

INFORME VIGILANCIA AMBIENTAL

TESTA

Nombre Instalación	PE LA PAUL
Provincia/s ubicación instalación	ZARAGOZA
Titular	BOLAR ENERGÍAS, S.L.
CIF del titular	B-50727411
Empresa de Vigilancia	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
Tipo de EIA	ORDINARIA
Informe de FASE de	EXPLOTACIÓN
Periodicidad del informe según DIA	CUATRIMESTRAL
Año de seguimiento	AÑO 1
Nº Informe y año de seguimiento	1-2025
Período que recoge el informe	ENERO 2025 - ABRIL 2025



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETO	3
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	5
2.1 PROPIEDAD DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	5
2.2 UBICACIÓN	5
2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	5
2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA	6
3. EQUIPO TÉCNICO	7
4. METODOLOGÍA	8
4.1 TOMA DE DATOS	8
4.2 VISITAS PERIÓDICAS E INFORMES DE SEGUIMIENTO	9
4.3 INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	9
4.3.1 SINIESTRALIDAD	9
4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA	12
4.3.3 CENSO DE AVES	13
5. RESULTADOS	16
5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	16
5.2 PRESENCIA DE CARROÑA	17
5.3 GESTIÓN DE RESIDUOS	18
5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE	18
5.5 VIGILANCIA DE INCENDIOS	19
5.6 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL	19
5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN	20
5.8 OTRAS INCIDENCIAS	20
6. SÍNTESIS	21
7. BIBLIOGRAFÍA	23
8. ANEXOS	25
ANEXO I	DATOS DE CENSO
ANEXO II	CALENDARIO DE VISITAS
ANEXO III	DATOS DE SINIESTRALIDAD
ANEXO IV	PLANO DE SINIESTRALIDAD
ANEXO V	FICHAS DE SINIESTRALIDAD
ANEXO VI	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ANEXO VII	MEDIDAS DE INNOVACIÓN
ANEXO VIII	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es establecer un Programa de Vigilancia Ambiental según los requisitos contenidos en Resolución de 14 de diciembre de 2021, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de Parque Eólico La Paul, en los términos municipales de Luna y Valpalmas (Zaragoza), promovido Boalar Energías, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2021/05139).

Alcance

Se refiere a las instalaciones indicadas en la Resolución, limitándose al parque eólico.

Contexto Legal

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013 y que especifica que *“el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación”*.

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de explotación, definidos en el punto 6b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

- ✳ Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras
- ✳ Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- ✳ Diseñar los mecanismos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el mal funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental en su fase de funcionamiento, se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento de la línea eléctrica, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto, en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental), como en la Resolución del INAGA.

1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante, tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA PE San Roque ha sido la siguiente:

- ✳ *Resolución de 14 de diciembre de 2021, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de Parque Eólico “La Paul” de 48 MW, en los términos municipales de Luna y Valpalmas (Zaragoza) promovido por Boalar Energías, S.L. (Expediente INAGA 500201/01A/2021/05139).“*
- ✳ *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Eólico La Paul, agosto 2020.*
- ✳ *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.*

- ✳ *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, deroga la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).*
- ✳ *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- ✳ *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- ✳ *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- ✳ *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- ✳ *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- ✳ *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- ✳ *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- ✳ *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.*
- ✳ *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*
- ✳ *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- ✳ *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- ✳ *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- ✳ *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- ✳ *Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón.*
- ✳ *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*
- ✳ *Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de 6 de septiembre (Boletín Oficial de Aragón, de 23 de Septiembre de 2005).*

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El promotor es el siguiente:

Sociedad	Instalación	Expediente	CIF
Boalar Energías, S.L.	PE La Paul	INAGA/ 500201/01A/2021/05139	B-50727411

2.2 UBICACIÓN

El Parque Eólico La Paul se encuentra situado en la comarca de las Cinco Villas, en los términos municipales de Luna y Valpalmas, en la provincia de Zaragoza, y dentro del denominado Complejo Gállego.

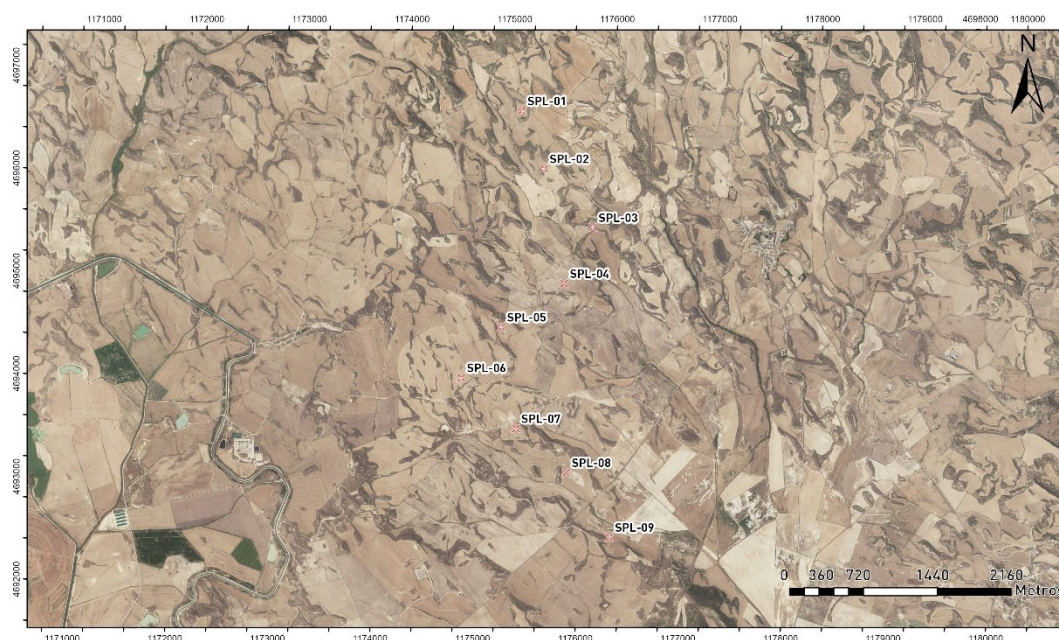


Ilustración 1. Localización PE

2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El complejo se encuentra situado dentro de la comarca “Cinco Villas”, en los términos municipales de Luna y Valpalmas (Zaragoza).

