

# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### PARQUE EÓLICO ALLUEVA

<b>Nombre de la instalación:</b>	PE ALLUEVA
<b>Provincia/s ubicación de la instalación:</b>	TERUEL
<b>Nombre del titular:</b>	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.
<b>CIF del titular:</b>	B-61234613
<b>Nombre de la empresa de vigilancia:</b>	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
<b>Tipo de EIA:</b>	ORDINARIA
<b>Informe de FASE de:</b>	EXPLOTACIÓN
<b>Periodicidad del informe según DIA:</b>	CUATRIMESTRAL
<b>Año de seguimiento nº:</b>	AÑO 4
<b>Nº de informe y año de seguimiento:</b>	INFORME Nº 1 DEL AÑO 4
<b>Período que recoge el informe:</b>	ENERO 2023 - ABRIL 2023

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

www.testa.tv | Pza. Madrid 3, 6º Izq. 47001 Valladolid | info@testa.tv | 983 157 972



1.	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1	OBJETIVO .....	3
1.2	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE .....	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.1.	PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.2.	UBICACIÓN .....	6
2.3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO .....	6
2.4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO .....	8
3.	EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN .....	10
4.	METODOLOGÍA.....	12
4.1.	REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO .....	12
4.2.	SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS .....	12
4.2.1	Seguimiento de siniestralidad .....	13
4.2.2	Mortandad estimada.....	15
4.2.3	Seguimiento de especies vivas .....	15
4.2.4	Seguimiento de quirópteros.....	16
4.3.	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN .....	16
5.	RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	18
5.1	SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	18
5.2	SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA .....	19
5.2.1	Seguimiento de mortandad.....	19
5.2.2	Tasa de mortandad.....	20
5.2.3	Mortandad estimada.....	20
5.2.4	Censo de aves.....	22
5.3	SEGUIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS.....	24
5.4	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE.....	24
5.5	SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL.....	25
5.6	SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN.....	25
5.7	SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN .....	25
6.	INCIDENTES .....	27
7.	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES.....	28
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	30
	ANEXOS .....	32
	ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS	
	ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
	ANEXO III: PLANOS	
	ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD	

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETIVO

El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 1 de agosto de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985 denominado “PARQUE EÓLICO ALLUEVA en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría (Teruel)”, promovido por Enel Green Power España, S.L.U. Esta Resolución señala en su punto 20 relativo a la vigilancia ambiental: *“se remitirán informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital”*.

En este informe se recoge un análisis de los datos obtenidos a lo largo del primer cuatrimestre del año 2023 (enero-abril).

El alcance del informe, en referencia a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior a su vez indicadas en la Resolución, se limita al parque eólico citado.

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013, 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 7b) 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.
- Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.

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 del parque eólico, 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 del parque eólico “Allueva” ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985 denominado “PARQUE EÓLICO ALLUEVA en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría (Teruel)”.*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- *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).*
- *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.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *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.*
- *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 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Nacional 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 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*

- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- *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*

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

### 2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico “Allueva” es propiedad de ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L., con CIF B-61234613 y domicilio a efecto de notificaciones en la calle Ribera del Loira 60, C.P. 28042 de Madrid.

### 2.2. UBICACIÓN

El Parque Eólico “Allueva” se encuentra en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría en Teruel. Las poblaciones más cercanas al parque eólico son Allueva, Anadón, Fonfría, Rudilla y Salcedillo.

El acceso se realiza a través de un camino existente desde la carretera regional A-2511, pk 29, entre Allueva y Fonfría.



Ilustración 1. Ubicación del parque eólico

### 2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El parque eólico “Allueva” no afecta a espacios protegidos y/o catalogados como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Red Natura 2000, Ramsar, Humedal de Aragón, Áreas importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), Lugares de Interés Comunitario (LIC) o Reserva de la Biosfera. El Lugar de Importancia Comunitaria más cercano es el LIC "Sierra de Fonfría" (ES2420120), situado a 2 km al sur del parque eólico, y la Zona de Especial Conservación para las Aves

más cercana es la ZEPA "Desfiladeros del Río Martín" (ES0000303), situada a 16 km al este del aerogenerador más cercano.

En el área se encuentran los siguientes Hábitats de interés Comunitario (HIC) no prioritarios:

- HIC 9340: Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.
- HIC 8211: pendientes rocosas calizas con vegetación casmofítica de *Asplenion petrarchae*.
- HIC 9240: robledales ibéricos de *Aceri – quercetum fagineae*.

El parque eólico se sitúa en un enclave sin aprovechamiento agrícola, donde predominan las áreas cubiertas por vegetación natural, en su mayoría de porte arbustivo y herbáceo. Como elemento vegetal más característico encontramos las sabinas negras (*Juniperus phoenicea*), de manera abundante, pero no conformando una masa continua. Aparecen otras especies arbustivas de porte elevado o arbóreas como encinas (*Quercus ilex*), quejigo (*Q. faginea*), espino (*Rhmanus pumilis*), enebro (*Juniperus communis*), guillomo (*Amelanchier rotundifolia*) y arce (*Acer monspessulanum*), entre otras especies. En el estrato inferior predomina el cambrón (*Erinacea anthyllis*) con su porte achaparrado y naturaleza espinosa, dentro del pastizal herbáceo de *Brachypodium spp.* Otras especies de este estrato, en su mayoría de naturaleza aromática o espinosa, son salvia (*Salvia spp.*), aulaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus spp.*), *Koeleria vallesiana*, *Sedum album*, *Globularia vulgaris*, *Helichrysum stoechas*, *Asphodelus ramosus*, *Santolina chamaecyparissus* e incluso en las grietas rocosas ejemplares de *Saxifraga moncayensis*. La diversidad vegetal es muy elevada, aunque pueda considerarse homogénea en el emplazamiento.

