



# TESTA

<b>Nombre de la instalación:</b>	PE SAN BARTOLOMÉ I
<b>Provincia/s ubicación de la instalación:</b>	ZARAGOZA
<b>Nombre del titular:</b>	ENERGÍAS RENOVABLES DE DIONE, S.L.
<b>CIF del titular:</b>	B-87896015
<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>	TRIMESTRAL
<b>Año de seguimiento nº:</b>	AÑO 1
<b>Nº de informe y año de seguimiento:</b>	INFORME Nº 4 DEL AÑO 1
<b>Período que recoge el informe:</b>	NOVIEMBRE 2023 - ENERO 2024



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
1.1	OBJETIVO .....	4
1.2	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE .....	5
2.	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	7
2.1.	PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO .....	7
2.2.	UBICACIÓN .....	7
2.3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO .....	7
2.4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO .....	8
3.	EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN .....	9
4.	METODOLOGÍA .....	10
4.1.	REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO .....	10
4.2.	SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS .....	11
4.2.1	Seguimiento de siniestralidad .....	11
4.2.2	Mortandad estimada .....	13
4.2.3	Seguimiento de especies vivas .....	14
4.2.4	Seguimiento de quirópteros .....	17
4.3	SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA .....	19
4.4	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS COMPLEMENTARIAS .....	21
5.	RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	22
5.1	SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	22
5.2	SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA .....	23
5.2.1	Seguimiento de mortandad .....	23
5.2.2	Tasa de mortandad .....	24
5.2.3	Mortandad estimada .....	25
5.2.4	Censo de aves .....	26
5.2.5	Resumen anual .....	30
5.4	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS .....	35
5.5	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE .....	36
5.6	VIGILANCIA DE INCENDIOS .....	37
5.7	SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL .....	37
5.8	SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN .....	37
5.9	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS COMPLEMENTARIAS .....	38
5.10	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN .....	39
5.10.1	Análisis de las detecciones en campo .....	39
5.10.2	Análisis de las grabaciones en continuo .....	42
6.	INCIDENTES .....	43
7.	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES .....	44
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	46
	ANEXOS .....	48

ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO III: PLANOS

ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD

ANEXO V: INFORME DE RUIDOS

ANEXO VI: SEGUIMIENTO MEDIDAS DE INNOVACIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

---

### 1.1 OBJETIVO

El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 21 de julio de 2021, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico “San Bartolomé I”, de 49,56 MW, en el término municipal de Aguilón (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Dione, SL. (Expediente INAGA 500201/01A/2020/07621). Esta Resolución señala en su punto 20.9 *Durante la fase de construcción los informes del plan de vigilancia ambiental serán mensuales junto con un informe final con conclusiones que resumirá todos los informes anteriores. Durante la fase de explotación, en sus primeros cinco años, los informes de seguimiento serán trimestrales junto con un informe anual con conclusiones. Pasados cinco años y durante la fase de funcionamiento se realizarán informes semestrales y un informe anual que agrupe los anteriores y con sus conclusiones. Durante la fase de desmantelamiento los informes serán mensuales durante el desarrollo de las operaciones y un informe anual con sus conclusiones. Los dos años siguientes a la finalización de los trabajos de desmantelamiento los informes serán trimestrales junto con su informe anual.*

En este informe se recoge un análisis de los datos obtenidos a lo largo del periodo noviembre de 2023 a enero de 2024, así como un análisis de los datos recogidos durante el año.

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 "San Bartolomé I" ha sido la siguiente:

- \* *RESOLUCIÓN de 21 de julio de 2021, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "San Bartolomé I", de 49,56 MW, en el término municipal de Aguilón (Zaragoza), promovido por Energías Renovables de Dione, SL. (Expediente INAGA 500201/01A/2020/07621)."*
- \* *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Eólico San Bartolomé I, Tyspa 2019.*
- \* *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*