La unidad de vegetación dominante en el paisaje son los cultivos, generalmente de herbáceas y de secano. Al este de la acequia dominan las grandes extensiones de secano, y al oeste de dicha acequia cultivos intensivos de regadío. La presencia de vegetación natural es reducida y está limitada a laderas y a otras zonas no aptas para ser cultivadas como canchales, cerros y arroyos.

2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

La infraestructura de evacuación consiste en:

- ✳ **Aerogeneradores:** 9 unidades modelo SIEMENS GAMESA SG-170, de 6 MW potencia unitaria (limitado a 5,33 MW). Los aerogeneradores tienen un diámetro de rotor de 170 m y una altura de buje de 135 m.

Aerogenerador	UTM X	UTM Y
LPL-01	678993	4667217
LPL-02	680898	4664879
LPL-03	679918	4661807
LPL-04	679801	4661807
LPL-05	679250	4662163
LPL-06	678726	4662397
LPL-07	678463	4662629
LPL-08	678707	4662892
LPL-09	677740	4663570

Tabla 1. Coordenadas SET (ETRS89 Huso 30N)

- ✳ **Torre meteorológica torre autoportante:** de 115 m de altura, conectada al sistema de control y monitorización del parque eólico mediante fibra óptica. Coordenadas UTM ETRS89 H30, 678931/4663199.
- ✳ **Red de distribución de energía eléctrica:** La energía generada por el PE La Paul se recogerá mediante una red subterránea, 1 circuito de 15.280 m en total, de media tensión a 30 kV hasta la SET "San Licer II 30/132 kV". A la Set San Licer II 30/132 kV llegará también la energía generada en los parques eólico "Numancia" de 5 MW, "San Roque" de 15 MW y "San Licer II" de 34,5 MW, así como la energía generada en la planta de biomasa denominada "Biomasa Erla" (9,99 MWe).
- ✳ **Infraestructuras conexión RED:** La línea de evacuación de energía de los parques es objeto de otro proyecto, línea aérea de 132 kV desde Subestación "San Licer II" y su punto de conexión en la SET "Zuera Oeste" de Endsa.
- ✳ **Vial de acceso:** Los accesos al parque se realizarán en dos puntos de la carretera CV-810 de Las Pedrosas a Piedratejada, pk 8+374 y pk 8+524.

3. EQUIPO TÉCNICO

El estudio previo y presente informe han sido realizados por la empresa TESTA, Calidad y Medioambiente., a través de un equipo de personas altamente especializadas y experimentadas en la coyuntura y singularidades ambientales y operacionales del sector de la energía renovable. Equipo de amplio espectro técnico, en el que cada especialista aporta su conocimiento práctico y especializado en cada materia. El equipo está constituido por los siguientes integrantes:

Puesto: *Director*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado Medioambiente Industrial por EOI, Perito técnico por CGCFE.

Ejerce desde 1997 como técnico en medioambiente y dirección de proyectos ambientales en energías renovables.

Puesto: *Coordinador Renovables*

Responsable: **David Merino Bobillo**

Ldo. ADE

Ejerce desde 2001 como técnico en medioambiente y dirección de proyectos ambientales en renovables.

Puesto: *Director del proyecto y Director Departamento*

Responsable: **Alberto de la Cruz Sánchez**

Ldo. CC. Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como técnico en medioambiente, especialista en avifauna, quiropteroфаuna. Desde 2019 en experto en dirección técnica de proyectos ambientales en renovables.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Ángel Rubio Palomar**

Diplomado en Ingeniería Forestal

Ejerce desde 2010 como técnico en medioambiente y especialista en avifauna y quiropteroфаuna en renovables.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Daniel Fernández Alonso**

Graduado CC. Ambientales

Ejerce desde 2019 como técnico en medioambiental, experto en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz**

Graduado CC. Ambientales

Ejerce desde 2020 como técnico en medioambiente, especialista en avifauna, quiropteroфаuna y coordinador de vigilancia ambiental en renovables.

Puesto: *Técnico Especialista*

Responsable: **Cristina Gallo Celada**

Ejerce desde 2023 como consultor de medioambiente

4. METODOLOGÍA

La realización del **Programa de Vigilancia Ambiental** del parque eólico “La Paul” se ha realizado atendiendo a las siguientes fases:

4.1 TOMA DE DATOS

Método TESTA: **Blockchain-Del Campo al Informe**

Todas las metodologías descritas a continuación y aplicadas por todo el equipo especialista de TESTA (técnicos de campo, supervisores de datos, y técnicos reactores) han sido minuciosamente pensadas y creadas para dar vida a una sistemática única y propia, basada en la combinación de los componentes humano y tecnológico.

Cada una de las medidas adoptadas se sustenta en la experiencia acumulada en vigilancia ambiental, los errores evidenciados y las oportunidades descubiertas.

Este sistema asegura que los resultados de cada estudio reflejen un **verdadero y riguroso seguimiento ambiental** de lo acontecido en la instalación. Certeza de que la información obtenida se ajusta a una captación, custodia, homogeneidad y **veracidad** del **Dato Ambiental**.

La otra variable del método diseñado por TESTA, sustentada en el equilibrio de los factores humano y tecnológico, posibilita **maximizar** el **tiempo de dedicación** a la **observación** y la **eliminación de los errores de escritura y transcripción**. Contraposición a las ingentes cantidades de datos a registrar.

Todo dato que cada técnico **capta** en campo es generado y “subido” en tiempo real en un sistema digital “en la nube” diseñado para asegurar información **homogénea** y, por tanto, comparable, extrapolable, completa, trazable, de fácil e inmediato acceso, real y representativa de lo que acontece en la instalación en estudio.

Los datos observados en campo son enviados de forma instantánea, al término de cada jornada, posibilitando un control operacional total, por parte del promotor y de los coordinadores TESTA de proyecto.

Los datos generados en campo son revisados por supervisores tecnólogos, quienes suman, a la destreza adquirida a lo largo de años, la utilización de herramientas “Big Data” y “Business Intelligence”, que hacen fácil la detección de potenciales datos no coherentes y de producirse, proceden a su corrección. Este proceso refuerza, más, si cabe, la certidumbre del dato ambiental general: su **veracidad**.

