



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 Nº3 DEL AÑO 3
PERIODO QUE RECOGE EL INFORME	SEPTIEMBRE 2024 – DICIEMBRE 2024

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	3
1.1. Listado de comprobación	6
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
3. METODOLOGÍA	9
3.1. Visitas realizadas	9
3.2. Mortalidad de aves y quirópteros	9
3.3. Seguimiento de aves	11
3.4. Seguimiento de quirópteros	13
3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno	15
3.6. Evolución de la restauración vegetal	15
3.7. Control de la gestión de los residuos	15
3.8. Control de los niveles sonoros	16
3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	16
4. RESULTADOS	17
4.1. Listado de avifauna	17
4.2. Aves planeadoras	18
4.3. Aves de pequeño tamaño	20
4.4. Quirópteros	21
4.5. Mortalidad registrada	24
4.6. Abandono de cadáveres	26
4.7. Procesos erosivos y de drenaje	27
4.8. Evolución de la cubierta vegetal	27
4.9. Control de la gestión de los residuos	28
4.10. Control de los niveles de ruido generados	28
4.11. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	28
5. RESUMEN	29
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	31
7. EQUIPO REDACTOR	31



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 el 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 septiembre 2024 – diciembre 2024 (tercer cuatrimestre del tercer año de explotación).

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

- Se identificaron un total de 23 especies distintas de aves, de las que tres se encontraban catalogadas como protegidas por la legislación vigente (milano real, ganga ibérica y chova piquirroja).
- En términos generales, se registraron 6,25 observaciones y 19,75 individuos por hora de muestreo de grandes aves planeadoras. La chova piquirroja 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; la calandria común, cogujada común, abejaruco europeo y terrera común. Excepto agosto, los restantes meses presentan valores similares de riqueza y abundancia de especies.
- Se confirmó 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 identificaron ocho especies distintas de murciélagos en las inmediaciones del parque eólico. Únicamente el murciélago de cueva se encontraba catalogado como amenazado según la legislación vigente. En conjunto, las especies más abundantes fueron el murciélago de Cabrera y el murciélago enano. La diversidad y abundancia de los murciélagos descendió progresivamente desde junio hasta agosto.
- Se localizaron cuatro aves siniestradas (dos paseriformes 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.
- 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. 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 vió afectado por la escasez de lluvias y las altas temperaturas del verano.
- No se detectó irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se fueron segregados 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.

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 septiembre-diciembre 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 primer cuatrimestre

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).