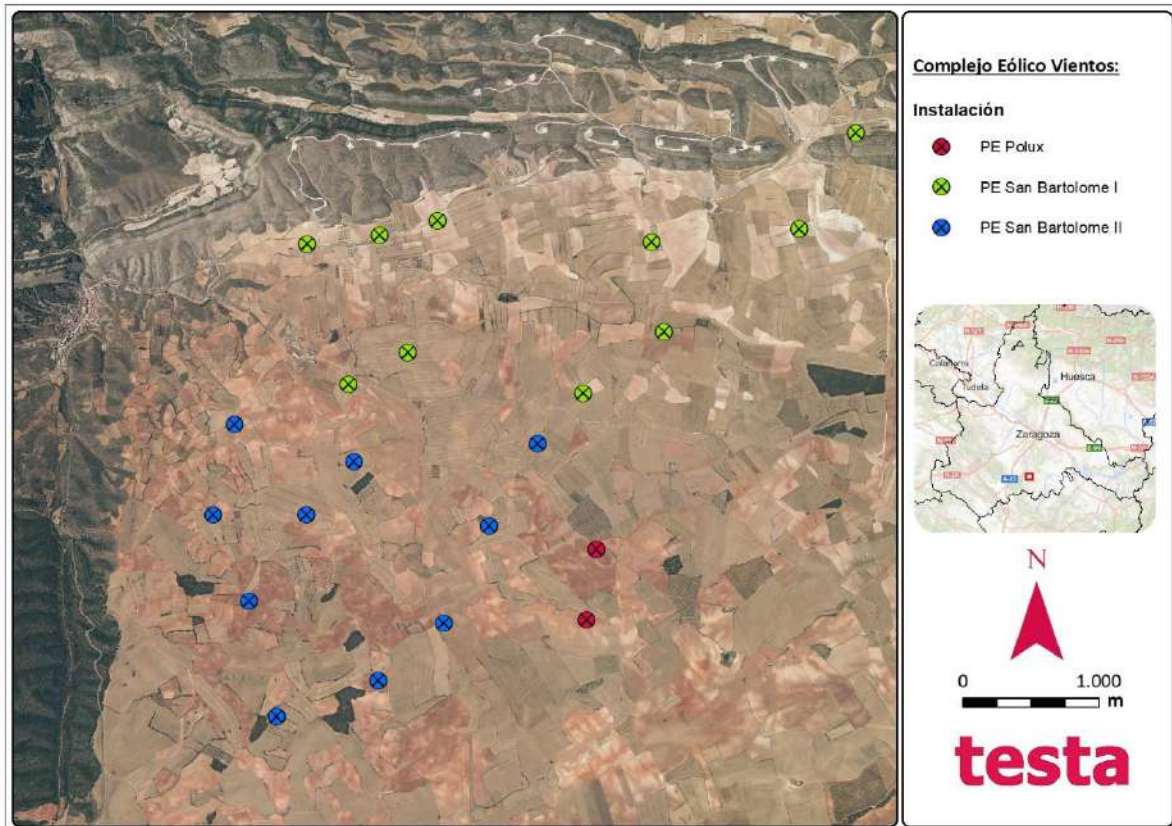
## 2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

### 2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

La empresa titular inicial del Parque Eólico "San Bartolomé I" es Energías Renovables de Dione, S.L.

### 2.2. UBICACIÓN

El parque eólico San Bartolomé I se encuentra situado en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Aguilón, y dentro del denominado Complejo Eólico Vientos.



El complejo se encuentra situado aproximadamente a 1,2 kilómetros al este de Aguilón, quedando compuesto por los parques "Polux", "San Bartolomé I" y "San Bartolomé II".

### 2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

Biogeográficamente, el área del complejo eólico quedaría encuadrada dentro de la zona Castellano-Aragonesa de la encina, localizándose tres ambientes ecológicos diferentes:

- Zonas agrícolas: parcelas agrícolas dedicadas al cultivo de cereal de secano (trigo, cebada...) y a la plantación de almendros. La vegetación natural ha quedado relegada a los lindes de dichas parcelas y a los bordes de caminos forestales. En los lindes suelen aparecer formaciones de encina (*Quercus ilex*) y ejemplares aislados de retama (*Retama sphaerocarpa*). Dominan notablemente las especies herbáceas y ruderales, con una especial representación de especies de la familia de las gramíneas.

- Matorrales: La vegetación se encuentra dominada por especies adaptadas a las condiciones áridas de la zona (escasas precipitaciones y elevada evapotranspiración), siendo la especie predominante el tomillo (*Thymus vulgaris*), estando acompañada por aliaga (*Genista scorpius*), espino negro (*Rhamnus lycioides*), ontina (*Artemisa herba-alba*) y de forma dispersa retama (*Retama sphaerocarpa*). La especie herbácea con mayor representación en este ecosistema es el albardín (*Lygeum spartum*), la cual ha visto restringida su zona de distribución a las manchas forestales que permanecen entre las parcelas de cultivo, habiendo sido eliminada del resto por la roturación de la mayor parte del área de estudio.
- Encinares: Existe pequeñas manchas aisladas en el terreno agrícola de encinas (*Quercus ilex*). En general, suelen ser formaciones monoespecíficas compuestas por un monte bajo de ejemplares achaparrados. El sotobosque en estas masas es escaso, apareciendo en las zonas en las que la densidad de encinas es menor o en los bordes de estas manchas especies como aliaga (*Genista scorpius*), majuelo (*Crataegus monogyna*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*). El estrato herbáceo se localiza mayoritariamente en los pequeños claros o bordes del encinar, ya que, en el interior de las masas arboladas, la densidad de pies mantiene en unas condiciones de reducida luz el suelo, permitiendo un reducido desarrollo de las especies herbáceas.

#### 2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico "San Bartolomé I" cuenta con una potencia instalada total de 49,5 MW. Sus principales instalaciones son:

- Aerogeneradores: 10 unidades GAMESA SG145-4,5 MW que cuentan con una potencia unitaria de 4,5 MW (limitada la potencia total del parque a 49,5 MW), un diámetro de rotor de 145 m y una altura de buje de 107,5 m, con un área de barrido de 16.513 m<sup>2</sup>.
- Red de distribución de energía eléctrica: Líneas subterráneas, a 30 kV, hasta SET Las Majas II (220/30 kV) de 120/150 MVA. Dicha Subestación es compartida y objeto de otro proyecto.
- Infraestructuras conexión RED: Subestación SET Las Majas II con línea aérea 220 kV hasta CS - Los Vientos y línea aérea de Alta tensión 220 kV de CS Los Vientos a SET Los Vientos, propiedad de REE.



