que:

“Dado que el alcance de los estudios de impacto ambiental de proyectos aislados no permite valorar adecuadamente el efecto acumulativo del conjunto de parques eólicos que van a operar en el entorno, los resultados del plan de vigilancia del parque eólico “Las Herrerías” deberán ponerse en común y realizar un estudio conjunto con los resultados de los planes de vigilancia de los parques eólicos ubicados en el entorno y que también evacúan a través de la línea eléctrica aérea de 220 kV desde Subestación “Cantales” a SET “Jalón”, y, en su caso, otros parques o ampliaciones de estos que se pudieran proyectar en un futuro”.

Se debe examinar, por lo tanto, el efecto acumulativo de la mortalidad de los parques eólicos que vierten la energía hasta la subestación “Cantales”.

3.3. Seguimiento de aves

3.3.1. Uso del espacio aéreo

El conocimiento de las especies de aves planeadoras que se desplazan por la zona, así como la frecuencia de uso del espacio aéreo son aspectos relevantes para estimar los riesgos de colisión y proponer medidas correctoras en caso necesario.

Para determinar el uso del espacio se ha considerado únicamente aves de tamaño superior a una paloma doméstica y todas aquellas especies protegidas por la legislación vigente, prestando especial atención a las poblaciones de cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común.

Para conocer la tasa de actividad de estas especies se seleccionó un punto desde donde era posible observar toda la infraestructura (ETRS89 30N, UTMx: 638.157 – UTM y: 4.634.276; Ilustración 2) en el que se permaneció por espacio de 30 minutos, anotándose la fecha, la hora de inicio y finalización del muestreo y diversas variables meteorológicas como porcentaje de nubes y dirección y velocidad del viento.



Ilustración 2. Localización del punto de observación y del transecto de censo de passeriformes en el parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

Los muestreos se hicieron coincidir con la visita al parque eólico. Por lo tanto, el esfuerzo para estimar el uso del espacio durante el presente cuatrimestre ha supuesto un total de 4 horas.

Se ha considerado “Observación” el avistamiento de una determinada especie en un momento concreto, independientemente del número de individuos (un bando de aves corresponde a una observación). En función de ello, se ha estimado los siguientes parámetros: “Observaciones/hora” e “Individuos/hora”. Ambas variables se han corregido en función de las fechas en las que el ave podía estar presente en el área de estudio. Así, para especies residentes las posibilidades de observación se corresponden con el total de horas de muestreo (4 horas durante el presente cuatrimestre), mientras que para especies no residentes (p.e. estivales) el número de horas de posible observación es menor (en función de la fenología de la especie).

Para cada ave observada se anotó la especie, el número de individuos y la altura de vuelo. Para este último parámetro se distinguieron tres categorías: vuelos por debajo de las aspas del aerogenerador (entre 0 y 40 m de elevación), vuelos a la altura de las aspas (40 – 180 m) y por encima de ellas (>180 m). Cabe señalar que un vuelo a la misma altura que el radio de giro de las aspas del aerogenerador no supone necesariamente un riesgo real de colisión ya que el desplazamiento puede haberse producido paralelo a la alineación o alejada de esta.

Se ha considerado la tasa de vuelo como el número de individuos registrados por hora de observación.

3.3.2. Abundancia de pequeñas aves

Para conocer la abundancia de aves de pequeño tamaño en las inmediaciones del parque eólico y su evolución temporal se llevó a cabo un censo, recorriendo un transecto de unos 500 metros de longitud, localizado próximo a la turbina HE01 (Ilustración 2).

Durante el recorrido se anotaron todas las especies de aves vistas u oídas.

Los resultados se muestran como el número máximo de ejemplares detectados en un determinado mes para un taxón concreto.

3.3.3. Censo de especies nidificantes

En base a la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) debe llevarse a cabo un seguimiento específico de las rapaces rupícolas nidificantes en el entorno más próximo con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de los parques eólicos. Estos censos incluyen, además, a otras especies como el cernícalo primilla, milano real, milano negro, buitre leonado, águila real, aguilucho cenizo, aguilucho lagunero, chova piquirroja, ganga, ortega y sisón.

3.4. Seguimiento de quirópteros

El estudio de la quiropterofauna presente en el ámbito del parque eólico “Las Herrerías” se lleva a cabo mediante detectores de ultrasonidos, que son aparatos que permiten transformar en audibles las señales de alta frecuencia emitidas por los murciélagos en sus desplazamientos aéreos nocturnos.

Los muestreos se centran en el periodo de mayor actividad de este grupo faunístico, concretamente entre los meses de mayo y octubre. Durante el presente cuatrimestre se realizaron cuatro campañas de identificación de quirópteros (mayo – agosto). Las fechas exactas de los muestreos se muestran a continuación (Tabla 4).

Tabla 4. Fechas de muestreo de quirópteros en el parque eólico “Las Herrerías” entre mayo y agosto de 2024.

MES	PERIODOS DE MUESTREO
Mayo	Del 22 al 26 de mayo de 2024
Junio	Del 2 al 6 de junio de 2024
Julio	Del 26 al 30 de julio de 2024
Agosto	Del 2 al 6 de agosto de 2024

Las grabaciones se realizaron en condiciones meteorológicas favorables (sin precipitaciones continuas, fuerte viento y por encima de 10°C), registrando ciclos nocturnos completos, durante cuatro noches consecutivas.

Para el seguimiento se emplea la grabadora de ultrasonidos pasiva modelo Song Meter SM4BAT Full Spectrum+ que está configurada para comenzar a grabar automáticamente desde el atardecer hasta el amanecer del día siguiente. Se consigue, así, que los datos registrados abarquen el ciclo nocturno al completo.

Se empleó un detector ubicado en la torre meteorológica del parque eólico (Tabla 2), a una altura aproximada de cinco metros.