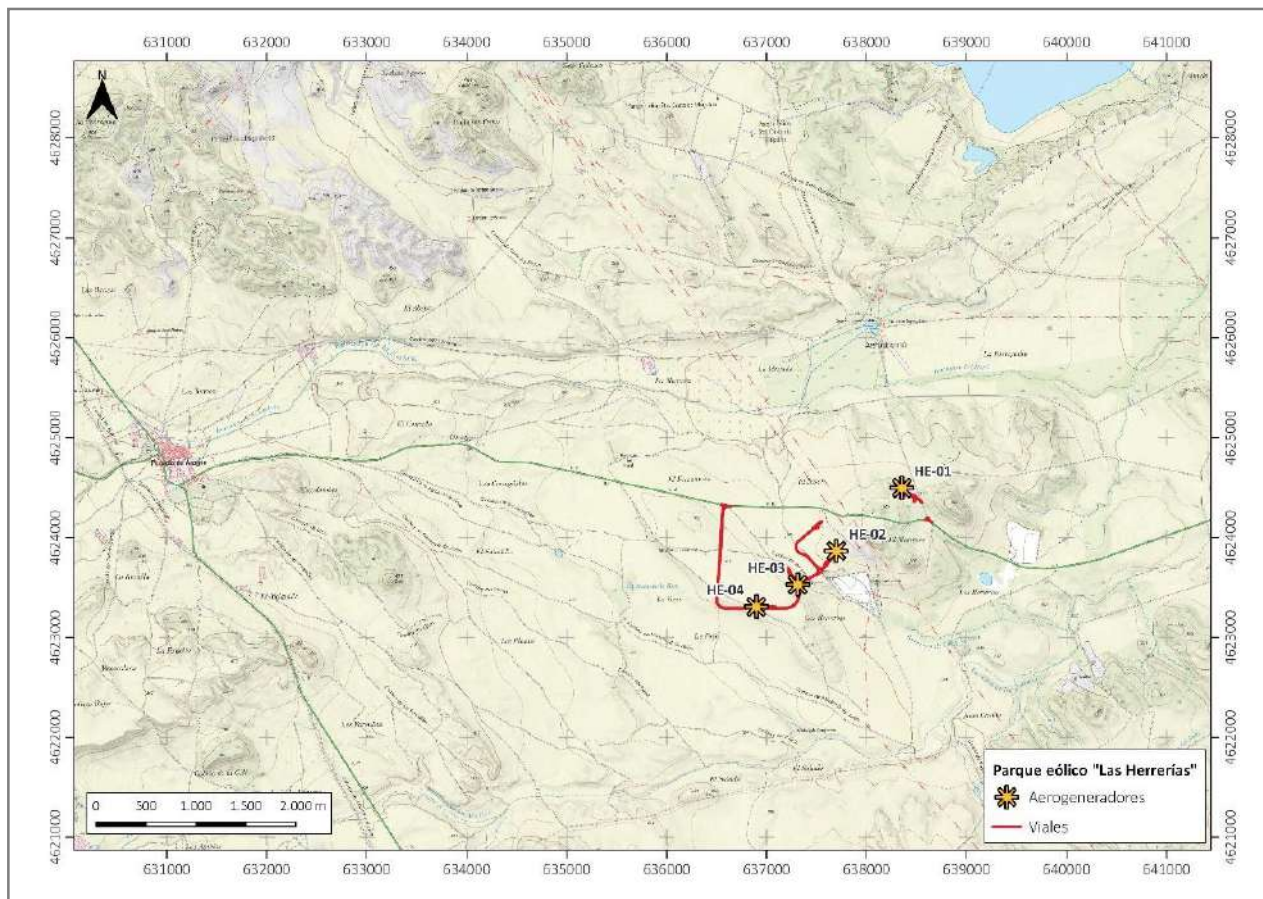


Ilustración 1. Localización del parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

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 septiembre hasta diciembre de 2024 se ha realizado un total de 13 visitas. La fecha exacta de las mismas se muestra a continuación (Tabla 3).

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

MES	NÚMERO DE VISITA	FECHA DE VISITA	INTERVALO ENTRE VISITAS
Septiembre	1	03/09/2024	-
	2	10/09/2024	7
	3	20/09/2024	10
Octubre	4	02/10/2024	12
	5	18/10/2024	16
	6	28/10/2024	10
Noviembre	7	05/11/2024	8
	8	13/11/2024	8
	9	20/11/2024	7
	10	27/11/2024	7
Diciembre	11	10/12/2024	13
	12	18/12/2024	8
	13	23/12/2024	5

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, milanos real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguiluchos 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.

Cabe mencionar que la climatología adversa, en concreto las intensas lluvias acaecidas a mediados de octubre, ha condicionado el desarrollo de las jornadas de los días 18 y 28 de octubre, reduciendo el esfuerzo de búsqueda por estar los campos arados anegados e impracticables.

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 al arcón congelador situado en la subestación del parque eólico "San Juan de Bargas".

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 colaborador 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 12 palomas bravías (*Columba livia*) 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, milanos real y negro,

buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguiluchos 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 6,5 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 (6,5 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.

En el pasado cuatrimestre se informó de las especies reproductoras en el entorno del parque eólico. El periodo que abarca este informe se enmarca fuera del periodo reproductor de las aves, por lo que no se ha llevado a cabo este seguimiento.

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 dos campañas de identificación de quirópteros (septiembre y octubre). 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 septiembre y octubre de 2024.

MES	PERIODOS DE MUESTREO
Septiembre	Del 25 al 30 de septiembre de 2024
Octubre	Del 25 al 30 de octubre 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 cinco 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 5.6.8). 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*.

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 primer 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 34 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 septiembre y diciembre 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>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	-	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	-	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	-	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-
<i>Circus gallicus</i>	Águila culebrera	-	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	-
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	-	-
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	-	-
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	-	VU
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	-
<i>Grus grus</i>	Grulla común	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	-	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EPE	EPE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	-	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	-	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	Chova piquirroja	-	VU
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	-	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	-	-
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	-	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	-	-

Seis de ellas (18%) se encuentran incluidas en los catálogos de protección de especies, según la normativa vigente (bien a nivel autonómico, estatal o en ambas). Estos taxones corresponden tanto a aves esteparias como a rapaces, concretamente aguilucho cenizo, cernícalo primilla, chova piquirroja, ganga ibérica, ganga ortega y milano real (Tabla 5).

4.2. Aves planeadoras

4.2.1. Uso del espacio aéreo

Se ha registrado un total de 13 especies distintas de aves planeadoras desde el punto de observación (Tabla 6), de las cuales 8 corresponden a especies residentes (un 62% del total), 2 son taxones reproductores pero detectados en paso migratorio hacia sus cuarteles de invierno (cernícalo primilla y águila culebrera, 15% del total) y 3 constituyen especies invernantes (aguilucho pálido, grulla común y milano real, 23% del total).

En términos generales, durante el presente cuatrimestre, se ha registrado un promedio de 7,1 observaciones y 50,2 individuos por hora de censo (Tabla 6).