### 3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

El estudio previo y presente informe ha sido realizado por la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente 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: **Ángel Rubio Palomar.**

Diplomado en Ingeniería Forestal.

Ejerce desde 2010 como técnico en Medioambiente.

Puesto: Técnico especialista.

Responsable: **Daniel Fernández Alonso.**

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 consultor de Medioambiente.

## 4. METODOLOGÍA

La realización del **Programa de Vigilancia Ambiental** del Parque Eólico “San Bartolomé I” se ha realizado según la siguiente metodología:

### 4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO

Los informes comprenden períodos trimestrales. El presente informe se corresponde con el cuarto informe trimestral del año 2023, recogiendo el periodo de noviembre a enero.

Se realizan visitas al parque eólico con una frecuencia semanal durante la época reproductora (marzo a julio), y en periodos migratorios (al menos de febrero a marzo, octubre y noviembre, ajustándose a las especies y la climatología) durante un mínimo de seis años desde la puesta en funcionamiento del parque, y quincenal el resto de los periodos. A partir de enero de 2024, y cumpliendo con el nuevo protocolo de Aragón, se realiza una visita semanal por cada 5 aerogeneradores, dedicando aproximadamente 70-80 minutos/aerogenerador, resultando en un total de 2 visitas a la semana al parque, al componerse el parque de 10 aerogeneradores, si bien en algunos casos se prospectó el mismo día componiéndose el equipo de 2 técnicos.

En todas las visitas indicadas en la tabla 1 se realizan censos de aves, seguimiento del uso del espacio aéreo mediante puntos de observación y revisiones de la mortandad en los aerogeneradores.

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

DÍA	NOV	DIC	ENE
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 1. 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 o una línea de tensión suelen pertenecer al grupo de las aves y de los mamíferos quirópteros. Ello se debe a que en su vuelo pueden colisionar con los cables, la torre o con las palas de los aerogeneradores, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas, también puede ocasionar un parque eólico 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).

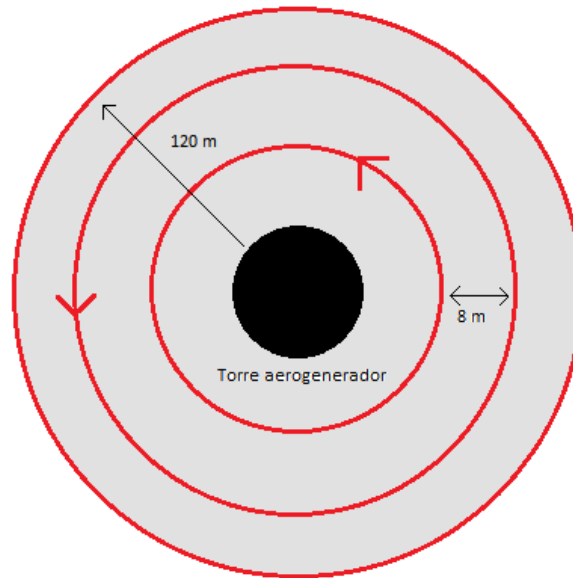
El seguimiento de la incidencia desarrollado en este Plan de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortalidad anual estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluirá el seguimiento 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.

Además, para el seguimiento de avifauna y quirópteros en el PE “San Bartolomé I” se tendrán en cuenta diversas características contempladas en el estudio: “Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos”, realizado por la asociación SEO/Birdlife.

##### 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 llevará a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, y siguiendo lo establecido en la DIA, se prospectará un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de 120 metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina y con recorridos con una separación máxima de 8 metros (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 será el siguiente:

1. Toma de datos "in situ":
  - fecha y hora del hallazgo;
  - características de la especie (edad y sexo siempre que sea posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.);
  - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS 89 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 encargado del parque eólico.
3. El personal de TESTA procede a avisar a los Agentes Medioambientales, indistintamente de la categoría de conservación del ejemplar. Los AAMM acuden al lugar para retirar los restos. En caso de que no sea posible el técnico se encargará de su traslado al CRFS La Alfranca.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental para la localización de ejemplares siniestrados podrían estar 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 unos señuelos en campo y contando el número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección. 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.

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

*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 **FCD o Factor de Corrección de la Depredación** es el cociente entre el número de cadáveres después de x días y el total de cadáveres depositados.

$$FCD = \frac{N^{\circ} \text{ de cadáveres tras x días}}{N^{\circ} \text{ total de cadáveres depositados}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico "San Bartolomé I" y siguiendo con lo establecido en el apartado E. del nuevo protocolo de Aragón, a partir de la aplicación del nuevo protocolo en 2024 **se utilizarán índices de corrección basados en estudios previos.**

#### 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).

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 que se llevarán a cabo en el parque eólico “San Bartolomé I” se realizarán mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42). Los censos 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.

Se prestará especial atención a la presencia de ejemplares de águila real, águila perdicera, alimoche, buitre leonado, búho real, halcón peregrino, águila culebrera europea, águila calzada, milano negro, milano real, ganga, ortega y sisón, **así como otras esteparias o rapaces identificados en el EsIA.**

Los avistamientos se registrarán desde uno o varios puntos de observación de treinta minutos desde el cual se observa 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.