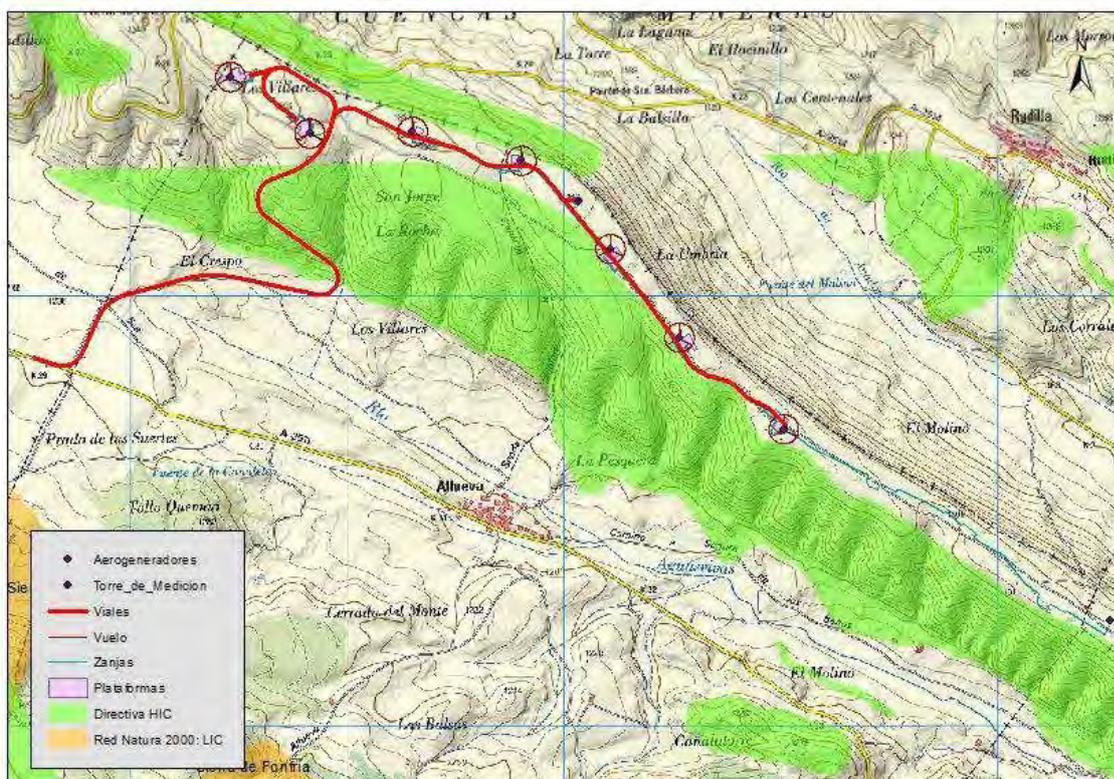


Ilustración 2. Ubicación de espacios protegidos y Red Natura respecto al parque eólico

## 2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “Allueva” cuenta con una potencia instalada total de 25,2 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** consta de 7 aerogeneradores, modelo V136 VESTAS, con una potencia unitaria de 3,6 MW, 82 m altura de buje y 136 m diámetro de rotor.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AL-01	663.464	4.541.014
AL-02	663.830	4.540.751
AL-03	664.304	4.540.759
AL-04	664.806	4.540.624
AL-05	665.218	4.540.214
AL-06	665.536	4.539.801
AL-07	666.018	4.539.375

Tabla 1. Coordenadas UTM (Datum ETRS89 H30) de los aerogeneradores

- **Viales de acceso:** los viales del parque se construyeron, en la medida de lo posible, sobre caminos ya existentes. La longitud total de los caminos es de 6.396 metros aproximadamente. El acceso al parque eólico se realiza desde la carretera Nacional A-2511, pk 29.
- La generación del PE del PE Allueva llega en media tensión a la SET Oriche 30/220 kV, donde se eleva a 220 kV y se transporta a SET Muniesa. La SET Oriche es compartida entre los parques eólicos “Allueva”, “Sierra Pelarda” y “Oriche”. En la siguiente tabla se recoge la ubicación de la subestación Oriche:

VÉRTICES	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	667.477	4.538.450
2	667.554	4.538.402
3	667.587	4.538.465
4	667.516	4.538.516

Tabla 2. Coordenadas UTM (Datum ETRS89 H30) SET Oriche

- Instalada torre de medición permanente, autoportada, cuya ubicación es la siguiente:

TM	COORDENADA X	COORDENADA Y
Torre de medición	665.068	4.540.439

Tabla 3. Coordenadas UTM (Datum ETRS89 H30) Torre medición

### 3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

Desde enero de 2023 la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L. realiza el estudio previo y presente informe, hasta diciembre de 2022 la vigilancia en explotación del parque eólico ha sido llevada a cabo por la empresa *Taller de Ingeniería Medioambiental Linum, S.L.*, a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

#### Equipo Técnico:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa.**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado medioambiente industrial por EOI.  
Ejerce desde 1997 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo.**

Ldo. ADE.

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

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

Responsable: **Alberto De la Cruz Sánchez.**

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **José María Rodríguez Radabán.**

Diplomado en Ingeniería Forestal.