Las especies que más frecuentemente se observaron en las inmediaciones del parque eólico fueron cuatro aves residentes, concretamente el aguilucho lagunero occidental, el buitre leonado, el cernícalo común y la chova piquirroja (Tabla 6), apareciendo en cerca de la mitad de las jornadas realizadas durante este cuatrimestre. En este sentido, presentan las tasas más altas de observaciones por hora de muestreo, con un promedio cercano o ligeramente superior a 1 observación por hora de muestreo (Tabla 6).

Tabla 6. Tasas de vuelo en el parque eólico “Las Herrerías” a lo largo del periodo de estudio (septiembre-diciembre 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>Aquila chrysaetos</i>	2	11	2	3	0,31	0,46
<i>Buteo buteo</i>	1	12	1	1	0,15	0,15
<i>Circaetus gallicus</i>	1	3	1	1	0,50	0,50
<i>Circus aeruginosus</i>	7	6	8	10	1,23	1,54
<i>Circus cyaneus</i>	1	8	1	1	0,22	0,22
<i>Corvus corax</i>	1	12	1	1	0,15	0,15
<i>Falco naumanni</i>	1	2	1	6	0,67	4,00
<i>Falco tinnunculus</i>	6	7	6	7	0,92	1,08
<i>Grus grus</i>	2	5	4	202	1,14	57,71
<i>Gyps fulvus</i>	6	7	8	40	1,23	6,15
<i>Milvus milvus</i>	5	5	6	8	1,20	1,60
<i>Pterocles orientalis</i>	1	12	1	25	0,15	3,85
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	5	8	6	21	0,92	3,23
TOTAL	12	1	46	326	7,08	50,15

Por otro lado, el milano real, también destaca por su presencia continua en el parque eólico entre los meses de octubre y diciembre, con un promedio de visitas positivas del 50% y con una tasa de 1,2 observaciones por hora de muestreo (Tabla 6).

Sin embargo, estas especies más asiduas (excepto el buitre leonado y la chova piquirroja) no tienen un comportamiento gregario, es decir, no suelen desplazarse en bandos más o menos numerosos. Esto se traduce en tasas de vuelos inferiores a otras especies menos frecuentes en el espacio aéreo, pero que se desplazan en grupos, como el cernícalo primilla, la ganga ortega o la grulla común (Tabla 6). Concretamente esta última especie muestra la mayor tasa de vuelo para este cuatrimestre, con un promedio aproximado de 58 ejemplares por hora de muestreo (Tabla 6). Su actividad se explica por el paso migratorio hacia el Sur de varios bandos. En concreto, se observaron 4 grupos a principios de noviembre (05/11/2025 y 13/11/2024) con un tamaño entre 25 y 100 ejemplares.

El buitre leonado supone la segunda especie con la tasa de vuelo más alta (6,15 ejemplares por hora de censo; Tabla 6), también debido a su comportamiento gregario, aunque no tan patente como en el caso anterior. En este sentido, se han observado en tres ocasiones grupos de 5-20 ejemplares de buitres leonado utilizando el espacio aéreo próximo a los aerogeneradores HE03 y HE04.

La ganga ortega y el cernícalo primilla fueron otras dos especies con una tasa de actividad importante durante este cuatrimestre, con un promedio aproximado de 4 ejemplares por hora de muestreo (Tabla 6).

Respecto a la ganga ortega, únicamente se obtuvieron dos avistamientos, uno durante la inspección ambiental rutinaria del día 10 de septiembre con 5 ejemplares y otro desde el punto de observación de la jornada 23 de diciembre con 25 individuos. Ambas observaciones ocurrieron en el sector más oriental, en las inmediaciones de los aerogeneradores HE03 y HE04.

En el caso del cernícalo primilla, las observaciones se concentraron en el paso migratorio postnupcial que ocurre a principios de septiembre. Por ejemplo, el día 3 de ese mes, durante la inspección rutinaria de las turbinas (fuera del punto de observación) se detectaron 27 ejemplares cazando en el suelo. Por este motivo, EDP Medio Ambiente decidió realizar un seguimiento más exhaustivo, con el objetivo de determinar el uso espacial de la especie durante el paso migratorio. Así, se realizaron dos censos específicos al amanecer y al anochecer (los días 10 y 12 de septiembre respectivamente) para determinar si la línea eléctrica y los apoyos que discurren por el interior del parque eran empleados como dormitorios.

En ambos censos se detectaron bandos de cernícalo primilla. A las 7:20 horas del día 10 de septiembre se detecta un grupo de 15 ejemplares en un apoyo eléctrico próximo a la turbina HE03 (ETRS89 UTMx. 637.750; UTM y: 4.624.125) que de inmediato se dispersa. Se desconoce si ya estaban presentes (pasaron la noche) o si llegaron a primera hora. Durante el atardecer de la jornada del 12 de septiembre se detectó un grupo de 7 cernícalos primilla a las 19:30 horas en el tramo de la línea situado al Norte de HE03, pero se alejaron en dirección Norte hacia el *Embalse de La Loteta*. No hubo actividad posterior de la especie.