Esta información pretende caracterizar el uso del espacio aéreo que realizan las distintas especies de aves presentes en la zona, lo cual permite obtener una estimación de las zonas más activas de la avifauna en el área de estudio.

Punto / Estación	UTM x	UTM y
P01	666882	4572351

Tabla 2. Localización de los puntos de observación. Coordenadas UTM en ETRS89.



Ilustración 1. Detalle de los puntos de observación empleados.

### *Índice Kilométrico de Abundancia*

Por otro lado, se aportarán los valores de IKA para esteparias y rapaces, así como para otras especies detectadas en la zona, en términos de IKA o abundancia por kilómetro lineal con el objeto de evaluar la evolución de sus poblaciones. El Índice Kilométrico de de Abundancia (IKA) se define como el número de aves observadas por kilómetros recorridos de transecto. Consiste en contar los individuos observados tras recorrer los viales del área estudiada durante cada jornada de seguimiento ambiental. El total de kilómetros se obtiene del producto de la longitud de los viales por el total de visitas realizadas a las instalaciones del parque eólico. La fórmula quedaría así definida:

$$\text{IKA} = \text{N}^{\circ} \text{ de individuos} / \text{Kms recorridos}$$

### *Transectos*

De manera complementaria, se llevará a cabo un estudio con metodologías concretas para la estimación de la abundancia de especies mediante la realización de itinerarios de censo por las principales unidades ambientales del área de estudio. En los recorridos de cada transecto se registrarán todas las especies de aves detectadas de manera visual o auditiva, anotándose los contactos ocurridos dentro o fuera de una banda de 100 metros a cada lado del observador. Con esta metodología se consiguen estimar densidades (aves por 10 hectáreas), siendo posible

emplear los datos para comparaciones intermensuales (para conocer, por ejemplo, la evolución estacional de la avifauna) e interanuales, lo que posibilita el contraste entre la situación previa y posteriores.

Para el cálculo de las densidades poblacionales se realizarán 2 transectos. Estos transectos discurren por los hábitats más representativos en la zona, los cuales son coincidentes con los que existen en los terrenos en los que se proyecta el parque eólico.

Transecto	Longitud (m)	Hábitat
1	1.000	Cultivos
2	1.000	Cultivos

Tabla 3. Localización de los puntos de observación. Coordenadas UTM en ETRS89.

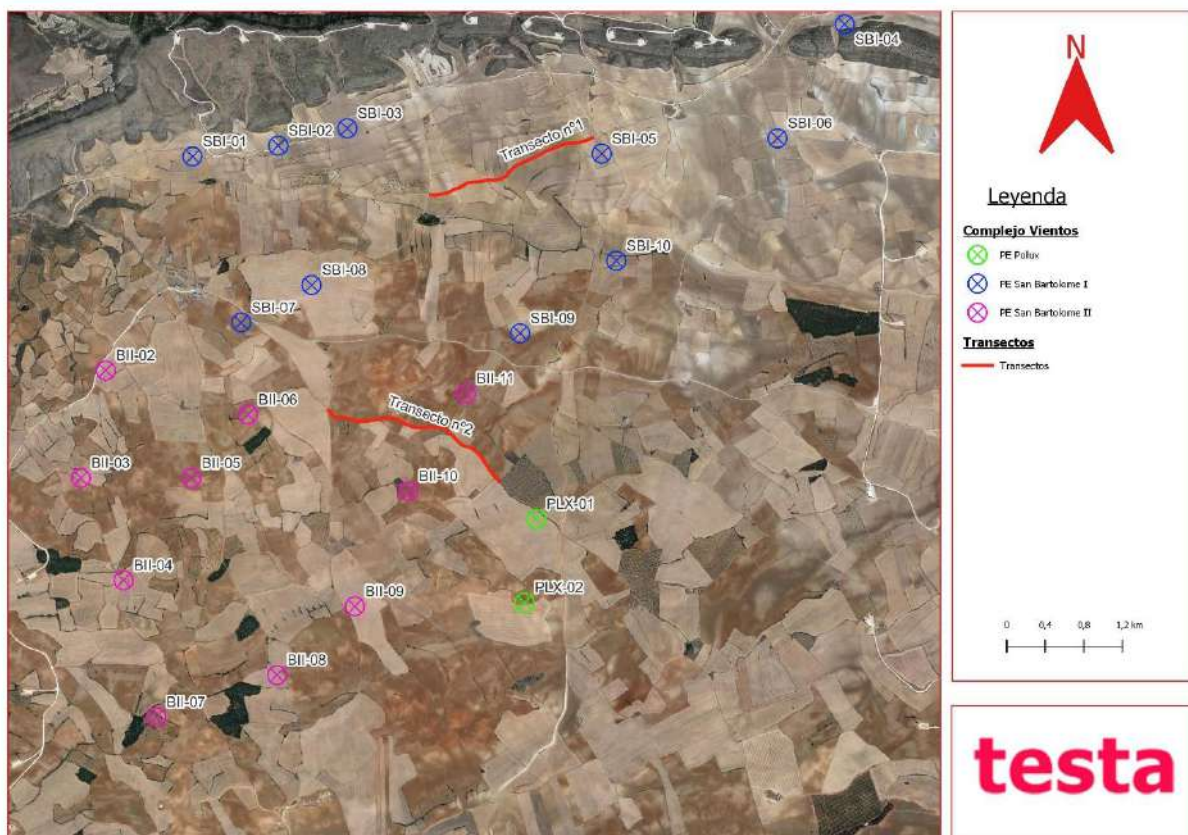


Ilustración 2. Ubicación de los transectos.