Ejerce desde 2022 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Mireia Català Barrasetas.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2019 como especialista en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Carlos Pérez García**

Graduado CC Ambientales, Máster en biodiversidad: conservación y evolución

Ejerce desde 2019 como consultora de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Daniel Maza Romero**

Ldo. Ciencias Ambientales

Ejerce desde 2019 como técnico en Medioambiente.

- Fecha de finalización de informe: **29 de mayo de 2023.**

4. METODOLOGÍA

La realización del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico “Allueva” se ha realizado según la siguiente metodología:

4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE 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 del año 2023, recogiendo el periodo de enero a abril.

Durante el período comprendido entre enero de 2023 y abril de 2023 se han realizado un total de quince visitas a las instalaciones, con una frecuencia quincenal en los meses de no migración (enero) y semanal en los meses de migración prenupcial (febrero, marzo y abril).

El calendario cuatrimestral de visitas de seguimiento se recoge a continuación:

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR
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				

Tabla 4. Fechas de visitas de seguimiento ambiental a las instalaciones

4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son las aves y, dentro de los mamíferos, los quirópteros. Ello se debe a que en el vuelo de estas especies pueden colisionar con la torre de los aerogeneradores o con sus palas, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas de fauna, también la instalación de un parque eólico puede

ocasionar en la fauna otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los 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, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortandad anual estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

#### 4.2.1 Seguimiento de siniestralidad

El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas 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 una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospecta 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).

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

1. Toma de datos “in situ”:
  - 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);
  - fotografías del cadáver y del emplazamiento.
2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones.
3. Aviso a los agentes medioambientales para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

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

- **La eficacia de la búsqueda** por parte del encargado de la vigilancia. Para determinar esta eficiencia, se realiza una búsqueda experimental, ubicando distintos señuelos en campo y contando el 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 un 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.

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

- **La 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:

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

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 estos factores de corrección en el parque eólico “Allueva” se han empleado datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** en pruebas llevadas a cabo por los propios técnicos de Testa en Zaragoza durante el período estudiado. Dada la homogeneidad del territorio y lo imbricado de los tres parques eólicos, se ha llevado a cabo un experimento común para tres instalaciones: “Allueva”, “Sierra de Oriche” y “Sierra Pelarda”.

Para las especies de mayor tamaño o no acarreables como los buitres leonados (*Gyps fulvus*), el tiempo de permanencia es mayor, pudiéndose detectar en campo durante meses y, en algunos casos, años. Por este motivo no se considera oportuno realizar correcciones sobre estas especies, ya que su permanencia y su mayor visibilidad permiten su hallazgo a lo largo del tiempo en alguna visita del periodo de la vigilancia ambiental.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del Departamento de Agricultura, Ganadería, y Medioambiente del Gobierno de Aragón, emitido el 6 de noviembre de 2020, se instaló un **arcón congelador** para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección. El arcón, instalado en la SET “Oriche, sirve de manera conjunta para los parques eólicos Allueva, Sierra de Oriche y Sierra Pelarda.

#### 4.2.2 Mortandad estimada

Teniendo en cuenta los factores de corrección descritos se puede estimar 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 en el parque eólico.
- I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.
- k** = Número de aerogeneradores revisados.
- t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Para el cálculo de **C**, se tienen en cuenta sólo ejemplares acarreables, ya que se considera que los no acarreables permanecen en el terreno y por lo tanto son siempre detectados. Posteriormente, al valor obtenido de la fórmula de Erikson, se añaden los ejemplares no acarreables sin hacerles ningún tipo de corrección, obteniendo así el valor final de la mortandad estimada.

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

#### 4.2.3 Seguimiento de especies vivas

Los avistamientos llevados a cabo en el parque eólico se realizan mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42). Los censos efectuados consisten en la anotación 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 un punto de observación de treinta minutos (P1 -ETRS89-UTMx: 664.304; UTM<sub>y</sub>: 4.540.759) desde el cual se observaba todo el espacio aéreo, anotándose las especies, el número de individuos, el período fenológico, la hora de la detección, la edad, el sexo, el aerogenerador más próximo, la distancia, la altura respecto al mismo, las condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento) y aspectos comportamentales.

Por otro lado, se han registrado las observaciones de fauna de toda la jornada, aunque estuvieran fuera de los puntos de observación, a fin de tener un listado completo de toda la avifauna presente en la zona de estudio.

#### 4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se ha realizado detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados en el ordenador mediante un programa informático específico para con ello poder identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado.

Se ha optado por la realización diferentes puntos de grabación de quirópteros, con una rotación quincenal. En dichos puntos se instala una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0

Las grabaciones han sido 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. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 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.

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, llegando a poder identificar a nivel específico los quirópteros salvo en el caso del género *Myotis*, siendo por lo general esta época los meses de mayo a agosto.

Al igual que sucede con los factores de corrección, los resultados referentes a la quiropterofauna se presentan de manera conjunta para los parques eólicos “Allueva”, “Sierra de Oriche” y “Sierra Pelarda”, debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno.

#### 4.3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

---

Con el objetivo de dar cumplimiento al punto 11) establecido de la DIA y al condicionado de la resolución de 3 de diciembre del INAGA, el parque eólico “Allueva” incorpora medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Concretamente se instalaron sistemas de detección y grabación de aves (ARTIFICIAL VISION) y disuasión de colisiones (ALNUS-BSA) en algunos aerogeneradores.