Los resultados parecen indicar que los cernícalos primilla emplean la línea eléctrica (cableado y apoyos metálicos), pero aparentemente como pre-dormidero, es decir, como punto intermedio de tránsito hacia el verdadero dormidero que podría estar situado en las proximidades del *Embalse de La Loteta*.

4.2.2. Alturas de vuelo

Se ha dividido los vuelos de las aves planeadoras en función de la altura de sus 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 estas aves se ha producido por encima del área de barrido de los aerogeneradores (62% del total de ejemplares), correspondiendo mayoritariamente a los movimientos migratorios de grulla común hacia el Sur (Tabla 7). Los vuelos bajos suelen corresponder a ejemplares campeando por una presa o individuos alimentándose en suelo.

Tabla 7. Número de individuos registrados desde el punto de observación según su altura de vuelo entre septiembre-diciembre de 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>Aquila chrysaetos</i>	1	2	-
<i>Buteo buteo</i>	1	-	-
<i>Circaetus gallicus</i>	-	1	-
<i>Circus aeruginosus</i>	10	-	-
<i>Circus cyaneus</i>	1	-	-
<i>Corvus corax</i>	-	-	1
<i>Falco naumanni</i>	6	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	7	-	-
<i>Grus grus</i>	-	-	202
<i>Gyps fulvus</i>	4	36	-
<i>Milvus milvus</i>	-	8	-
<i>Pterocles orientalis</i>	25	-	-
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	18	3	-
TOTAL	73	50	203

Únicamente el buitre leonado parece desplazarse preferentemente a la misma altura que el radio de giro de las aspas (Tabla 7).

4.3. Aves de pequeño tamaño

Entre los passeriformes 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 y la urraca (Tabla 8).

La calandria común presenta los mayores índices de abundancia a lo largo de todo el cuatrimestre, salvo en septiembre, que no fue detectada. En menor medida, destaca también la densidad de cogujada común por su actividad continua durante todo el cuatrimestre (Tabla 8).

La mayor densidad para una especie se registró en octubre, identificándose un bando de 50 calandrias comunes durante el censo.

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

NOMBRE CIENTÍFICO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
<i>Alauda arvensis</i>	-	-	8	1
<i>Alectoris rufa</i>	10	-	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	-	1	5	5
<i>Carduelis cannabina</i>	-	15	12	-
<i>Corvus corone</i>	1	-	4	2
<i>Emberiza calandra</i>	-	-	10	-
<i>Erithacus rubecula</i>	-	-	2	1
<i>Galerida cristata</i>	3	3	3	10
<i>Galerida theklae</i>	4	-	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	-	50	25	35
<i>Motacilla alba</i>	-	-	1	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	2	1	-	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	-	-	1
<i>Pica pica</i>	2	2	5	6
<i>Saxicola rubicola</i>	-	2	2	3
<i>Sylvia undata</i>	-	-	2	-
<i>Upupa epops</i>	1	4	-	2
Número de especies	7	8	12	10
Número de individuos	23	78	79	66
IKA	46	156	158	132

La mayor densidad de aves se ha registrado en noviembre y octubre (Tabla 8), lo cual, podría ser el resultado de unas condiciones meteorológicas más favorables (temperaturas benignas y lluvias a principios octubre) que han permitido la germinación de las semillas y la reproducción y disponibilidad de insectos.

4.4. 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 septiembre y octubre se ha identificado un total de ocho especies distintas de murciélagos. Únicamente dos de ellas, el murciélago de cueva

y el nóctulo común, se encuentran catalogadas como amenazadas por la legislación vigente (Tabla 9).

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CNEA	CEAA
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo común	VU	VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	-
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejado meridional	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	-	-

Cuando se analiza los datos conjuntamente, se aprecia que la especie más abundante en la zona ha correspondido al noctulo común, con cerca del 40% del total de registros (Ilustración 3).