### Nidificaciones

Se prestará igualmente atención a la presencia de nidificaciones de especies de interés conservacionista identificadas en el EsIA, así como su productividad, que puedan darse en el entorno del parque eólico, incrementada una banda de terreno de 500 m, tal como se establece en el apartado 10.7.2.3 del EsIA.



En el último informe trimestral a realizar, donde se recogerán además los datos del periodo anual correspondiente, se realizará una valoración de los resultados obtenidos durante los censos realizados, con el objetivo de comprobar la evolución de la avifauna presente en el entorno del parque y si la presencia de este tiene alguna afección sobre la presencia y abundancia de las especies identificadas.

#### 4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se llevará a cabo 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. En los puntos de grabación se instalará una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. Ésta se programará de modo que grabe desde que comienza la puesta del Sol hasta su salida del día siguiente, ajustándolo a medida que estos periodos cambian.

Las grabaciones se realizarán con una frecuencia de muestreo de 256Khz 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 125Khz. 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.

#### *Periodo de seguimiento y ubicación de las grabadoras*

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 octubre, desde el ocaso hasta el orto. Una vez terminado este periodo se recogerán las grabadoras** y se analizarán los datos por experto en quiropterofauna, plasmando los resultados en el informe anual correspondiente.

El periodo de grabación es todo el periodo nocturno. Los archivos obtenidos son posteriormente filtrados y analizados con el software Kaleidoscope Pro.

**Este estudio se llevará a cabo dentro del área definida por un radio de, al menos, 1 km en torno a la envolvente de los aerogeneradores.**

Para ello se emplearán dos dispositivos Audiomoth que se irán rotando en varios puntos de grabación en el entorno del complejo vientos, dada la cercanía de los parques.

Punto / Estación	UTM x	UTM y
Punto de grabación 1	666649	4573469

Tabla 4. Localización de los puntos de grabación. Coordenadas UTM en ETRS89.



Ilustración 3. Detalle de los puntos de grabación empleados.

### Sistema de paradas

Por otro lado, de acuerdo con el condicionado 9 de la DIA:

*9. Se desarrollará e implementará un protocolo de parada de los aerogeneradores para velocidades de viento bajas en las épocas de migración y cría de los quirópteros desde media hora antes del ocaso hasta media hora después del orto, y se procederá a la verificación de su eficacia, ajustándolo en caso necesario, en función de los resultados de las vigilancias en fase de explotación.*

Tal como se establece, se llevará a cabo el seguimiento de la eficacia de esta medida mediante la comparación de la mortandad entre los periodos en los que es de aplicación y aquellos en los que no se aplica, con el fin de comprobar su eficacia.

#### 4.3 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA

En la resolución del 21 de julio de 2021, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Parque Eólico "San Bartolomé I", establece en su condicionado 7.2:

*- Para minimizar las potenciales afecciones sobre la avifauna de las posiciones de los aerogeneradores SBI-1 en su posición final, SBI-2 y SBI-7 del parque eólico "San Bartolomé I", por sus ubicaciones periféricas respecto al parque eólico y respecto al conjunto de parques proyectados o existentes en la zona, se deberá dotar a dichos aerogeneradores de sistemas de seguimiento mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de alto riesgo de colisión de la avifauna, así como del pintado de palas." Además, en su condicionado 8 establece que:*

*- En cualquier caso, 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 con las palas de los aerogeneradores según las indicaciones de los apartados anteriores, así como las que se consideren por parte del promotor. En dicho plan se incluirán medidas de innovación o investigación como la instalación de sistemas de seguimiento mediante cámara web y/o sensores vinculados a sistemas de disuasión y/o parada automática temporal en caso de alto riesgo de colisión, así como el pintado de palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con la AESA).*

A continuación, se detallan los aerogeneradores finalmente seleccionados y las medidas anticolidión a implementar:

- Aerogeneradores SBI-1, SBI-2 y SBI-7: Aerogeneradores propuestos por la propia declaración de impacto ambiental por tratarse de posiciones periféricas respecto al parque eólico y respecto al conjunto de parques proyectados o existentes en la zona.
- Aerogeneradores SBI-4 y SBI-6: El aerogenerador SBI-4 se encuentra a 191,26 metros desde la punta de pala hasta la LAAT existente Fuendetodos – Mezquita y el aerogenerador SBI-6 se encuentra a 289 metros de la LAAT SET Mata alta – CS Promotores Fuendetodos. Así pues, estos dos aerogeneradores se encuentran a menos de 2 veces el diámetro del rotor (290 m) entre la punta de pala y líneas eléctricas por lo que se deberán instalar sistemas de detección, disuasión y parada y pintado de palas según establece la declaración de impacto ambiental.
- Se procedió durante el mes de junio de 2023 al pintado de palas de tres aerogeneradores más con el fin de cumplir lo establecido en la DIA.