Estos sistemas se han implementado en los aerogeneradores AL-01 y AL-04. El sistema ALNUS-BSA es una barrera sónica para aves que funciona del orto al ocaso. Estos equipos de barrera sónica para aves están diseñados para ahuyentar a las especies orníticas vulnerables de colisionar con las palas de un aerogenerador. Su estructura conceptual está diseñada para emitir una amplia gama de sonidos, tanto en pulsos, como continuos, audibles o ultrasonidos, lo que permiten realizar diferentes tipos de ajustes en función de la especie objetivo de ave a proteger y resultados que se vayan obteniendo en el seguimiento de mortandades y comportamiento dentro del PVA de cada parque eólico.

Por otro lado, también se han instalado sistemas de grabación y detección de avifauna U-Detection (ARTIFICIAL VISION). Estos sistemas (4 cámaras por aerogenerador, cada una orientada a un punto cardinal para cubrir 360º de visión alrededor del aerogenerador) se han instalado en los mismos aerogeneradores que los sistemas de barreras sónicas, esto es, el 1 y el 4. Con este sistema se tiene por objetivo evaluar la efectividad de la barrera sónica mediante el análisis del comportamiento de las aves cuando se acercan a estos aerogeneradores.

Con la mera observación de los vídeos grabados durante todo el día no es posible detectar y determinar la presencia de aves, por lo que fue necesario la instalación también el sistema de detección U-Detection de Artificial Vision, para señalar los tramos de vídeo en los que se detecta la presencia de aves.

El sistema de video detección y grabación también clasifica el riesgo de los vuelos detectados en tres categorías principalmente en función de la distancia al aerogenerador, pero también según el tipo de vuelo y el tiempo que el ave permanece cerca del aerogenerador. De esta manera distinguimos entre: vuelo normal, vuelo de riesgo y vuelo peligroso.

También se instaló, a finales de mayo del 2022, un sistema de disuasión mediante ultrasonidos, de la marca NRG System, en el aerogenerador AL-02 con el fin de reducir la mortalidad de quirópteros en el parque eólico Allueva.

Estos sistemas funcionan emitiendo ultrasonidos englobados en el mismo rango de frecuencias que los ultrasonidos utilizados por los quirópteros como llamada. De esta manera, cuando un murciélago ingresa en el campo de las unidades disuasorias, el ultrasonido emitido será más fuerte que eco de retorno que detecta el murciélago y ello impide que escuche su propio eco de vuelta. Al no poder forrajear con éxito y orientarse, el murciélago elige el espacio aéreo sin el ruido ultrasónico y se aleja de la zona de barrido del rotor de la turbina.

## 5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985 denominado “PARQUE EÓLICO ALLUEVA en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría (Teruel)”, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- Seguimiento de la gestión de residuos.
- Seguimiento de la afección a la avifauna y quirópteros.
- Seguimiento de quirópteros.
- Seguimiento de la calidad sonora del aire.
- Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- Seguimiento de las medidas de innovación.

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

### 5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

---

Establece la Resolución en su punto 15) que *todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.*

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).

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar 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 almacenan 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 situado en la SET Oriche) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos, disponiendo de número de inscripción en el Registro de Pequeños Productores de residuos Peligrosos de la Comunidad autónoma de Aragón (AR/PP-13249). De la misma manera los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante el período de estudio no se ha detectado ningún residuo o incidente relativo a residuos, no habiendo por tanto ninguna incidencia por resolver por el promotor a fecha del presente informe.

Se adjuntan fotografías en el “ANEXO II: Reportaje fotográfico” donde se puede apreciar el estado del almacén y la correcta segregación de los residuos.

## 5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA

La Resolución establece en el punto 19 b) que *durante el plan de vigilancia ambiental se realizará un seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.*

Se presentan a continuación los datos referidos a este seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros.

### 5.2.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio se han detectado **tres episodios de mortandad** en el parque eólico, indicándose los siguientes apartados:

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: Indeterminado; macho; hembra.
- Edad: indeterminado; joven; subadulto; adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
08/03/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>		Indet.	Indet.	663.473	4.540.994	10 m	W	AL-01
21/04/2023	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>		M	Indet.	663.473	4.541.009	3 m	S	AL-01
25/04/2023	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	IL	Indet.	Indet.	665.526	4.539.793	10 m	SO	AL-06

Tabla 4. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico

\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): “En Peligro de Extinción” (PE) y “Vulnerable” (V). Se incluye la categoría “IL” para aquellos taxones que están incluidos en el listado pero que no presentan ninguna categoría de amenaza en el catálogo.

Las especies siniestradas, todas passeriformes, no presentan un estatus comprometido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas ni en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Según el Libro Rojo de las Aves las tres especies se encuentran en situación de “Preocupación Menor”.

Se muestra a continuación una tabla con la tendencia de la población de las aves comunes, para aquellas especies que disponen de ello. Los datos se han obtenido del documento “Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo” de SEO-BirdLife, publicado en 2021. Se recogen las tendencias de las aves en primavera del programa SACRE, en período comprendido entre 1998 y 2021, y en invierno del programa SACIN, en período comprendido entre 2008/09 y 2020/21:

ESPECIE	Nº	TENDENCIA	
		PRIMAVERA	INVIERNO
Alondra común	1	Declive moderado	Declive moderado
Pardillo común	1	Declive moderado	Incremento moderado
Avión común	1	Incremento moderado	

Tabla 5 . Evolución poblacional de las especies siniestradas según SEO/Birdlife

Como se refleja en la tabla anterior, dos de las especies siniestradas presentan un declive moderado y el avión común un incremento moderado en la tendencia **primaveral**. Por otro lado, para el **invierno** se observa un declive moderado en el caso de la alondra común, mientras que el pardillo común presenta un incremento moderado para el mismo período. Sin datos para avión común.