Una vez realizado el trabajo de campo, todas las grabaciones fueron analizadas en gabinete mediante el programa de reconocimiento e identificación de emisiones ultrasónicas Kaleidoscope Pro (versión 5.4.0). Se considera válida la identificación automática proporcionada por el programa (región: España) siempre que la precisión del emparejamiento obtenido supere el 70% para un mínimo de 10 pulsos. Para el resto de casos y para aquellas identificaciones que resultan inusuales se llevó a cabo una identificación manual basada en el tipo de pulso, en la frecuencia de máxima energía, en la duración de los pulsos y en la duración de los intervalos entre pulsos.

La metodología utilizada para la identificación correcta de especies se ha hecho a partir de guías específicas de identificación. Aquellos quirópteros que no se pudieron identificar debido al solapamiento existente entre especies, a una mala calidad de la señal registrada o a una vocalización escasa o débil se les incluyó bajo el epígrafe de *Indeterminados*. Para el caso concreto del murciélago de Nathusius *Pipistrellus nathusii*, todas las vocalizaciones que el software identificó automáticamente como tales han sido asignadas a murciélago de borde claro *P. kuhlii*, debido a su alto grado de solapamiento vocal y a la mayor escasez del primero en Aragón (Alcalde *et al.* 2008).

En base a las vocalizaciones obtenidas se calcularon los siguientes parámetros:

- Índice de abundancia relativa de una especie: calculada como el número total de vocalizaciones de una especie concreta respecto del total, asumiendo que el mayor número de registros se encuentra estrechamente relacionado con la abundancia de la especie.
- Índice de actividad mensual: calculado como número total de vocalizaciones de murciélagos registradas por horas de oscuridad (del atardecer al amanecer del día siguiente). Las horas de salida y puesta del Sol se obtuvieron de www.salidaypuestadelsol.com).

3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno

Para el control de los fenómenos erosivos, en cada visita se revisó el parque eólico en busca de surcos, cárcavas y deslizamientos, etc., prestando especial atención a taludes y desmontes o cualquier zona que presentara una pendiente considerable.

3.6. Evolución de la restauración vegetal

Los trabajos de restauración vegetal fueron ejecutados durante la primera quincena del mes de marzo de 2022, siguiendo las indicaciones establecidas en el “Proyecto de Restauración Vegetal del Parque Eólico”, redactado por S.C. Asesores Ambientales, S.L.

Las áreas afectadas por las obras y las actuaciones de revegetación realizadas en ellas fueron las siguientes:

- Plataformas (26.600 m²), en las que se produjo el labrado de toda la superficie y siembra.
- Terraplenes y desmontes de cierta entidad de plataformas y viales (2.500 m²) mediante hidrosiembra.
- Superficies afectadas por la ejecución de zanjas y otras zonas alteradas (15.200 m²) donde se realizó labrado, siembra y plantación de arbustos y herbáceas perennes autóctonas.

La dosificación de semillas ha sido de 20 gr/m² para plataformas auxiliares y zanjas, y 30 gr/m² para taludes. Las especies empleadas para la siembra fueron *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Vicia sativa*, *Onobrychis vicifolia*, *Retama sphaerocarpa* y *Brachypodium retusum*. En el caso de los plantones, las especies fueron *Salsola vermiculata*, *Brachypodium retusum*, *Lygeum spartum* y *Thymus vulgaris*, empleándose un total de 3.300 unidades.

Con el fin de valorar el éxito en la restitución de la cubierta vegetal se examinó el grado de cobertura, el crecimiento y la supervivencia de las especies vegetales empleadas en los terraplenes y desmontes del parque eólico, así como en el resto de zonas acondicionadas. Igualmente, se examinó la recolonización natural por especies botánicas autóctonas.

3.7. Control de la gestión de los residuos

El parque eólico “Las Herrerías” deposita sus residuos en el Punto Limpio del cercano parque eólico “Los Cantales”. Para valorar la correcta gestión de los residuos generados como consecuencia de las tareas de mantenimiento se visitó el Punto Limpio regularmente, comprobando el etiquetado de los contenedores y la adecuada segregación y retirada de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos).

Por otro lado, se informa al jefe del parque eólico de la presencia de residuos asociados a los trabajos de mantenimiento y localizados alrededor de los aerogeneradores con el fin de que sean gestionados en el Punto Limpio.

3.8. Control de los niveles sonoros

Durante toda la fase de explotación del parque eólico se deben cumplir los objetivos de calidad acústica, según el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

La campaña de seguimiento anual se llevó a cabo en el anterior cuatrimestre, indicando que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno.

3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión

En base a la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se debe dotar a los aerogeneradores HE-01 y HE-02 de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión y comprobar su funcionamiento por un periodo de 8 meses.

Los dispositivos fueron instalados en dichas turbinas en enero de 2022 y entraron en funcionamiento con el parque eólico. La vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar su adecuada operatividad e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento.

4. RESULTADOS

4.1. Listado de avifauna

Se ha identificado un total de 23 especies distintas de aves durante el presente cuatrimestre (Tabla 5).

Tabla 5. Listado de aves observadas en las proximidades del parque eólico “Las Herrerías” entre mayo y agosto de 2024. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción y “VU” Vulnerable) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	-
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	-	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	-
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	-	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	-
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	-	-
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	-	-
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	-	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	-	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EPE	EPE
<i>Pica pica</i>	Urraca común	-	-
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	-	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-
<i>Upupa epus</i>	Abubilla común	-	-

Tres de ellas (13%) se encuentran incluidas en los catálogos de protección de especies, según la normativa vigente (bien a nivel autonómico o en ambas). Estos taxones corresponden tanto a aves esteparias como a rapaces, concretamente milano real, ganga ibérica y chova piquirroja (Tabla 5).

4.2. Aves planeadoras

4.2.1. Uso del espacio aéreo

Se ha registrado un total de 8 especies distintas de aves planeadoras desde el punto de observación situado en el parque eólico (Tabla 6).