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 durante 8 meses. Para ello un técnico de medio ambiente dedicará una jornada de trabajo a la semana de 8 horas (incluyendo el orto o el ocaso) por aerogenerador con el fin

de observar y registrar los posibles vuelos de riesgos que se detecten en las inmediaciones de los aerogeneradores, pudiendo solicitar la parada de máquinas. Se establecen 36 visitas para los 8 meses (algunos meses tienen 4 y otros 5 semanas). Asimismo, se incluirá un apartado específico en los informes trimestrales que integran los Planes de Vigilancia con los resultados obtenidos y un análisis de los mismos, así como las comparaciones entre lo detectado en campo vs lo observado en las grabaciones y sus conclusiones.

El contenido mínimo de estos informes será:

- Informe del técnico de medio ambiente con los resultados de las observaciones (ubicación del observador en coordenadas ETRS89 30T, especies observadas y localización, día/hora, condiciones meteorológicas, tipo de vuelo, trayectoria, comportamiento, ...) e incidencias acaecidas que incluya una comparación de las observaciones realizadas in situ con las detecciones del sistema anticolidión y funcionamiento del mismo, así como comportamiento de la avifauna frente a los sistemas anticolidión.
- Revisión aleatoria de las horas de grabación por parte de experto, incluyendo la identificación de avifauna, valoración de su comportamiento y conclusiones, aportando los fragmentos de grabación más significativos.
- Registro de las horas de funcionamiento de los aerogeneradores objeto de este informe, de las señales de disuasión emitidas, de las horas de funcionamiento del sistema de parada en cada uno de los aerogeneradores en los que se implemente y de las horas de grabación del sistema.
- Finalizado el periodo de verificación y finalizadas las observaciones semanales adicionales y aquellas de aplicación en el Plan de Vigilancia Ambiental se considerará operativo el sistema anticolidión, salvo que el órgano sustantivo y/o la Comisión de Seguimiento informen que se requieren otras medidas adicionales o un periodo de verificación de mayor duración.
- Los principales resultados de estos informes y los datos de identificación de aves, emisión de alertas y/o paradas serán incorporados a los planes de vigilancia ambiental, y deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves para la totalidad de los aerogeneradores que componen el parque eólico.

En caso de que los datos de los planes de vigilancia ambiental en la fase de funcionamiento arrojaran datos sobre la mortalidad de aves que motive la modificación de los aerogeneradores a equipar (bien por aerogeneradores que no han precisado paradas o avisos, o bien por aerogeneradores que presentan mortalidades significativas o por encima de la media), se determinará la implementación de los equipamientos en otros aerogeneradores, la sustitución de los equipamientos de unos aerogeneradores a otros, o bien la reubicación o eliminación de las posiciones de mayor mortalidad, 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.

Este periodo de revisión finalizó en octubre de 2023, incluyendo en el presente informe un análisis de los datos obtenidos al recogerse los datos de la anualidad, si bien, durante el último trimestre que se recoge (noviembre 2023 a enero 2024) este seguimiento no aplica.

#### 4.4 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Se llevará a cabo el seguimiento en fase de operación del Plan *Pequeñas Aves Necrófagas para la Biodiversidad*, el cual busca la recuperación de dos de las especies con mayor grado de amenaza y de interés comunitario, como son el milano real (*Milvus milvus*) y el alimoche común (*Neophron percnopterus*).

Los resultados de este seguimiento se plasmarán en el último informe trimestral de la anualidad, que recoge los datos del año correspondiente.

En función de los resultados obtenidos, se podrán establecer variaciones sobre el plan inicial, siempre buscando la mayor eficacia en la implantación de las medidas.

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

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA 500201/01A/2020/07621, se realizará un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en dichos documentos. Esas 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.
- \* Vigilancia de incendios
- \* Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- \* Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- \* Seguimiento de las medidas complementarias
- \* 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 punto limpio en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado, kit antiderrame) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. De la misma manera los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

El transporte y gestión de los residuos generados se realiza mediante empresas debidamente autorizadas.

Desde el parque eólico se lleva a cabo un correcto control de la gestión de los residuos, disponiendo el mismo de un libro de registro de residuos. Toda la documentación referente a la gestión de los residuos se encuentra archivada en la SET del parque eólico.

En el Anexo II: Reportaje fotográfico se incluyen algunas imágenes del punto limpio donde se puede observar su estado actual.

Durante el cuarto trimestre se han gestionado los siguientes residuos:

Residuo	Cantidad (tn)	LER
Papel y cartón	0,05	200101
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	0,12	150110
Absorbentes, materiales de filtración	0,295	150202
Filtros de aceite	0,125	160107

Tabla 5. Residuos gestionados durante el presente trimestre.

## 5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA

La Resolución establece en el punto 20.1 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.

En primer lugar, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los trimestres del periodo anual, incluido el último trimestre de noviembre de 2023 a enero de 2024 y, a continuación, los resultados obtenidos a lo largo de la anualidad que cubren los 4 trimestres estudiados.