### 5.2.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves y quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico “Allueva”:

MORTANDAD	
Mortandad Primer cuatrimestre	3

Tabla 6 . Número de colisiones en el parque eólico

La tasa de mortandad en el periodo de referencia en el parque es la siguiente (mortandad expresada según el número de aerogeneradores, 7 en el caso del PE “Allueva”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer cuatrimestre	0,43

Tabla 7 . Tasa de mortandad por aerogenerador

### 5.2.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “Allueva” son los siguientes:

#### Factor de corrección de la búsqueda

Para determinar la eficacia de búsqueda, cada cuatrimestre se realiza un experimento con los técnicos que realizan vigilancia ambiental en el parque eólico. Se depositan distintos señuelos de color tierra a diferentes distancias de la torre del aerogenerador. El valor promedio obtenido por los técnicos participantes tras el experimento se calcula del cociente entre el número de señuelos que cada técnico ha conseguido localizar y el total de señuelos ubicados:

- Factor de Corrección de la Búsqueda medio primer cuatrimestre:  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,70$

### Factor de corrección de la depredación

Entre los meses de enero a abril, se han colocado en diferentes puntos de las instalaciones un total de dos equipos de fototrampeo APEMAN de 16 MP, dejando por cada equipo restos de cebo de forma secuencial hasta completar un total de diez muestras. Los cebos consistieron en aves accidentadas en infraestructuras viarias, de diferentes tamaños y familias taxonómicas para dotar de variabilidad al experimento. Los días que tardó cada muestra en desaparecer se representan en la siguiente tabla:

Muestra nº	Día de desaparición
1	0,5
2	1
3	3,5
4	0,5
5	1
6	0,5
7	1,5
8	1
9	1,5
10	1

Tabla 8. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento

Como se puede observar en la Tabla 8, en el primer cuatrimestre existe una clara tendencia a la rápida desaparición de las muestras, siendo en todos los casos menor a la periodicidad semanal de las visitas. Por ello, el tiempo de permanencia calculado se considera reducido. Se obtiene el siguiente valor para este cuatrimestre:

$$\text{Tiempo de permanencia de cadáveres } (t_m) = 1,2 \text{ días}$$

Para el cálculo de la **mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizan los siguientes valores:

	N	I	C	k	t <sub>m</sub>	p
<b>Primer cuatrimestre</b>	7	8,5	3	7	1,2	0,70

La fórmula es la siguiente:

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

Ecuación 3

Donde:

**M** = Mortandad anual estimada.**N** = Número total de aerogeneradores.**I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).**C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado. Se tienen en cuenta sólo ejemplares acarreables, ya que se considera que los no acarreables permanecen en el terreno y por lo tanto son siempre detectados.**k** = Número de aerogeneradores revisados.**t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.**p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado para el primer cuatrimestre es el siguiente:

$$M = \frac{7 \cdot 8,5 \cdot 3}{7 \cdot 1,2 \cdot 0,70} = 30,36 \text{ individuos/cuatrimestre}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada. En este caso no existen ejemplares no acarreables:

$$M = 30,36 + 0 = 30,36 \text{ individuos/cuatrimestre}$$

La tasa de mortandad estimada expresada **según el número de aerogeneradores** sería de **4,34** individuos por aerogenerador en el primer cuatrimestre.

#### 5.2.4 Censo de aves

Se han avistado un total de **veintiocho especies** (ver Anexo I), Ninguna de las especies detectadas presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** (CNEA).

- **En peligro de Extinción (EP):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría “IL” para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Se añade también una columna (“CAT.REG.”) referida al **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, el cual incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Se incluye nuevamente la categoría “IL”, para aquellas especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el periodo enero-abril de 2023:

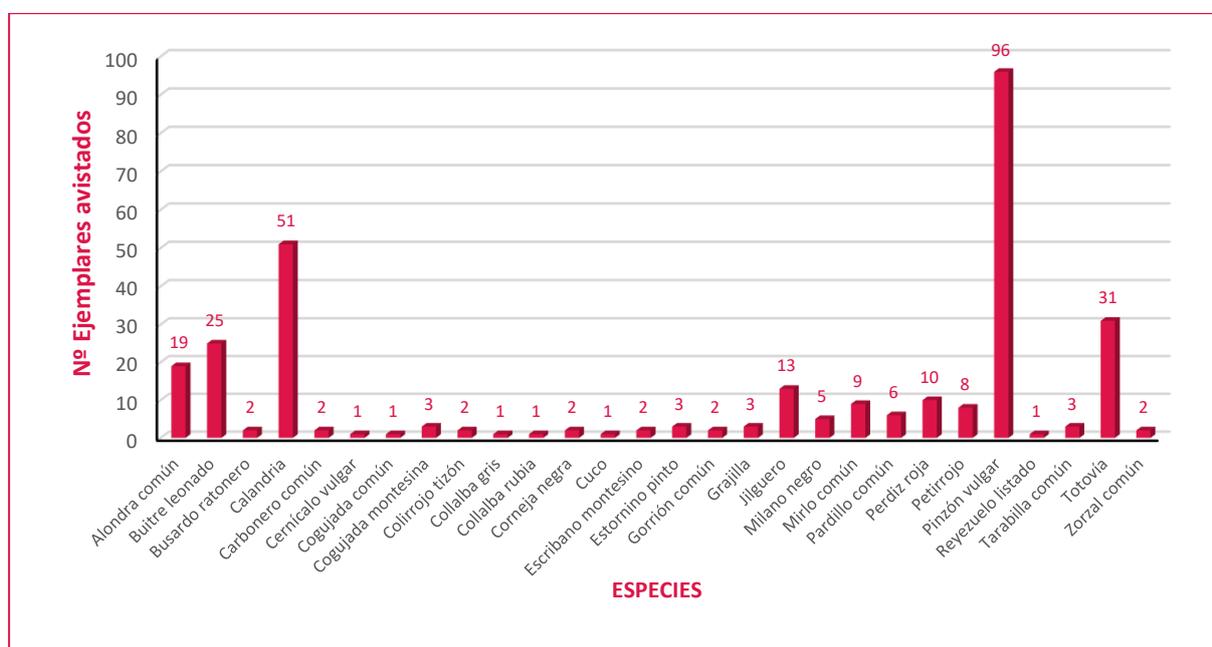


Ilustración 3. Nº de individuos por especie avistados durante el cuatrimestre estudiado

Destacan los avistamientos de pinzón vulgar (96), calandria (51) y totovía (31), sumando entre estas tres especies el 58% de los individuos registrados durante este cuatrimestre.

Señalar también el avistamiento de 25 ejemplares de buitre leonado.

### Control de vuelos

Siguiendo las recomendaciones del *Protocolo de seguimiento de parques eólicos del Gobierno de Aragón*, se ha tenido en cuenta la tipología de vuelo, incluyendo la distancia y la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Se han empleado los datos obtenidos del estudio del uso del espacio aéreo, es decir, los puntos de observación.

A continuación, se detallan los registros de aves que efectuaron vuelos a una distancia en el rango entre 50 y 100 metros de los aerogeneradores (no se observaron ejemplares volando a una distancia menor):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 50-100 m
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	13

Tabla 9. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador <100 metros

Por tanto, solo una especie, buitre leonado, ha sido detectada a una distancia inferior de 100 metros.

Respecto a las alturas, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura de la rotación de las palas (altura “b”), correspondiendo todos los registros al buitre leonado:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	13

Tabla 10. Número de ejemplares avistados por especie a la altura de las palas del aerogenerador

Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, no se detectaron vuelos que tuviesen lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riesgo (altura “b”) al mismo tiempo. Algunos de los ejemplares detectados a 50-100 metros de distancia sí presentaron simultáneamente una altura de riesgo, correspondiendo a 13 registros de buitre leonado, en vuelos de campeo por los aerogeneradores AL-03 y AL-04.

Por otro lado, la única especie observada a distancia o altura de riesgo no se corresponde con los siniestros detectados en el parque eólico durante el cuatrimestre estudiado (tres paseriformes, un ejemplar de alondra común, un avión común y un ejemplar de pardillo común).

### 5.3 SEGUIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS

Los resultados obtenidos durante el seguimiento y sus conclusiones se presentarán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 4), donde se hace un análisis de los datos anuales del año 2023.

### 5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 18) que, *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. Se asegurará especialmente el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica respecto a los núcleos de Allueva y Rudilla.*

Se solicita por otra parte una *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 a lo largo del año una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogiéndose el resultado de dicha medición en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 4).

#### 5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL

---

En el punto 19 f) de la DIA se establece el *Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno*.

En el punto 9) de la DIA se señala *La restitución de los terrenos afectados a sus condiciones fisiográficas iniciales seguirán el plan de restauración desarrollado en el estudio de impacto ambiental, y que tiene como objeto la restauración vegetal y la integración paisajística del mismo, minimizando los impactos sobre el medio. El plan de restauración se extenderá a la totalidad de superficies afectadas por el parque eólico y que no se incluyan entre las superficies de ocupación definitiva. Los procesos erosivos que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.*

Durante el periodo de estudio se ha comprobado 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 eólico. En talud vial acceso principal hay colocada una malla metálica para evitar desprendimientos de rocas al drenaje.

Respecto a los trabajos de restauración, el crecimiento de la hidrosiembra en las zonas donde se aplicó dicho tratamiento (plataformas, sobreechamientos, tramos de zanja y taludes) presenta una evolución positiva, excepto en algunas zonas como zanja línea subterránea.

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

#### 5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN

---

En el punto 12) la DIA establece que *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 accidentes por colisión de aves carroñeras. Si es preciso, será el personal del propio parque eólico quien proceda a la retirada de los restos orgánicos. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades que puede suponer una importante fuente de atracción para buitres leonados 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.*

Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

#### 5.7 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN

---

Como se ha mencionado en el punto 4.3, se han llevado a cabo medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves establecidas en el condicionado.

Concretamente se instalaron sistemas de detección y grabación de aves (ARTIFICIAL VISIÓN) y disuasión de colisiones (ALNUS-BSA) en los aerogeneradores AL-01 y AL-04.

También se instala un sistema de disuasión de quirópteros mediante ultrasonidos de la marca NRG System en el aerogenerador AL-02.

Los resultados del análisis de vuelo de aves de interés en el entorno del parque eólico y en relación con estas medidas se expondrán se incluirán en el en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº3 del año 4) que corresponde con el informe anual del año 2023.

Durante el periodo estudiado, a grandes rasgos deducidos de las observaciones en las visitas, no se han detectado comportamientos que difieran del resto de la zona de estudio. Como se refleja en el gráfico siguiente, las observaciones han sido más o menos homogéneas en todos los aerogeneradores obteniendo mayores registros el aerogenerador nº 5, que no contempla medidas de innovación.