Tabla 6. Tasas de vuelo en el parque eólico “Las Herrerías” a lo largo del periodo de estudio (mayo-agosto 2024). Para cada especie se indica el número de jornadas con al menos una observación (jornadas positivas) frente a aquellas en las que no se obtuvo un avistamiento (jornadas negativas). También se muestra el número total de observaciones e individuos considerando todos los avistamientos, así como el promedio de observaciones e individuos por hora de observación. Todas las variables han sido corregidas según la fenología de la especie (véase Metodología para más detalles).

NOMBRE CIENTÍFICO	JORNADAS POSITIVAS	JORNADAS NEGATIVAS	TOTAL OBSERVACIONES	TOTAL INDIVIDUOS	OBS./HORA	IND./HORA
<i>Circus aeruginosus</i>	2	6	2	2	0,50	0,50
<i>Falco tinnunculus</i>	5	3	5	7	1,25	1,75
<i>Gyps fulvus</i>	2	6	2	21	0,50	5,25
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	7	1	1	0,25	0,25
<i>Milvus migrans</i>	4	4	5	9	1,25	2,25
<i>Milvus milvus</i>	1	7	1	2	0,25	0,50
<i>Pterocles alchata</i>	1	7	1	2	0,25	0,50
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	7	1	8	35	2,00	8,75
TOTAL	8	0	25	79	6,25	19,75

Durante el periodo analizado, la especie que más asiduamente se observó en las inmediaciones del parque eólico fue la chova piquirroja, apareciendo en todas las visitas excepto en una (87,5% de jornadas positivas, Tabla 6). En concreto, se estima su aparición en 2 observaciones por hora de censo y una tasa de vuelo de aproximadamente 9 individuos por hora de muestreo (Tabla 6). Su abundancia se explica, parcialmente, por el hecho de nidificar en diversas edificaciones rurales repartidas por los alrededores de la infraestructura (la más cercana a 1.000 metros del aerogenerador HE04) y, además, por el hecho de utilizar la poligonal de esta instalación eólica como zona de campeo. En este sentido, la mayoría de observaciones implican pequeños grupos (2 a 15 ejemplares) volando bajo o posados en campos de cultivo entre los aerogeneradores HE01 y HE02, utilizando este sector como zona de alimentación.

El buitre leonado supone la segunda especie con la tasa de vuelo más alta (5,25 individuos por hora de censo), aunque se explica por un paso puntual de un bando de 20 ejemplares planeando por encima del parque eólico. Realmente, ha sido poco frecuente durante este cuatrimestre, con sólo dos avistamientos en todo el cuatrimestre (Tabla 6).

Otras especies relativamente habituales dentro de la poligonal de este parque eólico fueron el cernícalo vulgar y el milano negro con más de un 50% de jornadas positivas. En este sentido, se cuantifica aproximadamente una observación por hora para ambas especies, pero hay una ligera diferencia en la tasa de vuelo, siendo superior la del milano negro (2,25 individuos frente a 1,75 individuos por hora de censo, Tabla 6) debido al avistamiento de cinco ejemplares de milano negro el día 27/05/2024, mientras que el cernícalo vulgar, durante este periodo, suele volar en pareja o de manera individual.

En términos generales, durante el presente cuatrimestre, se ha registrado un promedio de 6,25 observaciones y 19,75 individuos por hora de censo (Tabla 6).

4.2.2. Alturas de vuelo

Se ha dividido los vuelos de las aves en función de la altura de los desplazamientos (véase metodología para más detalles) con el fin de conocer aquellas especies que más frecuentemente vuelan al mismo nivel que el radio de giro de las aspas.

En términos generales, la mayoría de los movimientos de las aves planeadoras se ha producido por debajo del área de barrido de los aerogeneradores (69,6% del total de ejemplares), correspondiendo a individuos campeando en busca de alimento sobre los campos de cultivo. Únicamente el buitre leonado, se ha desplazado por encima de las aspas de las turbinas (Tabla 7).

Tabla 7. Número de individuos registrados desde el punto de observación según su altura de vuelo entre mayo y agosto del 2024. Se distingue entre vuelos por debajo, por encima y a la misma altura que el radio de giro de las aspas (estos últimos suponen un mayor riesgo de colisión).

NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA DE VUELO		
	VUELO BAJO	VUELO MEDIO	VUELO ALTO
<i>Circus aeruginosus</i>	2	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	7	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	-	-	21
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	-	-
<i>Milvus migrans</i>	6	3	-
<i>Milvus milvus</i>	2	-	-
<i>Pterocles alchata</i>	2	-	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	35	-	-
TOTAL	55	3	21

4.3. Aves de pequeño tamaño

Entre los paseriformes de pequeño tamaño destacan aquellas especies residentes propias de enclaves cerealistas, por constituir este hábitat el dominante en las inmediaciones del parque eólico. En este sentido, las aves que más habitualmente aparecieron en los muestreos fueron la calandria común, cogujada común, abejaruco europeo y terrera común (Tabla 8).

La calandria común presenta los mayores índices de abundancia a lo largo de todo el cuatrimestre, salvo en agosto, que no fue detectada. En menor medida, destaca también la densidad de cogujada común y terrera común.

La mayor densidad para una especie se registró en mayo, identificándose un bando de 10 grajillas occidentales durante el censo.

Tabla 8. Abundancia máxima mensual en los censos de aves passeriformes entre mayo y agosto de 2024 en el parque eólico “Herrerías”

NOMBRE CIENTÍFICO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
<i>Alauda arvensis</i>		2	1	
<i>Calandrella brachydactyla</i>		3	4	1
<i>Clamator glandarius</i>		1		
<i>Columba palumbus</i>		2		
<i>Corvus corone</i>	2			
<i>Corvus monedula</i>	10	4		
<i>Galerida cristata</i>		3	4	1
<i>Galerida theklae</i>	2			
<i>Lanius senator</i>	1			
<i>Melanocorypha calandra</i>	6	5	6	
<i>Merops apiaster</i>	3		2	5
<i>Pica pica</i>		4	1	
<i>Sturnus unicolor</i>	1			
<i>Upupa epops</i>		2	2	
Número de especies	7	9	7	3
Número de individuos	25	26	20	7
IKA	50	52	40	14

Exceptuando agosto, los meses presentan valores similares tanto de riqueza de especies como de abundancia. En otras palabras, agosto experimenta los valores más bajos de abundancia y diversidad de especies con respecto al resto de meses del cuatrimestre (Tabla 8), posiblemente por las altas temperaturas alcanzadas que reducen la actividad de las aves, pero también por un menor número de muestreos en este mes.