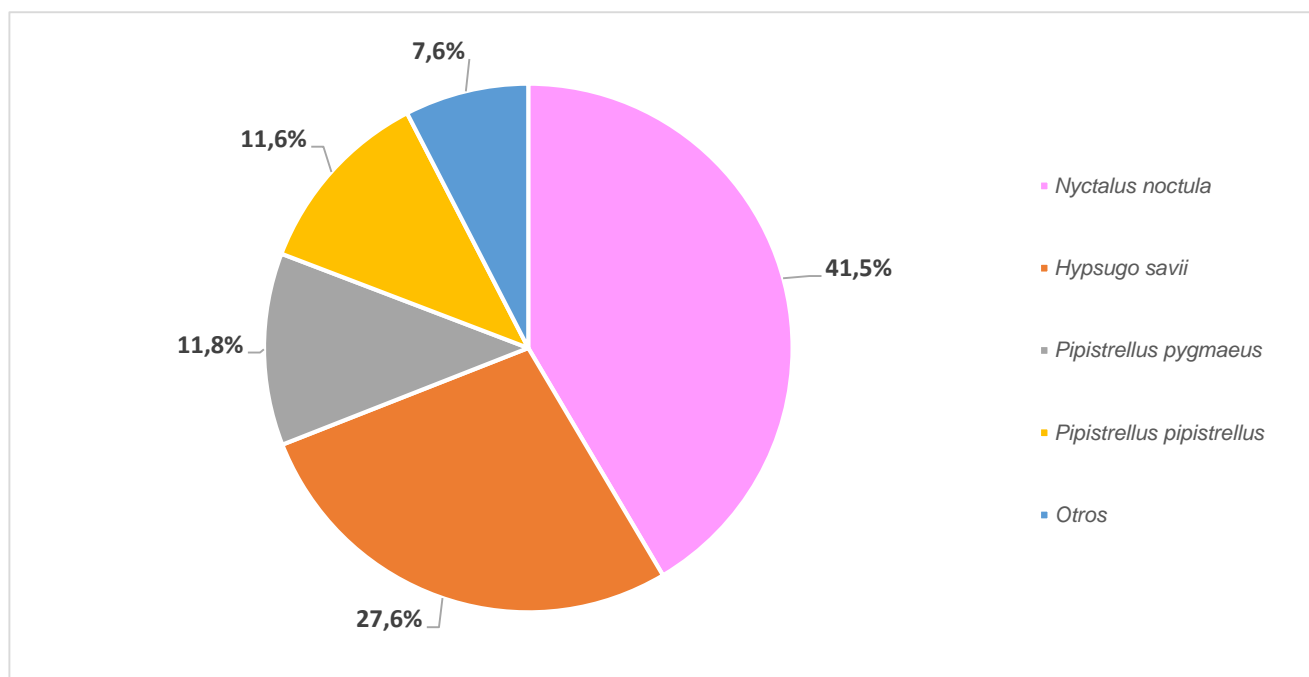


Ilustración 3. Abundancia relativa de las distintas especies en función del número total de registros

También el murciélago montañero muestra una importante actividad en la zona, con más del 27% del total de vocalizaciones. Por último, dos especies del género *Pipistrellus* tienen un uso significativo del espacio aéreo del parque eólico, concretamente los murciélagos de Cabrera y enano, con una actividad relativa en torno al 11% del total de registros (Ilustración 3). La abundancia relativa del resto de taxones resultó ser muy inferior.

Cuando se examina los datos mensualmente, se observa cómo la riqueza de especies permanece relativamente constante durante los dos meses analizados, con valores de 7-8 taxones (Tabla 10).

Tabla 10. Número total de vocalizaciones registradas para las distintas especies de quirópteros entre septiembre y octubre de 2024, empleando una grabadora durante cinco noches consecutivas de grabación por mes. El número de vocalizaciones por noche y por hora se ha calculado como el promedio de las cinco noches.

ESPECIE	REGISTROS		TOTAL
	Septiembre	Octubre	
<i>Hypsugo savii</i>	174	4	178
<i>Miniopterus schreibersii</i>	9	6	15
<i>Nyctalus noctula</i>	160	108	268
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	27	3	30
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	62	13	75
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	46	30	76
<i>Plecotus austriacus</i>	-	1	1
<i>Tadarida teniotis</i>	2	1	3
TOTAL	480	166	646
Número de especies	7	8	8
Vocalizaciones por noche	96,0	33,2	64,6
Vocalizaciones por hora	7,97	2,47	5,22

A nivel particular, el nóctulo común muestra registros altos en septiembre (160) y un descenso moderado en octubre (108). Se trata de una especie migratoria, de manera que su actividad en estos meses respecto a otras especies podría estar relacionada con este proceso. En concreto, la mayor abundancia en septiembre probablemente refleja los primeros movimientos migratorios hacia áreas de invernada, disminuyendo en octubre quizás porque parte de su población ya ha migrado.

El murciélago montañero muestra un fenómeno similar, pero con una fuerte caída en octubre. También las especies de *Pipistrellus* muestran una actividad algo mayor en septiembre que en ese último mes. En estos casos se trata de especies sedentarias, de manera que el descenso de su actividad podría estar relacionada con una disminución de la disponibilidad de alimento, las bajas temperaturas y el inicio de la hibernación.

La actividad de los murciélagos a lo largo de la noche difiere significativamente entre los distintos meses. En septiembre, la actividad principal se centra en las primeras 3-4 horas desde el atardecer. Los movimientos de los murciélagos persisten durante toda la noche, pero en una proporción muy escasa respecto de las horas iniciales (Ilustración 4).

En octubre, el uso del espacio aéreo por parte de los quirópteros es mucho más reducido, centrado principalmente en las 2-3 primeras horas desde el ocaso para posteriormente descender drásticamente, hasta el punto de que 5 ó 6 horas después del atardecer la actividad es prácticamente nula (Ilustración 4).