### 5.2.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio trimestral se han detectado **cuatro 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.
29/12/23	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	M	Adulto.	667837	4573196	39 m	E	10
02/01/24	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	Indet.	Indet.	665250	4573782	47 m	SE	1
03/01/24	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	Indet.	Indet.	667233	4572808	70 m	NW	9
22/01/24	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	Indet.	Indet.	665965	4573029	27 m	E	8

Tabla 6. 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 no presentan un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas ni en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

### 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 "San Bartolomé I":

MORTANDAD	
Mortandad Primer trimestre	5
Mortandad Segundo trimestre	3
Mortandad Tercer trimestre	2
Mortandad Cuarto trimestre	4

Tabla 7. 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, 10 en el caso de "San Bartolomé I"):

TASA DE MORTANDAD TRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer trimestre	0,50
Tasa de mortandad Segundo trimestre	0.30
Tasa de mortandad Tercer trimestre	0,20
Tasa de mortandad Cuarto trimestre	0,40

Tabla 8. Tasa de mortandad por aerogenerador



### 5.2.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “San Bartolomé I” son los siguientes, basados en estudios anteriores:

#### Factor de corrección de la búsqueda

- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio cuarto trimestre:*  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,80$  (cuarto trimestre)

#### Factor de corrección de la depredación

- *Tiempo de permanencia de cadáveres ( $t_m$ ) = 1,25 días* (cuarto trimestre)

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

	N	I	C	k	$t_m$	p
Primer trimestre	10	7	5	10	1,35	0,75
Segundo trimestre	10	7	3	10	0,85	0,70
Tercer trimestre	10	7	2	10	1,45	0,80
Cuarto trimestre	10	7	4	10	1,25	0,80

La fórmula es la siguiente:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 4}$$

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.

**k** = Número de aerogeneradores revisados.

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

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

Por otro lado, se ha tenido en consideración la proporción de superficie prospectada respecto a la teórica, con el fin de aplicarlo a la mortandad estimada en base al número de aerogeneradores prospectados. Se considera prospectado el 100 % de los aerogeneradores.

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado para el cuarto trimestre es el siguiente:

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 5}{10 \cdot 1,35 \cdot 0,75} = 34,57 \text{ individuos/trimestre} \quad (\text{primer trimestre})$$

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 3}{10 \cdot 0,85 \cdot 0,70} = 35,29 \text{ individuos/trimestre} \quad (\text{segundo trimestre})$$

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 2}{10 \cdot 1,45 \cdot 0,80} = 12,07 \text{ individuos/trimestre} \quad (\text{tercer trimestre})$$

$$M = \frac{10 \cdot 7 \cdot 4}{10 \cdot 1,25 \cdot 0,80} = 28,00 \text{ individuos/trimestre} \quad (\text{cuarto trimestre})$$

La tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de 2,80 individuos por aerogenerador en el cuarto trimestre. Por otro lado, la tasa de mortandad para el primer, segundo y tercer trimestre es de 3,46, 3,52 y 1,21 individuos por aerogenerador respectivamente.

#### 5.2.4 Censo de aves

Durante el cuarto trimestre se han avistado un total de **veintiocho especies** (ver Anexo I), de las cuales destaca por su estatus conservacionista el **cormorán moñudo** (*Phoenicurus phoenicurus*), catalogada como "Vulnerable" según el caso del CNAE.

- El **cormorán moñudo** se observó en dos ocasiones, un bando de 22 ejemplares el 3 de enero en el entorno del aerogenerador 3 y un bando de 12 ejemplares el 8 de enero en el entorno del aerogenerador 8.

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).

- o **En peligro de Extinción** (EP): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- o **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:



Ilustración 3. Nº de individuos por especie avistados durante el cuarto trimestre.

Se ha realizado un seguimiento del uso del espacio aéreo del parque eólico y su zona de influencia por parte de la avifauna de mayor valor de conservación en la zona, prestando especial atención a la presencia de ejemplares de águila real, águila perdicera, alimoche, buitre leonado, búho real, halcón peregrino, águila culebrera europea, águila calzada, milano negro, milano real, ganga, ortega y sisón, así como otras esteparias o rapaces identificados en el EslA.

Destacan los números de triguero (156), calandria (105) y pardillo común (69), sumando entre estas cuatro especies el 43% de los individuos registrados durante el trimestre (761).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos se produjo para el buitre leonado, habiéndose realizado a lo largo del trimestre analizado un total de 30 avistamientos. También se observaron ejemplares de busardo ratonero y cernícalo vulgar, con 2 ejemplares avistados para cada especie.