4.4. Censo de aves nidificantes

Durante este cuatrimestre, se ha continuado con el seguimiento de las parejas reproductoras en las inmediaciones de este parque eólico y de su éxito reproductor.

En el Corral de la Foya, no se ha detectado actividad de ejemplares de cernícalo primilla, por lo que esta edificación no ha sido un punto de nidificación para esta temporada de cría.

En la paridera situada en el PK8 de la carretera que une las poblaciones de Pozuelo de Aragón y Pedrola (ETRS89 UTMx. 639.810; UTM y: 4.623.570) se ha podido confirmar la reproducción de una pareja de chova piquirroja, detectando importante actividad de ejemplares con ceba en varias visitas.

Respecto al nido de águila real situado en una cantera próxima, se comprobó la querencia de la pareja por el punto de nidificación y se llegó a comprobar la incubación en el mes de abril. Pero se considera que la reproducción no tuvo éxito puesto que no se registró actividad de adultos con ceba en posteriores visitas realizadas durante este cuatrimestre. Quizás, el nido fuera depredado durante la incubación o en los primeros días tras la eclosión.

Por último, se ha confirmado la reproducción de, al menos, dos parejas de aguilucho lagunero en una pequeña balsa junto a la ermita de la Fuenpudia (ETRS89 UTMx. 638.090; UTM y: 4.626.060). En este sentido, se ha observado varios ejemplares adultos con ceba, transportando alimento al nido, aunque no se ha podido confirmar la presencia de juveniles en visitas posteriores.

4.5. Quirópteros

La resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental indica que se debe llevar a cabo el seguimiento del uso del espacio aéreo por parte de los quirópteros.

En el conjunto de los muestreos entre mayo y agosto se ha identificado con seguridad ocho especies distintas de murciélagos. Únicamente una de ellas, el murciélago de cueva, se encuentra catalogada como amenazada por la legislación vigente (Tabla 9).

Tabla 9. Listado de especies de quirópteros identificados en el parque eólico “Las Herrerías” entre mayo y agosto de 2024.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CNEA	CEAA
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	-
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	-
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	-	-

No obstante, este inventario podría ampliarse con tres especies más (Tabla 10), aunque existen dudas sobre su correcta identificación principalmente porque el número de vocalizaciones de cada una de ellas es bajo y su duración corta. En cualquier caso, como se verá en próximos apartados, su aparición en la zona de estudio resulta muy baja.

Tabla 10. Listado de posibles especies de quirópteros presentes en el parque eólico “Las Herrerías” entre mayo y agosto de 2024.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CNEA	CEAA
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	-	-
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	-	-
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo común	VU	VU

Cuando se analiza los datos conjuntamente, se aprecia que la especie más abundante en la zona ha correspondido al murciélago de Cabrera. Sin embargo, este resultado responde a la gran cantidad de registros que se obtuvieron puntualmente en el mes de junio. Fuera de este periodo, su abundancia ha sido más discreta.

Por el contrario, el murciélago enano ha mostrado valores de abundancia altos en la mayoría de los meses. En conjunto, ambas especies, han concentrado más del 75% del total de las vocalizaciones recogidas durante el presente cuatrimestre (Ilustración 3).

Otra especie relativamente abundante durante los muestreos, aunque bastante alejada de los valores anteriores, fue el murciélago montaño, con una actividad relativa en torno al 11% del total de registros. La abundancia relativa del resto de taxones es muy baja (Ilustración 3).