En ambos meses, los movimientos de los murciélagos decaen hacia finales de la noche, pero por contra, se puede observar que su actividad se inicia muy temprano, incluso con luz solar. En octubre, los movimientos diurnos representaron cerca del 17% del total de vocalizaciones (Ilustración 4).

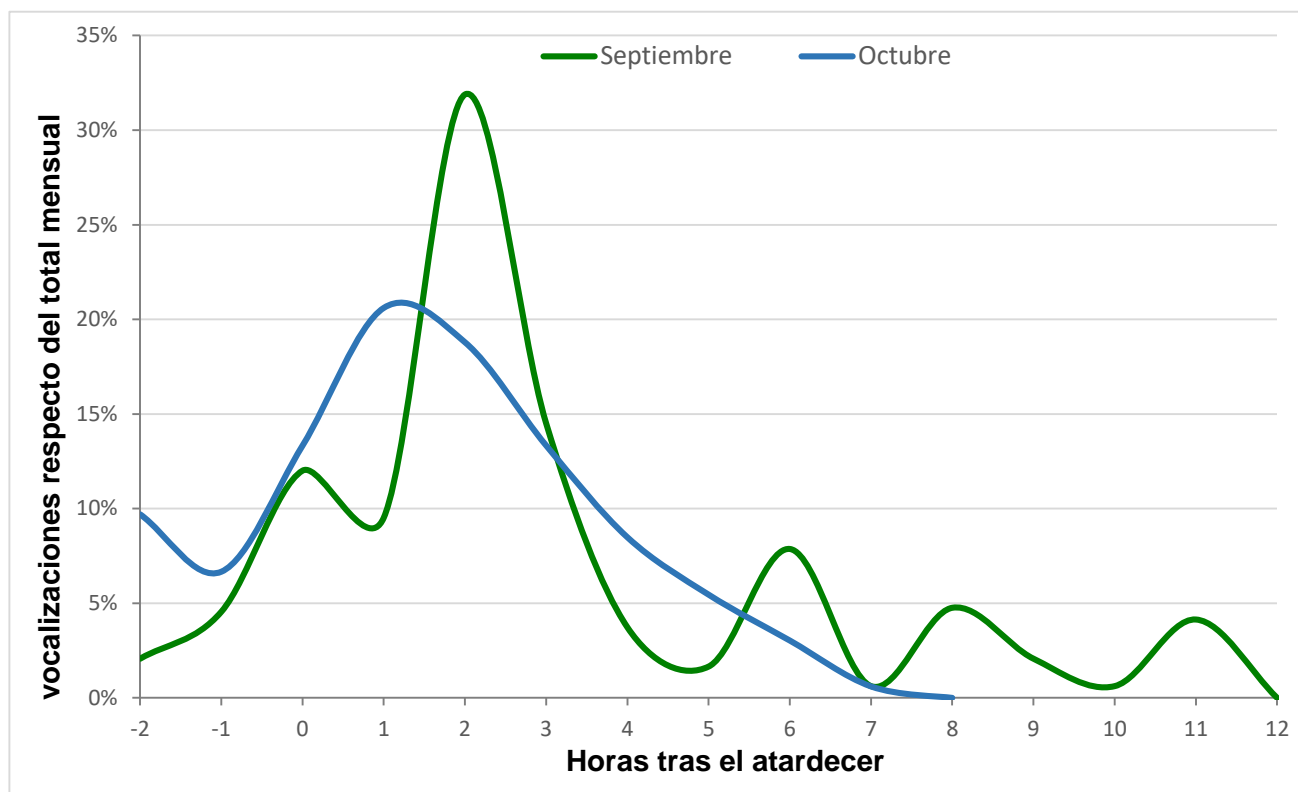


Ilustración 4. Evolución del número de registros de quirópteros tras el atardecer según los meses.

4.5. Mortalidad registrada

Durante el presente cuatrimestre se ha localizado un total de 10 siniestros en el parque eólico “Las Herrerías” (Tabla 11). Ello supone una mortandad registrada de 0,63 siniestros/aerogenerador y mes.

Tabla 11. Mortalidad por colisión en el parque eólico “Las Herrerías” en el periodo septiembre-diciembre 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>Indeterminado Chiroptera</i>	03/09/2024	HE03	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	03/09/2024	HE03	Indeterminado	Indeterminado
<i>Falco naumanni</i>	03/09/2024	HE03	Juvenil	Macho
<i>Regulus ignicapilla</i>	02/10/2024	HE04	Indeterminado	Hembra
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	02/10/2024	HE02	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	02/10/2024	HE02	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	18/10/2024	HE01	Indeterminado	Indeterminado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	18/10/2024	HE01	Indeterminado	Indeterminado
<i>Regulus ignicapilla</i>	28/10/2024	HE01	Indeterminado	Macho
<i>Sylvia atricapilla</i>	13/11/2024	HE01	Indeterminado	Hembra

Respecto a los quirópteros, se localizaron 6 siniestros (5 *Pipistrellus pipistrellus* y un ejemplar sin identificar debido al mal estado de conservación). En concreto, la mortalidad se centró en la primera mitad de octubre.