Toda la información se visualiza y estudia a través de **paneles** de control “Business Intelligence”, que incorporan estructuras de análisis prediseñadas. De esta forma, se obtiene una **trazabilidad integral** sobre los datos. Aporta una comparativa geográfica local, regional e incluso nacional, de vital importancia para el análisis comparativo y la búsqueda de **patrones** que permitan reacciones **proactivas**. Las posibles **soluciones** a los problemas detectados se ponen de relieve y son aportadas al operador de la instalación para su gestión y toma de decisiones fundamentadas.

La traza del dato finaliza con el “volcado” al informe final. Cierre de la cadena de **trazabilidad** completa y robusta del Dato Ambiental y su **custodia**, desde su obtención en campo, hasta el final de su trayectoria: el análisis en gabinete para la óptima toma de decisiones: **Blockchain-Del Campo al Informe**.

4.2 VISITAS PERIÓDICAS E INFORMES DE SEGUIMIENTO

Visitas Periódicas

Atendiendo al Protocolo de INAGA se realizarán visitas con una frecuencia semanal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque.

Durante el período en estudio se han realizado un total de **catorce (14 visitas)** a las instalaciones.

En el mes de enero el parque eólico permaneció sin actividad por lo que se realizó una única visita de vigilancia ambiental en explotación, retomándose la actividad normal en febrero con las visitas estipuladas.

El calendario cuatrimestral de visitas de seguimiento se recoge en el Anexo II: Calendario de visitas.

Informes de seguimiento

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales de enero-abril, mayo-agosto, septiembre-diciembre.

El presente informe se corresponde con el **primer informe cuatrimestral, periodo de enero-marzo del año 2025**.

4.3 INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

La incidencia de la instalación eólica sobre la fauna se estructura según:

* Pérdidas directas de fauna: Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico o línea de tensión son, por un lado, las **aves** y, del grupo de los mamíferos, los **quirópteros**. Ello se debe a que, en el vuelo, estas especies pueden colisionar con las torres o palas de los aerogeneradores o con los cables. Ello provoca una siniestralidad cuantificable.

* Además, también se puede ocasionar en la fauna, otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente, a la destrucción de hábitat, efecto barrera e incluso, a desplazamientos por molestias [Drewit et al., 2006].

El seguimiento de la incidencia, desarrollado en el Plan de Vigilancia Ambiental, comprende el **estudio de la siniestralidad**. Dicho estudio se acomete mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y de los apoyos de la LAT y el cálculo de la mortandad estimada, que contempla factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico/LAT y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

4.3.1 SINIESTRALIDAD

Método TESTA

El control de la afección resulta imprescindible para de establecer medidas apropiadas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la incidencia [Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEF 2007].

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo, con la búsqueda intensiva y minuciosa de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospectó un área

alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de cien metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

TESTA cuenta con un protocolo para determinar en qué casos se notifica un siniestro, con los siguientes términos:

Se entiende como “siniestro” todo resto que sugiera una interacción entre el aerogenerador y el ave, o entre un aerogenerador del entorno inmediato y el ave. Esto es, el hallazgo en proximidad de un aerogenerador uno de los siguientes elementos:

- Ejemplares enteros y/o
- Restos de alas, cinturas, patas o carcasas óseas y/o
- Asociaciones de plumas con relación entre ellas (mismo ejemplar y especie) que presenten evidencias de haber sido carroñeadas: cañones seccionados, plumas aglutinadas con saliva, etc.

No se consideran “siniestro” los siguientes casos:

- Plumas aisladas. y/o
- Conjuntos de plumas aisladas que no se relacionen entre sí (varias especies) o que sugieran mudas o acarreo no ocasionados por carroñeros.

Un “siniestro” pasa a considerarse “**colisión**” en aquellos casos donde quede **demostrada la causalidad por traumatismos externos claros o a hemorragias internas que revelen barotrauma**.

En el apartado de “Síntesis” se especifica qué “siniestros” son atribuibles de forma inequívoca al aerogenerador, pasando a denominarse “colisión”.

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos es el siguiente:

1. Toma de datos *in situ* y estudio de evidencias forenses:
 - fecha y hora del hallazgo
 - características de la especie (edad y sexo siempre que ha sido posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.)
 - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS89 bajo huso 30, distancia y orientación a la estructura más próxima y hábitat donde se ha encontrado)
 - Evidencias sobre causa y fecha de la muerte
 - fotografías del cadáver y del emplazamiento
2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones
3. Aviso a los agentes medioambientales (APN) para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental de localización de ejemplares siniestrados están influidos, principalmente, por dos factores:

- * **Eficacia de la búsqueda** por parte del técnico. Para determinar esta eficiencia, TESTA realiza uno método de búsqueda experimental, ubicando distintos señuelos en campo y conteo del número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección, según el tipo de terreno y la vegetación. Esta prueba tiene por objeto corregir los

valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación).

Con esta prueba experimental se determina el factor de corrección de la siniestralidad obtenida en campo. El **FCB o Factor de Corrección de Búsqueda** es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados.

$$FCB = \frac{N^{\circ} \text{ de señuelos encontrados}}{N^{\circ} \text{ total de señuelos ubicados}} \quad \text{Ecuación 1}$$

- ✱ **Intervención de animales carroñeros que se lleven los cadáveres antes de ser detectados.** El método empleado para valorarlo consiste en depositar cadáveres de aves en el campo, a fin de estimar la eficacia con que son removidos por los carroñeros. Con esta metodología se determina el factor de corrección de la depredación.

El **tiempo de permanencia media** de un cadáver se calcularía como:

$$tm = \frac{\sum t_i + \sum t'_i}{n} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

t_m : valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo

t_i : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (primer test)

t'_i : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (segundo test)

n : número de cadáveres depositados

Para determinar los factores de corrección en el parque eólico La Paul, y siguiendo con lo establecido en el apartado E) Factores correctores del nuevo Protocolo de Aragón 2024, se emplearán los datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** obtenidos en estudios previos.