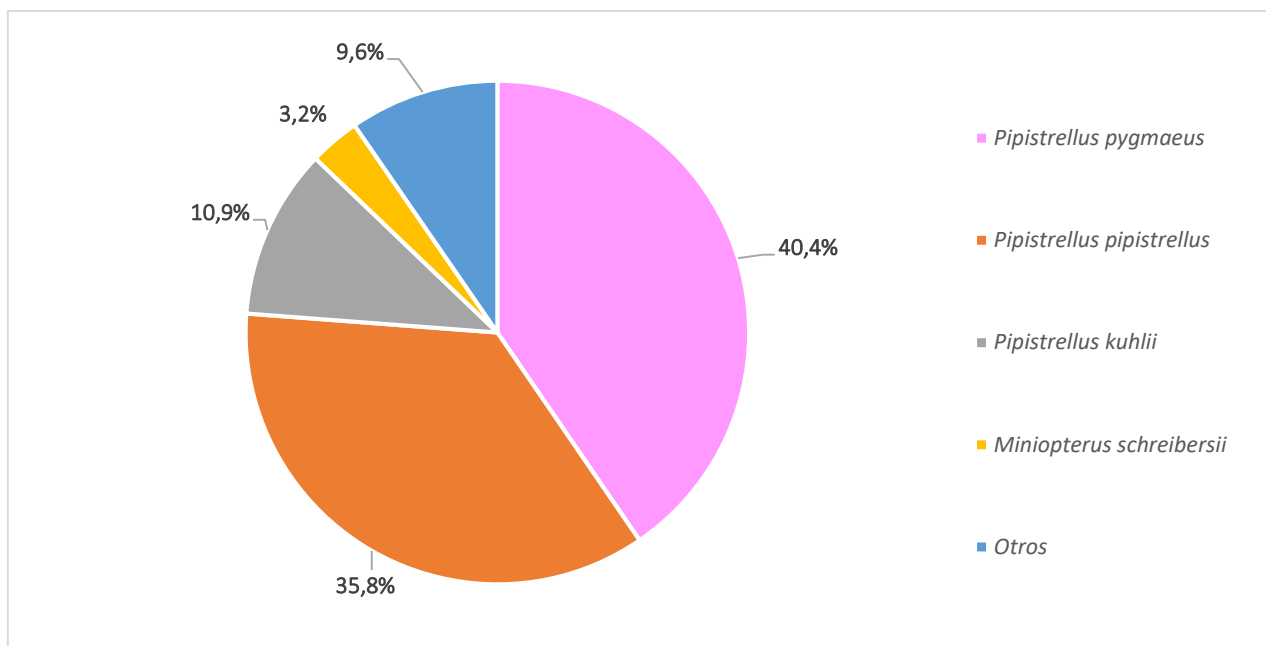


Ilustración 3. Abundancia relativa de las distintas especies en función del número total de registros

Cuando se examina los datos mensualmente, se observa cómo la riqueza de especies disminuye drásticamente desde los dos primeros meses del cuatrimestre hasta los dos últimos, descendiendo de los 10-11 taxones de mayo y junio a los 6 de los meses puramente estivales (julio-agosto; Tabla 11).

Tabla 11. Número total de vocalizaciones registradas para las distintas especies de quirópteros entre mayo y agosto de 2024, empleando una grabadora durante cuatro noches de grabación por mes. El número de vocalizaciones por noche y por hora se ha calculado como el promedio de las cuatro noches.

ESPECIE	REGISTROS				TOTAL
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	
<i>Barbastella barbastellus</i>	4	9	-	-	13
<i>Eptesicus serotinus</i>	5	2	-	-	7
<i>Hypsugo savii</i>	7	4	11	1	23
<i>Miniopterus schreibersii</i>	10	8	9	2	29
<i>Nyctalus leisleri</i>	1	2	-	-	3
<i>Nyctalus noctula</i>	12	14	-	-	26
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	17	46	32	3	98
<i>Pipistrellus nathusii</i>	-	2	3	4	9
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	134	141	35	10	320
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	5	332	13	12	362
<i>Tadarida teniotis</i>	1	4	-	-	5
TOTAL	196	564	103	32	895
Número de especies	10	11	6	6	11
Vocalizaciones por noche	49,0	141,0	25,8	8,0	55,9
Vocalizaciones por hora	5,3	15,8	2,7	0,8	6,0

Este descenso de la diversidad de quirópteros, viene acompañada de una pérdida paulatina de actividad, tanto si se considera los valores absolutos (número total de vocalizaciones por mes), el número medio de registros por noche o las vocalizaciones promedio por hora nocturna. Así, el mayor número de registros se obtuvo en junio, descendiendo posteriormente en julio, hasta ser mínimo en agosto, con tan solo 32 citas en cuatro noches (Tabla 11).

La actividad de los murciélagos a lo largo de la noche difiere significativamente entre los distintos meses. En mayo se aprecia que la actividad se centra en las primeras horas nocturnas para descender paulatinamente hasta el amanecer, quizás por la menor temperatura o abundancia de insectos

Sin embargo, en junio y julio existe un pico de actividad aproximadamente a mitad de la noche, aunque en este último mes, también existe otro tras el atardecer (Ilustración 4). El mes de agosto no se ha analizado por tener un número insuficiente de registros.