Respecto a las aves, se localizaron 4 ejemplares siniestrados. Entre ellas, el cernícalo primilla es la única especie catalogada como amenazada por la legislación vigente. Consecuentemente, EDP Medio Ambiente ha planteado la posibilidad de poner en marcha un plan de vigilancia activa durante la migración postnupcial para el próximo año 2025. Consistirá en la presencia de un vigilante ambiental desde el amanecer hasta el anochecer con el objetivo de detectar la presencia de esta especie dentro de la poligonal y detener temporalmente las turbinas en el caso que haya riesgo de colisión.

TEST DE EFICACIA DE BÚSQUEDA

La eficacia de búsqueda por parte del vigilante ambiental se ha estimado en un 60% (localizados 6 señuelos de 10 depositados).

TEST DE PERMANENCIA

El número total de días que permanecieron los 12 cebos en el entorno fue de 34 jornadas, de manera que se ha estimado un promedio de permanencia de 2,8 días (Tabla 12).

Tabla 12. Cálculo de la tasa de permanencia de siniestros en las inmediaciones del parque eólico “Las Herrerías” durante el cuatrimestre septiembre-diciembre 2024. El símbolo “✓” indica que el cebo todavía estaba presente durante la revisión y letra “X” que fue consumido. El color gris denota sólo presencia de plumas.

SEÑUELO Nº	DÍAS DE SEGUIMIENTO										DÍAS HASTA DESAPARICIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	✓	X									2
2	✓	X	X	X	X						5
3	X										1
4	X										1
5	X										1
6	X	X	X	X	X	X	X				7
7	X										1
8	X										1
9	X	X	X	X	X	X	X				7
10	✓	X									2
11	X	X	X	X							4
12	✓	X									2
Σti=											34

4.5.1. 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, evacuan en la Subestación “Cantales”. Éstos 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 no se dispone de los datos de siniestralidad de ninguno de ellos salvo para los parques eólicos “Los Cantales” y “Las Herrerías”. Para las instalaciones “Los Visos” y “El Llano” los registros no se encuentran publicados al concluir su periodo de vigilancia

obligatoria. Por otro lado, la página web del gobierno de Aragón (<https://www.aragon.es/-/programa-de-vigilancia-ambiental-en-aragon>) no está actualizada respecto a los informes de vigilancia ambiental de los parques eólicos “El Tollo” (incluyen hasta diciembre de 2023) y “Valdejalón” (incluyen hasta marzo de 2024), 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 13 siniestros, repartidos casi por igual entre aves y quirópteros (Tabla 13).

Tabla 13. Especies y número de siniestros localizados en los parques eólicos que vierten su energía a la SET “Cantales” en el periodo septiembre-diciembre 2024. No existen datos publicados para todas las infraestructuras que vierten a dicha subestación (véase texto para más detalles).

ESPECIE	PARQUES EÓLICOS				TOTAL
	EL TOLLO	HERRERÍAS	LOS CANTALES	VALDEJALÓN	
<i>Chiroptera</i>		1	-		1
<i>Aláudido</i>		-	1		1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		5	-		5
<i>Falco naumanni</i>		1	1		2
<i>Regulus ignicapilla</i>		2	-		2
<i>Sylvia atricapilla</i>		1	-		1
<i>Hirundo rustica</i>		-	1		1
TOTAL	Datos no publicados	10	3	Datos no publicados	13

El taxón más afectado fue el murciélago enano con cinco siniestros (Tabla 13).

4.6. 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.

El corral de la Foya se ha inspeccionado en diversas ocasiones. 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, a principios de septiembre, 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 la granja porcina tampoco se detectaron 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 informó que, desde septiembre, los animales muertos ya no se almacenan en esos 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.

4.7. 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 han producido procesos erosivos de importancia durante las intensas lluvias ocurridas a principios de octubre.

Tabla 14. 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	Pequeño reguero por escorrentía en el vial de acceso a la turbina HE03.	Acondicionar el vial. Actuación incorporada al plan de mantenimiento anual
Afección terreno	Pequeños regueros en uno de los desmontes de la turbina HE03.	Redirigir la circulación del agua y acondicionar el talud

Únicamente, se ha detectado cunetas colmatadas por sedimento fino y algunos pasos de agua obstruidos por vegetación seca y tierra en diferentes puntos del parque.

4.8. 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 favorecido por las lluvias de octubre, de manera que existe un desarrollo vegetal relativamente uniforme sobre las diversas explanadas próximas a los aerogeneradores, mayoritariamente de especies autóctonas que han recolonizado el área.

Únicamente un talud de baja altura situado al Oeste de la turbina HE01 y otro en la plataforma del aerogenerador HE04 muestran una escasa cobertura vegetal (Fotografía 2).