La realización de test de detectabilidad o de permanencia de cadáveres exige el abandono de animales muertos, que suponen un atrayente para aves carroñeras e incluso insectívoras, con el consiguiente riesgo de colisión con los aerogeneradores si los ensayos se realizan en espacios coincidentes con los parques eólicos. Por este motivo con carácter general no se realizarán dichos test, obteniéndose la mortalidad estimada a partir de índices de corrección basados en estudios previos.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del Departamento de Agricultura, Ganadería, y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se instaló un arcón congelador para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN.



Ilustración 2. Arcón congelador ubicado en la SET

4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA

Teniendo en cuenta los factores de corrección descritos, se estima la mortandad del parque eólico. Para ello se ha empleado la siguiente fórmula correctora:

FÓRMULA DE ERICKSON, 2003 Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

M = Mortandad estimada.

N = Número total de aerogeneradores/apoyos en el parque eólico/lat.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de apoyos revisados.

t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Se ha escogido la fórmula de Erickson frente a la de Winkelman (Winkelman J.E. 1989) al prospectarse el 100% del parque eólico en cada visita.

A continuación, se presentan los índices de corrección referentes al P.E La Paul basados en estudios previos:

FCB	T. permanencia
0,80	1,10

Tabla 2. Factores de corrección PE

4.3.3 CENSO DE AVES

Método TESTA

Los avistamientos se realizan mediante **observaciones visuales y auditivas**, utilizando material óptico (prismáticos 8x42).

Los censos efectuados consisten en la transcripción de las especies visualizadas en recorridos lineales y barridos focales de los ejemplares, hasta que se pierden de vista y a través de identificaciones de tipo auditivo, a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Los avistamientos se han registrado en el parque eólico.

✱ Parámetros y Datos registrados:

- Especies
- Número de individuos
- Período fenológico
- Hora de detección
- Edad
- Sexo
- Aerogenerador/apoyo más próximo, distancia y altura respecto al mismo
- Condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento)
- Aspectos comportamentales

Adicionalmente, a fin de aportar una **relación completa de la avifauna presente** en la zona de estudio, también han sido registrados y listados, todos los avistamientos de fauna acontecidos durante la **totalidad de la jornada**, fuera de los puntos de observación definidos y complementariamente a la observación previamente descrita.

Para ampliar información sobre la metodología aplicada, consultar apartado 4.1.

Categorización de las Aves

Para categorizar el grado de protección de las aves se sigue el *Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA)*. En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas, que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la *Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)*, por todo lo cual, las especies se pueden clasificar en dos categorías diferentes de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- ✱ **En Peligro de Extinción (PE):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable, si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- ✱ **Vulnerable (V):** Destinada a aquellas especies que corren riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- ✱ Además, se incluye la categoría **Incluido en el Listado (IL)** para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, si bien, no presentan un estatus de conservación comprometido (no incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas).

Las categorías de la U.I.C.N. presentan la siguiente leyenda:

- EXTINTO (EX). Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (RE). Un taxón está “Extinto en Estado Silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- EN PELIGRO CRÍTICO (CR). Un taxón está “En Peligro Crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- EN PELIGRO (EN). Un taxón está “En Peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- VULNERABLE (VU). Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- CASI AMENAZADO (NT). Un taxón está “Casi Amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- PREOCUPACIÓN MENOR (LC). Un taxón se considera de “Preocupación Menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En Peligro Crítico”, “En Peligro”, “Vulnerable” o “Casi Amenazado”. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- DATOS INSUFICIENTES (DD). Un taxón se incluye en la categoría de “Datos Insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- NO EVALUADO (NE). Un taxón se considera “No Evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (Blanco y González, 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladaron las categorías de la UICN a la fauna española.

Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- ✱ **Aves:** Libro Rojo de las Aves de España, edición del 2021.
- ✱ **Mamíferos:** Libro Rojo de los Mamíferos de España, edición del 2007.

4.3.4 SEGUIMIENTO QUIRÓPTEROS

Método TESTA

Para el seguimiento de la actividad nocturna de quirópteros se realiza detección no invasiva, mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos equipos captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos, a fin de ecolocalizarlos.

Concretamente, para llevar a cabo la detección de quirópteros y seguimiento de la actividad se emplean detectores pasivos tipo modelo AUDIOMOTH, que graban datos de manera autónoma y programable. Los datos se recogen sobre unas tarjetas de memoria que se pueden ir intercambiando, de manera que se pueden acumular grandes cantidades de información de las especies presentes en la zona.

Los trabajos relativos a quirópteros son llevados a cabo por un técnico en posesión del certificado de aptitud para el marcado de murciélagos, con la categoría de experto, emitido por el CSIC. El técnico analiza todos los resultados de grabación obtenidos, resolviendo aquellos conflictos que el AUTOID del software empleado (KALEIDOSCOPE PRO) puede atribuir erróneamente a especies más difíciles de asignar.

Para ampliar información sobre la metodología aplicada, consultar apartado 4.1.

4.3.4.1 Estación de Escucha

Las grabaciones son realizadas con una frecuencia de muestreo de 256 KHz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125 KHz. El quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, de rango 106-112 KHz.

Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico, no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

4.3.4.2 Localización de la Estación y Equipamiento

Se selecciona un punto de grabación, se emplean dos audiomoth que se van rotando en varios puntos de grabación en el entorno del complejo Gállego, dada la cercanía de los parques. Se instala una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0.

P. Grabación	COORDENADA X	COORDENADA Y
Q1	679221	4666205

Tabla 3. Estación de quirópteros, coordenadas UTM en ETRS89



Ilustración 2. Ubicación Audiomoth Q1 (Marzo-Abril 2025)

4.3.4.3 Periodo de Captación de Grabaciones

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, siendo por lo general, los meses comprendidos entre marzo y octubre.

La grabación se produce durante todas las noches hábiles del período. Solamente se retiran los equipos cuando las condiciones meteorológicas convierten en nula la actividad de los quirópteros en la zona, normalmente, a partir de noviembre.