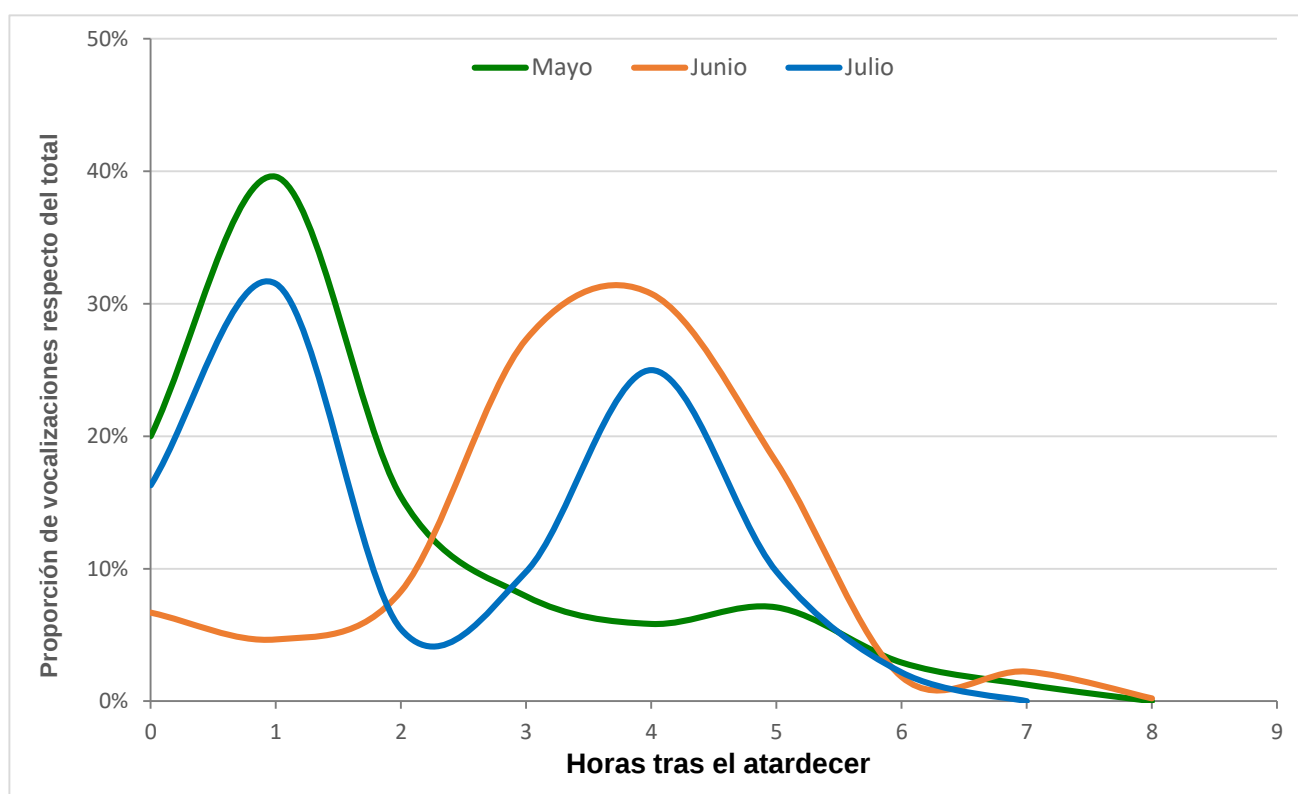


Ilustración 4. Evolución del número de registros de quirópteros tras el atardecer según los meses.

4.6. Mortalidad registrada

Durante el presente cuatrimestre se ha localizado un total de cuatro siniestros en el parque eólico “Las Herrerías” (Tabla 12). Ello supone una mortandad registrada de 0,25 siniestros/aerogenerador y mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.

Tabla 12. Mortalidad por colisión en el parque eólico “Las Herrerías” en el periodo mayo-agosto 2024. Se indica la especie, fecha del hallazgo, el aerogenerador más próximo y la edad y sexo del ejemplar.

NOMBRE CIENTÍFICO	FECHA	AEROGENERADOR	EDAD	SEXO
<i>Gyps fulvus</i>	09/05/2024	HE04	Indeterminado	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	16/05/2024	HE01	Indeterminado	Indeterminado
<i>Melanocorypha calandra</i>	27/05/2024	HE04	Indeterminado	Adulto
<i>Calandrella brachydactyla</i>	05/06/2024	HE01	Indeterminado	Indeterminado

Todos los siniestros correspondieron a aves (dos paseriformes y dos rapaces). La ausencia de quirópteros puede ser debida a su poca actividad durante el cuatrimestre (especialmente en julio y agosto), así como por la dificultad de localizarlos debido a su pequeño tamaño.

TEST DE EFICACIA DE BÚSQUEDA

La eficacia de búsqueda por parte del vigilante ambiental se ha estimado en un 70% (localizados 7 señuelos de 10 depositados).

TEST DE PERMANENCIA

El número total de días que permanecieron los cebos en el medio fue de 23 jornadas, de manera que se ha estimado un promedio de permanencia de 2,3 días (Tabla 13).

Tabla 13. Cálculo de la tasa de permanencia de siniestros en las inmediaciones del parque eólico “Las Herrerías” durante el presente cuatrimestre (mayo-agosto 2024). El símbolo “✓” indica que el cebo todavía estaba presente durante la revisión y letra “X” que fue consumido. El color amarillo denota sólo presencia de plumas.

SEÑUELO N°	DÍAS DE SEGUIMIENTO										DÍAS HASTA DESAPARICIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	✓	X									2
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X				7
3	X										1
4	✓	✓	X								3
5	✓	X									2
6	✓	X									2
7	X										1
8	✓	X									2
9	X										1
10	✓	X									2
Σti=											23

4.6.1. Efectos acumulativos de mortalidad

En la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se indica que debe valorarse el efecto acumulativo de la siniestralidad del conjunto de parques eólicos que, a través de la línea eléctrica aérea de 220 kV, evacúan en la Subestación “Cantales”. Estos son “Las Herrerías”, “Los Cantales” (ambos propiedad de EDPR), “El Llano”, “El Tollo”, “Valdejalón” y “Los Visos” (propiedad de la empresa Molinos del Ebro).

Señalar que los datos de siniestralidad mostrados posteriormente comprenden el periodo enero - abril de 2024, ya que los referidos al presente cuatrimestre no se encuentran publicados todavía (informes disponibles en <https://www.aragon.es/-/programa-de-vigilancia-ambiental-en-aragon>).

Cabe señalar, además, que únicamente se tienen datos publicados para el parque eólico “Valdejalón” y que el informe cuatrimestral considerado corresponde realmente al periodo diciembre de 2023 a marzo de 2024.

No se dispone de los datos de siniestralidad para el parque eólico “Los Visos” al no estar publicado en dicha página web. Tampoco se dispone de datos para el parque eólico “El Llano”, ya que, en diciembre de 2023, terminó su periodo de 5 años de vigilancia ambiental obligatoria y no han sido publicados con posterioridad. Además, la página web del gobierno de Aragón no está actualizada respecto a los informes de vigilancia ambiental del parque eólico “El Tollo” (incluyen hasta diciembre de 2023), por lo que sus datos de siniestralidad tampoco se han podido incluir en el cómputo global.

Bajo estas consideraciones, se ha contabilizado un total de 10 siniestros, pertenecientes a 8 especies distintas (Tabla 14). Todos ellos correspondieron a aves; un resultado esperable, ya que los murciélagos tienen poca o nula actividad durante su invernada y en los primeros meses del año (en función de las condiciones meteorológicas).

Tabla 14. Especies y número de siniestros localizados en los parques eólicos que vierten su energía a la SET “Cantales” en el periodo enero-abril 2024, salvo para el parque eólico “Valdejalón” que corresponde al periodo diciembre 2023-marzo 2024. No hay datos publicados para otras infraestructuras que vierten a dicha subestación (véase texto para más detalles).

ESPECIE	PARQUES EÓLICOS			TOTAL
	HERRERÍAS	LOS CANTALES	VALDEJALÓN	
<i>Emberiza calandra</i>		1		1
<i>Columba livia</i>		1		1
<i>Galerida cristata</i>	1			1
<i>Galerid theklæ</i>			1	1
<i>Gyps fulvus</i>	1	1	1	3
<i>Milvus migrans</i>			1	1
<i>Neophron percnopterus</i>		1		1
<i>Phylloscopus collybita</i>	1			1
TOTAL	3	4	3	10

El taxón más afectado fue el buitre leonado con 3 siniestros (Tabla 14).