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

Tipo de incidencia	Descripción	Propuesta de actuación
Baja cobertura vegetal	Baja densidad en el talud de las turbinas HE01 y HE04.	No relevante

En otros elementos de la infraestructura, como la zanja de media tensión o en las proximidades de la antena meteorológica existe cobertura vegetal procedente en su

mayoría de recolonización natural de plantas propias del terreno (especialmente de cardos). No obstante, este proceso de recolonización es lento, debido a las características del sustrato y a factores climatológicos.

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

4.9. 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.

4.10. 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.

4.11. 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 en campo e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento. En este sentido, 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.

Por otro lado, se comprueba diariamente que ambos dispositivos se encuentran en funcionamiento, mediante la revisión de los registros que genera el aparato vía web.

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 septiembre-diciembre 2024 para el parque eólico “Las Herrerías”.

- Durante el presente cuatrimestre se ha identificado un total de 34 especies distintas de aves, de las cuales seis (6) se encuentran incluidas en los catálogos de protección de especies vigentes (a nivel estatal y/o autonómico). Concretamente aguilucho cenizo, cernícalo primilla, chova piquirroja, ganga ibérica, ganga ortega y milano real.
- El aguilucho lagunero occidental, el milano real, el buitre leonado y el cernícalo vulgar fueron las aves planeadoras que más asiduamente se detectaron en las inmediaciones del parque eólico. No obstante, las aves con mayores tasas de vuelo en este cuatrimestre fueron aquellas con comportamiento gregario (grulla común, cernícalo primilla y buitre leonado).
- Se ha realizado un estudio del uso del espacio aéreo del cernícalo primilla durante el paso migratorio postnupcial dentro de la poligonal, confirmando que no utilizan como dormitorio la línea eléctrica que discurre por el interior del parque eólico (parecen emplearla como pre-dormitorio antes de dirigirse hacia el *Embalse de Loteta*) y que su actividad dentro del parque es mayor durante la mañana.
- Considerando el conjunto de las especies planeadoras, se ha obtenido un promedio de 7,1 observaciones/hora y una tasa de vuelo de 50,2 individuos/hora. En este sentido, la mayoría de las especies realizaron vuelos por encima del área de barrido de los aerogeneradores, excepto el buitre leonado que prefirió vuelos a alturas medias y la grulla común que se desplazó por encima de las turbinas.
- Respecto a las aves de pequeño tamaño, las más comunes fueron aquellas propias de ambientes cerealistas, como la calandria común, cogujada común y urraca. Tanto el índice de riqueza como la abundancia presentaron los valores máximos en noviembre.
- Se ha identificado un total de ocho especies distintas de murciélagos en las inmediaciones del parque eólico. Únicamente dos de ellas, el murciélago de cueva y el nótulo común, se encuentran catalogadas como amenazadas por la legislación vigente.
- En conjunto, la especie más abundante en la zona ha correspondido al noctulo común y, en menor medida, los murciélagos, de Cabrera y enano. El resto de taxones estuvieron escasamente representados.
- La riqueza de quirópteros permaneció relativamente constante durante los dos meses analizados (septiembre-octubre), con valores de 7-8 taxones. Sin embargo, la actividad fue mayor en septiembre.

- Durante el cuatrimestre se ha localizado un total de 10 siniestros (4 aves y 6 quirópteros). Ello supone una mortandad registrada de 0,63 siniestros por aerogenerador y mes. Únicamente el cernícalo primilla está catalogada como amenazada en la legislación vigente.
- Los parques eólicos que vierten su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total 13 siniestros durante el presente cuatrimestre, pero no existen datos publicados para cuatro parques eólicos que evacuan en dicha subestación, al menos desde marzo de 2024.
- 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.
- La restauración paisajística evoluciona favorablemente, en especial, en aquellas superficies con escasa o nula pendiente (como plataformas, sobreanchos, etc.).
- 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”, septiembre 2024 – diciembre 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:

- Jorge Franco Uche (Naturalista)
- S. Ignacio Encabo Fos (Licenciado en Ciencias Biológicas).



S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), enero de 2025

ANEXO I

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Contenedores en el exterior de la granja porcina sin despojos.



Fotografía 2. Terraplén junto a la turbina HE02.



Fotografía 3. Cartel informativo del parque y vista general de la turbina HE01



Fotografía 4. Estado actual del proceso erosivo en el vial de acceso a la turbina HE03.



Fotografía 5. Estado de la vegetación en el sector sur del vial hacia la turbina HE01.



Fotografía 6. Estado de la vegetación en la zona de media tensión hacia la turbina HE02.



Fotografía 7. *Cuneta colmatada por sedimentos finos y paso de agua obstruido por restos de vegetación seca, próximo a la turbina HE03.*



Fotografía 8. *Pequeño talud con regueros en el sector superior y vegetación densa en la parte inferior, localizado próximo a la turbina HE03.*

ANEXO II

CARTOGRAFÍA