5. RESULTADOS

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA 500201/01A/2021/05139 denominado “La Paul”, en los términos municipales de Valpalmas y Luna (Zaragoza), se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- ✱ Afecciones a la avifauna y los quirópteros
- ✱ Presencia de carroña
- ✱ Gestión de residuos
- ✱ Seguimiento de la calidad sonora del aire
- ✱ Vigilancia de incendios
- ✱ Seguimiento de la erosión y la restauración ambiental
- ✱ Seguimiento de las medidas de innovación implantada

Cada seguimiento realizado y sus resultados se detallan en los siguientes apartados.

5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

En el Anexo I: DATOS DE CENSO se exponen los datos relativos al censo de aves durante el período estudiado.

El apartado “Síntesis” establece, por otra parte, el resumen sinóptico de lo más relevante.

SINIESTRALIDAD

Durante el periodo estudiado, se han detectado siniestros en el parque eólico, correspondiendo tanto al grupo de las **aves (1)** como al de los **quirópteros (1)**.

La **tasa de mortandad** ha sido de **0,22 individuos por aerogenerador**.

La **mortandad estimada** queda calculada en **24,1** (2,6 por aerogenerador).

Se localizó un ejemplar siniestrado de **calandria común (*Melanocorypha calandra*)** y de **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)**.

Ninguna de las especies siniestradas destaca por su status conservacionista según Catálogo Español de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

En el apartado “Síntesis” se exponen los datos más relevantes.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica (s) ha resultado ser de **39 especies** con un total de **873 ejemplares observados**.

De las **treinta y nueve especies** de avifauna detectadas destaca por su estatus conservacionista el **milano real (*Milvus milvus*)**, catalogado como “**En Peligro de Extinción**” en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, así como la **chova piquirroja (*Pyrhcorax pyrrhcorax*)**, catalogada como “**Vulnerable**”.

Se observaron un total de **3 individuos de milano real (*Milvus milvus*)**. Detectado 1 ejemplare a mas de 100 metros de distancia el día 19 de febrero y 2 ejemplares avistados a entre 10-50 metros de distancia de los aerogeneradores LPL-06 y LPL-01 el 12 de marzo.

Se observaron un total de **28 individuos de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*)**. Detectados 24 individuos el día 19 de febrero a más de 100 metros de distancia de los aerogeneradores, el 27 de febrero se avistaron 2 ejemplares entre los 50-100 metros de distancia del aerogenerador LPL-09 y 16 de abril se observaron 2 ejemplares entre los 50-100 metros de distancia del aerogenerador LPL-08.

En cuanto a la abundancia: la especie más numerosa avistada ha sido la grulla común (*Grus grus*) **272 ejemplares**, seguido del **escribano triguero (*Emberiza calandra*) (101)** sumando entre estas 2 especies el **42,72% de los individuos registrados** durante el cuatrimestre de estudio (873).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos ha sido el **buitre leonado (*Gyps fulvus*)**, con **17 ejemplares**, **cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)**, con **5 ejemplares**, **aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*)** y **aguilucho pálido (*Circus cyaneus*)**, con **4 avistamientos** cada uno, **milano real (*Milvus milvus*)**, con **3 ejemplares**, **milano negro (*Milvus migrans*)**, con **2 ejemplares** y, por último, **halcón peregrino (*Falco peregrinus*)** y **busardo ratonero (*Buteo buteo*)**, con **1 ejemplar** cada uno.

En cuanto a la detección de quirópteros, durante el periodo de estudio se han identificado un total de 236 individuos de los cuales destacan **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)**, con **80 identificaciones**, seguido de **murciélago de montaña (*Hypsugo savii*)**, con 70 identificaciones.

De las especies detectadas, destacan por su interés conservacionista según el catálogo regional de especies amenazadas de Aragón, **murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)** y **murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)**, catalogados como "Vulnerable".

Durante el mes de **abril** se detectaron mayor número de quirópteros, con un total de **161 identificaciones** realizadas, seguido de **mayo** con **75 identificaciones**.

En el Anexo VIII: Seguimiento de quirópteros se detallan el total de detecciones.

5.2 PRESENCIA DE CARROÑA

El punto 11 de la DIA señala: *Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades teniendo en cuenta la densidad de explotaciones porcinas y que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los Agentes de Protección de la Naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos. A este respecto, se observarán especialmente los entornos de las granjas, zanjas y balsas de agua existentes por ser las zonas con mayor probabilidad de presencia de cadáveres de animales.*

Siguiendo lo establecido en el EsIA, se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localice en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación con el Órgano Competente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies de animales hasta que se retire definitivamente el cadáver.

En el supuesto de que el parque eólico sea utilizado como lugar de pastoreo de ganado se informará al personal implicado de la obligatoriedad de la retirada adecuada de las bajas de animales que se produzcan de acuerdo al protocolo definido.

Durante el período de estudio no se ha detectado la presencia de ninguna carroña.

5.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa de residuos, el equipo de TESTA encargado de realizar las visitas de seguimiento ha evaluado los siguientes aspectos:

- ✱ Identificación de residuos no peligrosos
- ✱ Identificación de residuos peligrosos
- ✱ Almacenamiento de residuos peligrosos
- ✱ Generación y segregación controlada de residuos (ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos peligrosos)

La ubicación de los posibles residuos generadores durante la fase de explotación se realizará en el edificio de la subestación del parque eólico y serán gestionados por empresa cualificada con autorización.

El equipo de vigilancia ambiental constatará que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado) y serán retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. De la misma manera, los residuos no permanecerán almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante las visitas del día 27/03/2025 y 02/04/2025 se localizaron restos de polietileno y plásticos en los campos circundantes al aerogenerador SPL-07 provenientes de las obras diseminados por el viento.

En el Anexo VI-Reportaje fotográfico, se incluyen imágenes de dicha incidencia.

5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

Se deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

La Resolución establece en su condicionado, punto 15. *Durante toda la fase de explotación del parque eólico, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. En la fase de explotación se realizará un exhaustivo seguimiento de los valores de medición en la zona de las casas de Cocorro y la localidad de Piedratajada para que no superen los límites máximos admisibles que dicta la normativa. En su caso, se tomarán las medidas oportunas para evitar dichos valores que incluirán la parada de aerogeneradores o su reubicación.*

La DIA añade en su punto 19.5 Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.