4.7. Abandono de cadáveres

La resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) indica que deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales, siendo el personal del parque eólico quien retire los restos si fuera necesario.

En informes anteriores se puso de manifiesto que existían dos puntos próximos al parque eólico donde aparecían restos ganaderos que constituían lugares de atracción para aves carroñeras, concretamente el corral de “La Foya” (ETRS89 UTMx. 635.700; UTM y: 4.624.185), donde se abandona esporádicamente ovejas muertas, y una granja industrial porcina (ETRS89 UTMx. 635.818; UTM y: 4.625.728) donde se depositan los cerdos en contenedores exteriores al recinto y que, en ocasiones, se abren por el viento o porque se supera el volumen de almacenamiento y son accesibles a la fauna carroñera. Todas estas incidencias fueron notificadas al APN del término municipal.

Durante ese cuatrimestre, el corral de la Foya se ha inspeccionado a mediados de mayo (17/05/2024) y a principios de septiembre (03/09/2024). En ambas visitas, existía instalado un pastor eléctrico, cuyo suelo interior se encontraba pisoteado y libre de vegetación herbácea, lo que sugiere un uso frecuente de esta edificación por parte del rebaño de ovejas. Anecdóticamente, en la segunda visita, se avistó un ejemplar de buitre leonado posado en el tejado, siendo un reflejo del posible foco de alimentación que supone el corral. A pesar de esta observación, no se localizaron nuevos restos de ovejas muertas en ambas visitas.

En la granja porcina los resultados fueron similares, es decir, sin despojos animales accesibles a la fauna carroñera. Los contenedores destinados al acopio de cerdos muertos estaban completamente vacíos. En este sentido, un operario de la granja ha informado que, desde septiembre, los animales muertos ya no se almacenan en estos contenedores (tras la inspección de un agente medioambiental), sino en una ubicación interior.

Por lo tanto, todos los puntos revisados se encuentran libres de restos y su gestión ha sido adecuada. En cumplimiento de la DIA se continuará con su inspección, aplicándose un protocolo que consiste en la notificación a los APN y a los titulares de las explotaciones de las irregularidades identificadas.

4.8. Procesos erosivos y de drenaje

La orografía donde se ubica el parque eólico “Las Herrerías” es prácticamente llana, de manera que los taludes originados son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente). En este sentido, no se producen procesos erosivos de importancia. Tan sólo destacar pequeños regueros por escorrentía en desmontes, terraplenes y en el vial de acceso a la turbina HE03.

Tabla 15. Relación de incidencias relativas a la erosión detectadas en el parque eólico “Las Herrerías” durante el presente cuatrimestre.

Tipo de incidencia	Descripción	Propuesta de actuación
Afección terreno	Pequeños regueros originados por escorrentía tras fuertes precipitaciones	Acondicionar los pequeños desmontes. Actuación incorporada al plan de mantenimiento anual

Se ha puesto en conocimiento del jefe del parque eólico para su integración en el plan de mantenimiento anual de la infraestructura.

4.9. Evolución de la cubierta vegetal

Las actuaciones se llevaron a cabo a principios del mes de marzo de 2022 y han consistido en la revegetación de diversos taludes y zonas anexas a las plataformas de las turbinas. En general, el desarrollo vegetativo durante este cuatrimestre se ha visto afectado por las condiciones meteorológicas propias del verano, principalmente por la escasez de lluvias y las altas temperaturas. A pesar de esto, la restauración paisajista presenta una evolución positiva en términos generales.

En el aerogenerador HE01, existe un desarrollo vegetal uniforme sobre las explanadas próximas al aerogenerador, mayoritariamente de especies autóctonas que han recolonizado el área. Únicamente, un talud de baja altura y orientación Sur muestra una escasa cobertura vegetal.

En la turbina HE02, la restauración paisajística también se considera exitosa, pues presenta una adecuada cobertura vegetal (procedente en su mayoría de recolonización natural de plantas propias del terreno, especialmente de cardos) tanto en las zonas próximas al aerogenerador como en el punto donde se realizó una excavación para soterrar cableado eléctrico.

También en las proximidades de la antena meteorológica, la densidad vegetal de herbáceas es elevada, creando praderas de especies silvestres especialmente en épocas lluviosas.

Como se mencionó con anterioridad, en la turbina HE03 existen pequeños desmontes afectados por erosión por escorrentía, pero en ellos se desarrolla igualmente vegetación natural, con densidad alta especialmente a los pies del talud.

En los terrenos aledaños a la turbina HE03, de menor pendiente, el desarrollo y densidad de la vegetación es mayor que en los anteriores taludes. Por otro lado, los terraplenes paralelos al vial y por donde discurre la zanja soterrada de media tensión están siendo recolonizados exitosamente por especies silvestres.

Por último, al sur de la turbina HE04, existe una plataforma llana delimitada por dos pequeños terraplenes. En estas zonas la densidad de especies herbáceas y arbustivas es escasa, mostrándose gran parte del suelo desnudo.

Sin embargo, la explanada ubicada en el lado opuesto, contigua a la antigua plataforma de montaje, ofrece un crecimiento de la vegetación satisfactorio, creando praderas de especies silvestres en épocas lluviosas.

En todos los casos en los que la construcción del parque afectó a terrenos de cultivo estos se han incorporado con normalidad a las labores agrícolas, siendo empleados por los agricultores.

4.10. Control de la gestión de los residuos

No se ha detectado ninguna acumulación significativa de residuos en el parque eólico procedente de las labores de mantenimiento de las turbinas.

Tampoco se han detectado irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados.