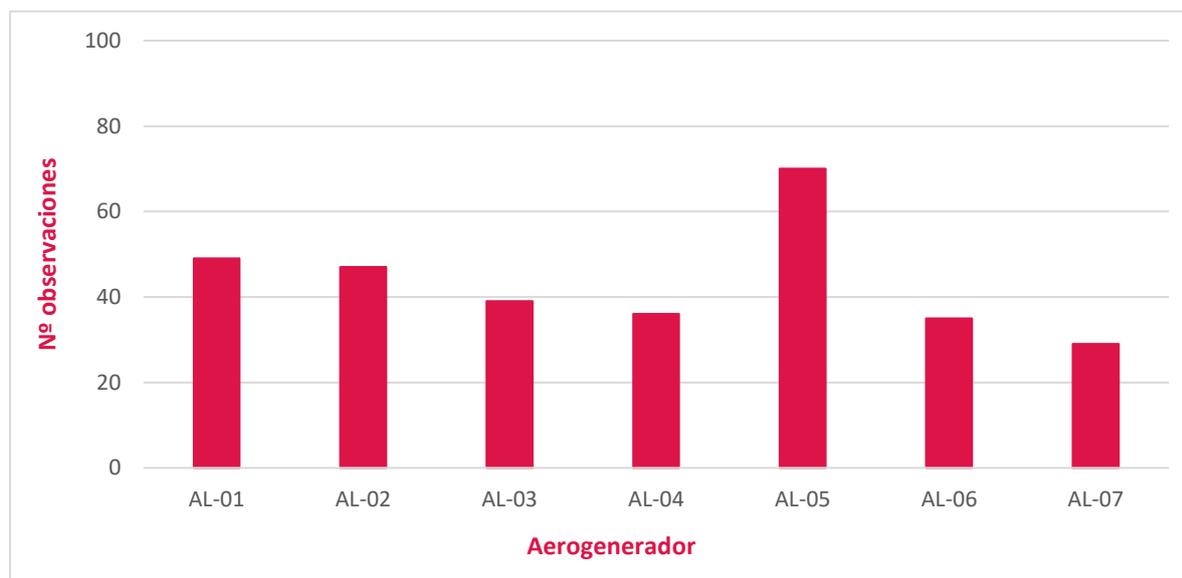


Ilustración 4. Nº de individuos observador por aerogenerador.

Destaca asimismo el avistamiento de 9 ejemplares de buitre leonado, 1 busardo y 1 cernícalo en el entorno del aerogenerador nº 1 y 9 ejemplares de buitre leonado y 5 milanos negros en el entorno del aerogenerador 3.

Respecto a la siniestralidad, de los 3 ejemplares localizados durante el cuatrimestre, 2 de ellos se localizaron en aerogeneradores con las medidas implantadas, ambos en el aerogenerador nº 1. Correspondiendo a dos paseriformes.

## 6. INCIDENTES

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “Allueva”, más allá de lo comentado en cuanto a siniestralidad.

## 7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final de la marcha del Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia en el Parque Eólico “Allueva” es que **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como es la Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para el primer cuatrimestre ha sido de 3 (0,43 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre), correspondiendo a tres paseriformes, un ejemplar de alondra común, un avión común y un pardillo común. Ninguna de las tres especies presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Las tres especies tienen consideración de “Preocupación menor” en el Libro Rojo de las aves.
- La **mortandad estimada** del parque eólico “Allueva” para este cuatrimestre queda calculada en 30,36 individuos (4,34 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre). Según diferentes estudios, la tasa de mortalidad por aerogenerador y año varía entre 0,63 y 10 aves en Estados Unidos (NWCC, 2004). En España, varía entre 1,2 en Oíz (Vizkaya; Unamuno et al., 2005) y 64,26 en el PE El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001) (Atienza et al., 2008). En este contexto, **el valor detectado en “Allueva” resulta bajo**.
- De las veintiocho especies de avifauna detectadas, ninguna presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.
- Las especies más numerosas avistadas son el **pinzón vulgar** (96), la **calandria común** (51) y la **totovía** (31), sumando entre estas tres especies el 58% de los individuos registrados durante el cuatrimestre estudiado.
- Durante los censos desde puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo ninguna especie ha sido detectada en vuelo a una distancia menor de 50 metros de los aerogeneradores, mientras que a menos de 100 metros se han divisado **13 buitres leonados**, a una altura de vuelo “b” (altura de las palas), en los aerogeneradores AI-03 y AL-04.
- Se utiliza el **arcón congelador**, instalado en la SET Oriche, para los siniestros encontrados en el parque, de manera conjunta para los parques eólicos Allueva, Sierra Pelarda y Serra de Oriche.
- La restauración realizada con **hidrosiembra** presenta una evolución favorable en general, excepto en la zona de zanjas de línea subterránea.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, no se han presentado incidencias y a fecha del presente informe no hay ningún residuo o incidente relativo a residuos sin resolver por el promotor.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, no se han detectado tampoco incidencias, por lo que no existe ninguna pendiente de resolver.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.

- Los resultados correspondientes a los apartados “5.4 Seguimiento de los quirópteros”, “5.5 Seguimiento de la calidad sonora del aire” y “5.8 Seguimiento de la medida de innovación”, se incluirán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 4) donde se realiza un análisis de los datos de todo el ciclo anual.