Para cumplir este punto, se realizará una verificación de los niveles de ruido operacionales, con la frecuencia prevista en el estudio de impacto ambiental:

Se realizará una medición anual en los núcleos de población más cercanos al parque eólico, Piedratejada a 1,4 km, así como la zona de las casas de Cocorro que indica la DIA (coordenadas 678508/4663726).

Durante 2025 se llevarán a cabo dichas mediciones de la calidad sonora del aire.

5.5 VIGILANCIA DE INCENDIOS

Tal como se establece en el apartado 17 de la DIA, se adoptarán medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Cumplimiento correcto.

5.6 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Se comprobará el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras de las instalaciones. También se llevará a cabo la valoración de las condiciones fisiográficas y cromáticas de los terrenos de afección.

Condicionado, punto 10: Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del parque eólico deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

En la DIA se establece:

Punto 19.6. Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.

Punto 19.7. Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.

Se comprobará el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras del parque. También se ha llevará a cabo la valoración de las condiciones fisiográficas y cromáticas de los terrenos de afección.

Con respecto a los trabajos de restauración, se verificará el estado de las distintas zonas en que haya sido realizada la restauración vegetal y la evolución de la cubierta vegetal.

No se han localizado incidencias, por lo que, a fecha de redacción del presente informe, no existe ninguna sin resolver.

5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

En la Resolución de 14 de diciembre de 2021, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Parque Eólico “La Paul”, establece en su condicionado 7.3. *De forma previa a la puesta en marcha del parque eólico se presentará en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental para su aprobación, un plan de medidas encaminado a minimizar el riesgo de colisión de aves y quirópteros con las palas de los aerogeneradores. En dicho plan se incluirán medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de visión artificial y la instalación de sensores de disuasión y/o parada en posiciones óptimas que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea).*

Añade la DIA, punto 19.4:

- *Se realizará un seguimiento de las medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Se incluirán las observaciones realizadas in situ y de los accidentes con las detecciones del sistema anticolidión y funcionamiento de este, así como comportamiento de la avifauna frente a los sistemas de disuasión, en su caso. Los principales resultados, los datos de identificación de aves, emisión de alertas y paradas deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves. En caso de que los datos en la fase de funcionamiento arrojaran datos elevados sobre la mortalidad de aves, se podrá motivar la reubicación de los aerogeneradores, o bien la implementación de otros sistemas de disuasión, detección y parada que aseguren una mayor eficacia en la reducción de los siniestros de avifauna, o reduzcan las molestias al resto de la fauna del entorno.*

Las medidas de innovación corresponden con el pintado del tipo de palas y la instalación de dispositivos de detección y parada 3D Observer en todos los aerogeneradores.

Al tratarse de medidas de innovación e investigación, se realizará un seguimiento exhaustivo de la eficacia de estas para su posterior valoración efectuando una verificación del sistema de anticolidión de los aerogeneradores. Asimismo, se incluirá un apartado específico en los informes cuatrimestrales, que integran los Planes de Vigilancia, con los resultados obtenidos y un análisis de los mismos.

Durante el mes de abril se comenzó a realizar el seguimiento ambiental de dichas medidas de innovación.

Se han realizado seguimientos en 3 jornadas del mes de abril, con una duración de 4h por jornada.

Se observaron aves en la jornada del 10/04, correspondiendo a **culebrera europea (*Circaetus gallicus*)**, con 3 avistamientos y **cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*)**, con un avistamiento.

Del total de avistamientos (4), se **activó el sistema de parada automática en 3 ocasiones** (75% del total).

En el Anexo VII-Medidas de innovación se exponen los datos generales obtenidos del seguimiento.

5.8 OTRAS INCIDENCIAS

No se ha detectado ningún incidente relevante.

6. SÍNTESIS

ADECUACIÓN

Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia, **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera, se ajusta a lo dispuesto en los documentos que regulan, como es la *Resolución del expediente INAGA 500201/01A/2021/05139 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental*, **no apreciándose una afección significativa** a ningún medio.

SINIESTRALIDAD

La **tasa de mortandad** ha sido de **0,22 individuos por aerogenerador**.

La **mortandad estimada** queda calculada en **24,1** (2,6 por aerogenerador).

Durante el periodo estudiado, se han detectado siniestros en el parque eólico, correspondiendo tanto al grupo de las **aves (1)** como al de los **quirópteros (1)**.

○ AVIFAUNA

El siniestro correspondió a un ejemplar de **calandria común** (*Melanocorypha calandra*), localizado en el mes de **marzo**, a 60 metros del aerogenerador **LPL-06**.

○ QUIRÓPTEROS

El siniestro correspondió a un ejemplar de **murciélago enano** (*Pipistrellus pipistrellus*), localizado en el mes de **abril**, a 8 metros del aerogenerador **LPL-09**.

Todos los siniestros se registraron como Probable colisión con aerogenerador y/o barotrauma en el caso del quiróptero.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica ha resultado ser **39 especies** con un total de **873 ejemplares** observados.

De las **treinta y nueve especies** de avifauna detectadas, el **milano real** (*Milvus milvus*) destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Español de Especies Amenazadas, catalogado como “**En Peligro de Extinción**”.

En el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, el **milano real** (*Milvus milvus*) se recoge como “**En Peligro de Extinción**”, así como la **chova piquirroja** (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), catalogada como “**Vulnerable**”.

En cuanto a la abundancia: la especie más numerosa avistada ha sido la grulla común (*Grus grus*) **272 ejemplares**, seguido del **escribano triguero** (*Emberiza calandra*) (**101**) sumando entre estas 2 especies el **42,72% de los individuos registrados** durante el cuatrimestre de estudio (873).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos ha sido el **buitre leonado** (*Gyps fulvus*), con **17 ejemplares**, **cernícalo vulgar** (*Falco tinnunculus*), con **5 ejemplares**, **aguilucho lagunero** (*Circus aeruginosus*) y **aguilucho pálido** (*Circus cyaneus*), con **4 avistamientos** cada uno, **milano real** (*Milvus milvus*), con **3 ejemplares**, **milano negro** (*Milvus migrans*), con **2 ejemplares** y, por último, **halcón peregrino** (*Falco peregrinus*) y **busardo ratonero** (*Buteo buteo*), con **1 ejemplar** cada uno.