4.11. Control de los niveles de ruido generados

Se llevó a cabo una campaña de medición acústica del parque eólico a principios del mes de abril. Los resultados obtenidos en ella indicaron que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno.

4.12. Seguimiento de los dispositivos de disuasión

Tal y como señala la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental se instalaron dispositivos anticolidión en las turbinas HE01 y HE02.

Estos aparatos están dotados de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión.

La vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar su adecuada operatividad e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento. En este sentido, se comprueba diariamente que ambos dispositivos se encuentran en funcionamiento, mediante la revisión de los registros que genera el aparato vía web.

Por otra parte, durante la vigilancia ambiental, se examina si se emiten señales disuasorias (luces y sonido) y el rotor se detiene cuando un ave se aproxima a las turbinas, verificando que todos los módulos funcionen correctamente, lanzando las señales de manera adecuada y con la intensidad y duración necesaria.

Cualquier anomalía detectada es puesta en conocimiento a la empresa responsable del mantenimiento de los dispositivos (Bioseco) para subsanarla a la mayor brevedad posible.

5. RESUMEN

A continuación, se resumen los principales resultados del plan de vigilancia ambiental en fase de explotación durante el periodo mayo-agosto 2024 para el parque eólico “Las Herrerías”.

- Durante el presente cuatrimestre se ha identificado un total de 23 especies distintas de aves, de las cuales tres (3) se encuentran incluidas en los catálogos de protección de especies vigentes (a nivel estatal y/o autonómico). Concretamente milano real, ganga ibérica y chova piquirroja.
- La chova piquirroja fue el ave planeadora que más asiduamente se detectó en las inmediaciones del parque eólico. Considerando el conjunto de las especies, se ha obtenido un promedio de 6,25 observaciones/hora y una tasa de vuelo de 19,75 individuos/hora. En este sentido, la mayoría de las especies, excepto el buitre leonado, realizaron vuelos por debajo del área de barrido de los aerogeneradores.
- Respecto a las aves de pequeño tamaño, las más comunes fueron aquellas propias de ambientes cerealistas, como la calandria común, cogujada común, abejaruco europeo y la terrera común. Excepto agosto, los meses presentan valores similares para los índices de riqueza de especies o de abundancia.
- El seguimiento de especies nidificantes en las inmediaciones del parque eólico ha permitido confirmar la reproducción de una pareja de chova piquirroja en una paridera, dos parejas de aguilucho lagunero cerca de la ermita de Fuenpudia y un intento de reproducción fallido de águila real en una cantera próxima.
- Se ha identificado un total de ocho especies distintas de murciélagos en las inmediaciones del parque eólico. En conjunto, las especies más abundantes fueron el murciélago de Cabrera y el murciélago enano. El resto de taxones estuvieron escasamente representados.
- La diversidad y abundancia de los murciélagos descendió progresivamente desde junio hasta agosto.
- Durante el cuatrimestre se ha localizado un total de cuatro aves siniestradas (dos passeriformes y dos rapaces). Ello supone una mortandad registrada de 0,25 siniestros/aerogenerador/mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.
- Los parques eólicos que vierten su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total de 10 siniestros en el cuatrimestre anterior, pertenecientes a 8 especies distintas (todas aves). Cabe mencionar que no hay datos publicados para tres parques eólicos que evacúan en dicha subestación.

- Durante este cuatrimestre no se ha localizado reses muertas abandonadas por ganaderos y la gestión de dos puntos conflictivos (granja porcina y corral “La Foya”) ha sido correcta.
- No existen incidencias significativas relacionadas con procesos erosivos. Los taludes son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente), debido a la orografía prácticamente llana del terreno. Tan sólo destacar pequeños regueros por escorrentía en desmontes y terraplenes de las turbinas HE03.
- La restauración paisajística evoluciona favorablemente, en especial, en aquellas superficies con escasa o nula pendiente (como plataformas, sobreanchos, etc.). El desarrollo vegetativo se ha visto afectado por la escasez de lluvias y las altas temperaturas acaecidas durante este cuatrimestre.
- No se ha detectado irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados, en el punto limpio ubicado en la SET “Los Cantales”.
- Los aerogeneradores HE01 y HE02 disponen de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión y parada. Dichos dispositivos funcionan correctamente y tienen una alta capacidad de detección de aves en vuelo. Se revisan con regularidad para detectar posibles anomalías.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alcalde, J.T., Trujillo, D., Artázcoz, A. y Agirre-Mendi, P.T. 2008. Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Graellsia* 64 (1): 3016.
- Barrios, L. y Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- Erickson, W.P.; Gritski, B. y Kronner, K. 2003. Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.
- Smallwood, K.S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71 (8): 2781-2791.

7. EQUIPO REDACTOR

El presente documento, “*Vigilancia ambiental en fase de explotación. Parque eólico “Las Herrerías”. mayo 2024 – agosto 2024*”, ha sido redactado por la empresa consultora:



CIMA DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, S.L.U.

cima@cimamedioambiente.com

www.cimamedioambiente.com

En la redacción del informe ha participado el siguiente equipo técnico:

- S. Ignacio Encabo Fos (Licenciado en Ciencias Biológicas).



S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), octubre de 2024

ANEXO I

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 2. Vista general del Corral “La Foya”.



Fotografía 3. Buitre leonado posado en el tejado del corral “La Foya”



Fotografía 4. Contenedores en el exterior de la granja porcina sin despojos



Fotografía 5. Proceso erosivo en el vial de acceso a la turbina HE03



Fotografía 7. Explanada revegetada cerca de la turbina HE01 (lado Sur)



Fotografía 8. Estado de la vegetación en la zona de media tensión hacia la turbina HE02.



Fotografía 9. *Pequeña isleta revegetada entre las turbinas HE02 y HE03*



Fotografía 10. *Talud con vegetación dispersa junto a la turbina HE03*



Fotografía 11. Estado de la vegetación en la zanja de media tensión junto a la turbina HE03

ANEXO II

CARTOGRAFÍA