## 8. 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*, Nº 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](http://www.nationalwind.org)

**Orloff, S. & A. Flannery. 1992.** *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and 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.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXOS

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

**ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS**

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
1	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	19	IL	–
2	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	25	–	IL
3	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	–	IL
4	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	51	–	IL
5	Carbonero común	<i>Parus major</i>	2	–	IL
6	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	–	IL
7	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	1	–	IL
8	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	3	–	IL
9	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2	–	IL
10	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	–	IL
11	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	1	–	IL
12	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	2	–	–
13	Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	1	–	IL
14	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	2	–	IL
15	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	3	–	–
16	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	2	–	–
17	Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	3	–	–
18	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	13	IL	–
19	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	5	–	IL
20	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	9	–	–
21	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	6	IL	–
22	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	10	–	–
23	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	8	–	IL
24	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	96	–	IL
25	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	–	IL
26	Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	3	–	IL
27	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	31	–	IL

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
28	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	2	-	-

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



*Fotografía 1: Visibilidad del parque*



*Fotografía 2: Plataforma*



*Fotografías 3 a 6: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite*



*Fotografías 7 a 9: Estado de los caminos y viales*



Fotografías 10 a 11: Señalización de las torres de los aerogeneradores



Fotografía 12: Señalización alineaciones en cruce interior del parque



Fotografía 13: Drenajes a ambos lados del vial



Fotografía 14 a 16: Almacenamiento de residuos



Fotografía 17 : Bidones de residuos sobre rejilla



Fotografías 18 a 19: Etiquetado de residuos



Fotografía 20: Cartel indicador en acceso al parque eólico

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO III: PLANOS**



**LEYENDA**

- ⊙ PE Allueva
- Mortandad enero-abril 2023**
- Alondra común
- Avión común
- Pardillo común

Promotor:		MAPA:	Nº:	Documento:	ESCALA:	FECHA:
Equipo redactor:		<b>Plano siniestralidad 1er cuatrimestre enero-abril 2023</b>	01	<b>PVA en Funcionamiento Parque Eólico Allueva</b>	1: 10.000	MAYO 2023
					SISTEMA DE REFERENCIA DATUM: ETRS89; UTM: 30N	

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Parque Eólico: Allueva

FECHA REGISTRO: 8/03/2023

HORA REGISTRO: 09:30

TECNICO DEL HALLAZGO: José María Rodríguez Rabadán

DEPOSITADO: Arcón ubicado en la subestación Oriche

CÓDIGO: AL-1

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Alondra comun ( *Alauda arvensis* )

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fresco

SEXO: Indeterminado

DIAGNÓSTICO: Probable colisión

CNEA: -

OBSERVACIONES: Ejemplar entero de Alondra común

CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador nº 01

Distancia (m): 10 m

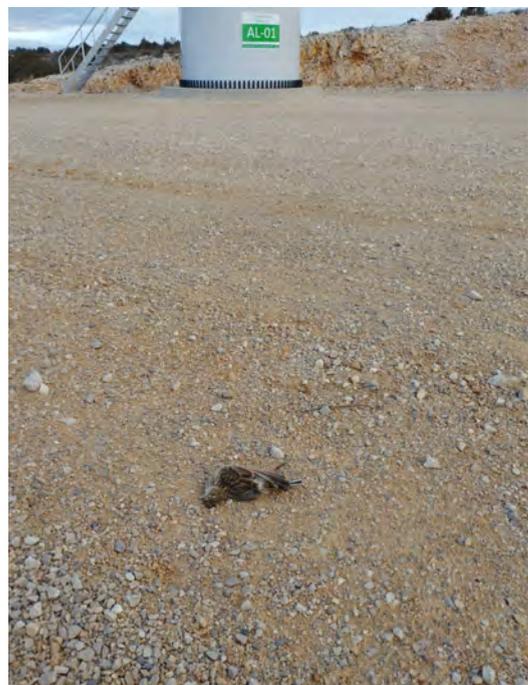
Orientación: W

HABITAT DEL ENTORNO: Monte Mediterráneo

COORDENADAS (ETRS89)

UTM<sub>x</sub>: 664304UTM<sub>y</sub>: 4540994

OBSERVACIONES: Alondra común encontrada entera con falta de ojos y fresca. Siniestro por posible colisión con el aerogenerador. Se deposita en el arcón de la subestación tras avisar al APN correspondiente.

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFIA PANORAMICA**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Allueva	FECHA REGISTRO: 21/04/2023 HORA REGISTRO: 12:15
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: AL-2
TÉCNICO DEL HALLAZGO: José María Rodríguez Rabadán	

**CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Pardillo común ( <i>Linaria cannabina</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Ejemplar de Pardillo común entero y seco.	CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA: Identificación: AL-01 Distancia (m): 3 m Orientación: Sur	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Monte Mediterráneo	COORDENADAS ETRS89-Huso 30 UTMx 663457 UTMy 4541009
OBSERVACIONES: Se deposita en el arcón de la SET tras tomar fotografías y coordenadas y avisar correspondientemente.	

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFIA PANORAMICA**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Allueva	FECHA REGISTRO: 25/04/23 HORA REGISTRO: 13:56
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: AL-03
TÉCNICO DEL HALLAZGO: Mireia Català Barrasetas	

**CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Avión común ( <i>Delichon urbicum</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Individuo entero y fresco	CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA: Identificación: AL-06 Distancia (m): 10 m Orientación: Suroeste	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 665526 4539793
OBSERVACIONES:	

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFIA PANORAMICA**