La distribución espacial recoge un mayor número de avistamientos en torno al aerogenerador **LPL-09**, con **225 avistamientos**, **LPL-08**, con **115 avistamientos** y **LPL-03**, con **110 ejemplares**.

Durante el cuatrimestre se detectaron **13 rapaces volando a una distancia inferior a 100 metros** con respecto a los aerogeneradores, de estas, **5 ejemplares volaron entre los 10 y los 50 metros de distancia** con respecto a los aerogeneradores y un total de **8 ejemplares voló entre los 50 y los 100 metros de distancia**.

En relación a la detección de quirópteros, se han identificado un total de **236 individuos** de los cuales destacan **murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)**, con **80 identificaciones**, seguido de **murciélago de montaña (*Hypsugo savii*)**, con **70 identificaciones**.

De las especies detectadas, destacan por su interés conservacionista según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, **murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)** y **murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)**, con **5 detecciones cada una** y catalogados como "Vulnerable".

El mayor número de detecciones se produjo en el mes de **abril (161)**, seguido de **mayo (75)**.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Allué, J.L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999. *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.
- Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008. Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.
- CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007. *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.
- CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007. *Environmental Impacts of Wind Energy Proyects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.
- Erickson, W.P.; Gritski, B. & 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.
- Escandell, V. 2005. **Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004**. Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.
- Gauthreaux, S.A. (1996) Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.
- Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003. *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind Porject, Sherman County, Oregon. WEST, Inc. Cheyenne.
- Langston, R.H.W. & Pullan J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. RSPB-Birdlife International. *Nature and environment*, N° 139.
- Lekuona, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.
- Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.
- NWCC. 2004. *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Passand Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.
- Palomo, J. & Gisbert, J., 2008. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA [Organismo Autónomo de Parques Nacionales].
- Rivas-Martínez, S., 1987. Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Schwartz, S.S. (Ed.). 2004. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area.* Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.

Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.

Unamuno, J.M. et al. 2005. Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.

Winkelman, J.E. 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

8. ANEXOS



ANEXO I. DATOS DE CENSO

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	CEEA	Total
1	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	IL	1
2	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	4
3	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	IL	4
4	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	27
5	Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	IL	2
6	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IL	3
7	Bisbita pratense	<i>Anthus pratensis</i>	IL	21
8	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	17
9	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IL	1
10	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	66
11	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	5
12	Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	28
13	Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	IL	2
14	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	97
15	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL	8
16	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL	2
17	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL	4
18	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	3
19	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	IL	1
20	Curruca capirota	<i>Sylvia atricapilla</i>	IL	1
21	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IL	2
22	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	IL	1
23	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	12
24	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	8
25	Grulla común	<i>Grus grus</i>	IL	272
26	Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	IL	1
27	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	24
28	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IL	55
29	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IL	2
30	Milano real	<i>Milano real</i>	PE	3
31	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL	3
32	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	66
33	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	10
34	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	IL	5
35	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	IL	1
36	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	IL	5
37	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	101
38	Urraca	<i>Pica pica</i>	-	4
39	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	1



ANEXO II. CALENDARIO DE VISITAS

DIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

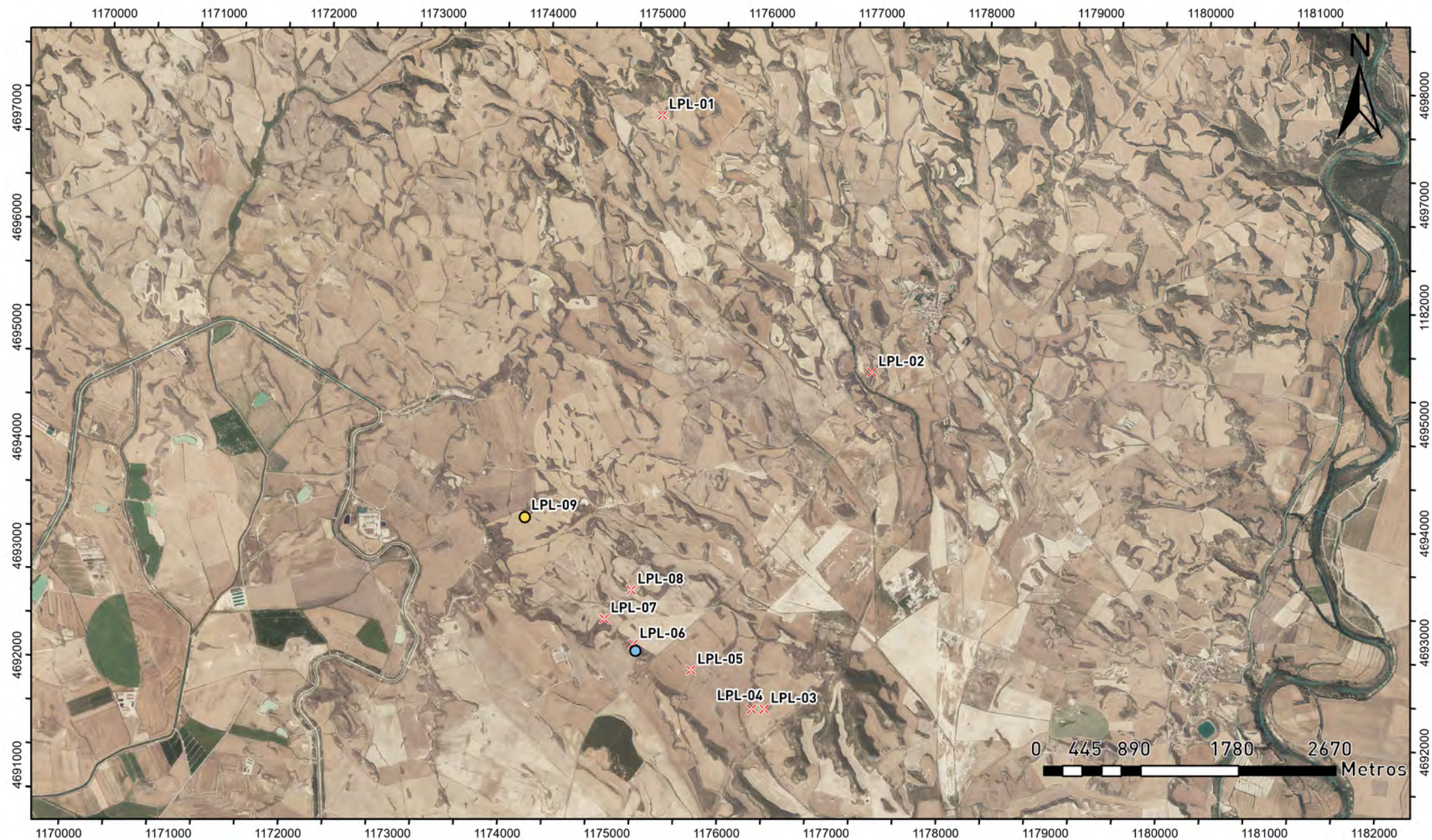


ANEXO III. DATOS DE SINIESTRALIDAD

FECHA	UTM X	UTM Y	AEROGENERADOR	DISTANCIA/ORIENTACIÓN	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	EDAD	SEXO	CNEA
2/4/2025	La Paul	677740	4663561	LPL-09	8m al Sur	Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	Indet	Indet
5/3/2025	La Paul	678746	4662338	LPL-06	60m al Suroeste	Melanocorypha calandra	Calandria	ADULTO	Indet



ANEXO IV. PLANO DE SINIESTRALIDAD



PROMOTOR: 	PROYECTO: Plan de Vigilancia Ambiental P.E "LA PAUL"		Leyenda Especies siniestradas Melanocorypha calandra (1) Pipistrellus pipistrellus (1) Aerogeneradores Aerogeneradores (9)	ESCALA:	FECHA:
	EQUIPO REDACTOR: TESTA			1:45.000	MAYO 2025
MAPA: SINIESTRALIDAD ENERO-ABRIL 2025		Nº 1		SISTEMA DE REFERENCIA: DATUM: ETRS89; HUSO: 30N	



ANEXO V. FICHAS DE SINIESTRALIDAD

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

La Paul

FECHA REGISTRO: 5/3/25/

HORA REGISTRO: 11:10

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO:

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Calandria (*Melanocorypha calandra*)

EDAD: Adulto

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: cuerpo fresco y entero

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: LPL-06

Distancia (m): 60 m

Orientación: Suroeste

HABITAT DEL ENTORNO:

plataforma

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 678746 4662338

OBSERVACIONES: Brida: 706070

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION:

La Paul

FECHA REGISTRO: 2/4/25/

HORA REGISTRO: 9:55

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO:

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: cuerpo fresco y entero

CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: LPL-09

Distancia (m): 8 m

Orientación: Sur

HABITAT DEL ENTORNO:

plataforma

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 677740 4663561

OBSERVACIONES: Brida: T 940230

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA





ANEXO III – REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografías 1 y 2. Panorámica P.E



Fotografías 3 y 4. Estado aerogeneradores

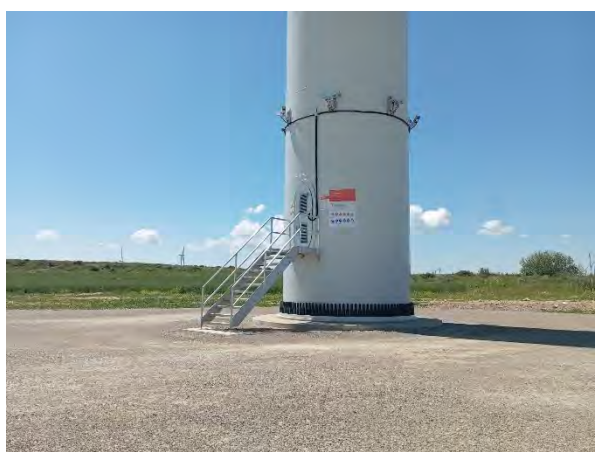


Fotografías 5 a 8. Estado de los viales y acceso a plataformas

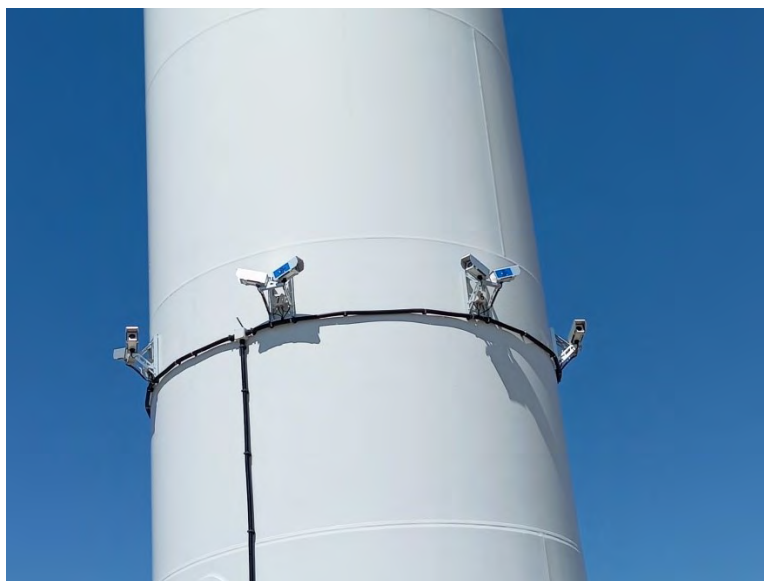




Fotografías 9 a 12. Señalización de los viales



Fotografías 13 a 16. Estado de las plataformas y cartelería de los aerogeneradores



Fotografías 17. Cámaras en los aerogeneradores



Fotografías 18 a 21. Red de drenaje



Fotografía 22. Incidencia (27/03/2025)



Fotografía 23. Incidencia (02/04/2025)



ANEXO VII. MEDIDAS DE INNOVACIÓN



ANEXO VIII. SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

N. COMÚN	N. CIENTIFICO	CEEA	CAT.REG	% ARCHIVOS
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	1,69%
Murciélago de montaña	<i>Hypsugo savii</i>	IL	IE	29,66%
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersi</i>	VU	VU	2,12%
-	<i>Plecotus sp</i>	-	-	1,69%
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	15,68%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	IE	34,32%
Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	3,39%
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	9,75%
-	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	1,69
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	IL	VU	2,12%