### Índices de abundancia (IKA)

Para las siguientes especies de aves se aporta una tabla referida al índice de abundancia IKA en el PE San Bartolomé I. Se han contado todos los avistamientos de todas las jornadas de inspección ambiental, obteniéndose el denominador del producto entre la longitud total de los viales por el total de las visitas:

IKA				
NOMBRE COMÚN	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Abejaruco común	-	-	0,014	-
Abubilla	0,002	0,008	0,019	-
Aguilucho cenizo	0,002	-	-	-
Aguilucho lagunero	0,011	-	-	-
Alcaudón común	0,002	-	0,012	-
Alcaudón real	-	0,003	-	-
Alondra común	0,082	0,162	0,243	0,129
Bisbita campestre	-	0,003	0,005	0,008
Buitre leonado	-	0,013	0,033	0,059
Busardo ratonero	0,002	-	-	0,004
Calandria	0,171	0,136	0,064	0,206
Carbonero común	-	-	-	0,035
Carbonero garrapinos	-	-	-	0,004
Cernícalo vulgar	0,002	-	0,01	0,004
Chova piquirroja	-	0,015	0,007	-
Cogujada común	0,316	0,438	0,221	0,029
Cogujada montesina	-	0,013	0,026	0,086
Colirrojo real	-	-	0,012	-
Colirrojo tizón	0,002	-	-	0,014
Collalba gris	-	0,015	0,029	-
Collalba rubia	0,004	0,01	0,005	-
Cormorán moñudo	-	-	-	0,067
Corneja negra	0,002	0,015	-	0,031
Culebrera europea	-	0,003	-	-
Curruca capirotada	0,002	-	-	0,010
Curruca rabilarga	-	0,005	0,01	-
Curruca zarcera	-	0,005	0,005	-
Escribano hortelano	-	-	0,002	-
Escribano soteño	-	0,015	0,01	-
Estornino negro	0,004	0,005	0,04	-
Estornino pinto	0,033	-	-	0,045
Golondrina común	-	0,031	0,029	-
Gorrión común	-	-	0,033	-
Grajilla	0,027	0,003	-	-
Jilguero	0,004	0,164	0,136	0,069
Lavandera blanca	0,002	-	-	0,016
Milano negro	0,002	-	-	-
Milano real	0,007	-	-	-
Mirlo común	0,011	0,018	0,038	0,027
Mito	-	-	-	0,024
Mochuelo común	0,004	-	-	-

IKA				
NOMBRE COMÚN	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
Mosquitero común	0,002	0,005	-	-
Paloma bravía	-	0,079	0,002	-
Paloma torcaz	-	0,023	0,017	0,004
Papamoscas cerrojillo	-	-	0,002	-
Pardillo común	0,042	0,213	0,357	0,135
Perdiz roja	0,002	0,023	0,043	0,053
Petirrojo	0,033	-	-	0,057
Tarabilla común	-	-	-	0,010
Pinzón vulgar	0,047	0,044	0,062	-
Tarabilla común	0,002	0,023	0,012	-
Terrera común	-	0,064	0,024	-
Tórtola común	-	0,028	0,024	-
Totavía	-	-	0,029	0,031
Triguero	0,527	0,09	0,067	0,306
Urraca	0,004	-	-	-
Vencejo común	-	0,008	-	-
Verdecillo	-	0,059	0,064	-
Verderón común	-	0,013	0,005	-
Zorzal charlo	-	-	-	0,004
Zorzal común	-	-	-	0,025

Tabla 9. Tabla de IKA (aves/km lineal recorrido)

De entre las especies de interés, el aguilucho cenizo y el milano real se avistaron únicamente durante el primer trimestre, el colirrojo real durante el tercer trimestre, el cormorán moñudo durante el cuarto trimestre.

Hay que destacar también el avistamiento habitual de buitre leonado durante tres de los cuatro trimestres del periodo anual.

#### 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 respecto a la distancia a los aerogeneradores. De estos, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura de la rotación de las palas (altura "b"):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 50-100 m	Nº INDIVIDUOS → 100 m
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	6	7

Tabla 10. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador y a altura “b”.

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, si bien se han detectado ejemplares de buitre leonado volando a mayor distancia, especie de la que se ha localizado un siniestro durante este trimestre en el aerogenerador 9.

#### Nidificaciones

Durante el periodo que cubre el presente informe y hasta el momento no se han detectado nidificaciones de especies de interés en el entorno del parque eólico.

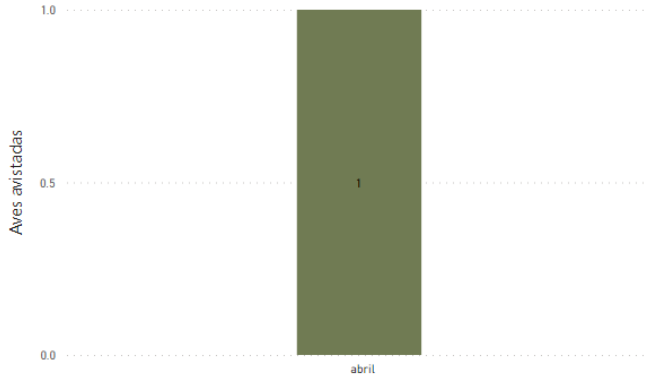
#### 5.2.5 Resumen anual

El Programa de Vigilancia Ambiental del PE “San Bartolomé I” se inició en febrero de 2023, siendo el presente informe el correspondiente al trimestre de noviembre de 2023 a enero de 2024. Con los datos disponibles desde el inicio del PVA hasta la actualidad, se ha realizado un análisis de la distribución temporal y espacial tanto de los siniestros detectados hasta el momento como de los avistamientos de aquellas especies de interés conservacionista, con el fin de realizar una comparación anual de los datos obtenidos y observar posibles tendencias o situaciones que requieran una atención especial a lo largo de los trimestres en los que se dividen los informes.

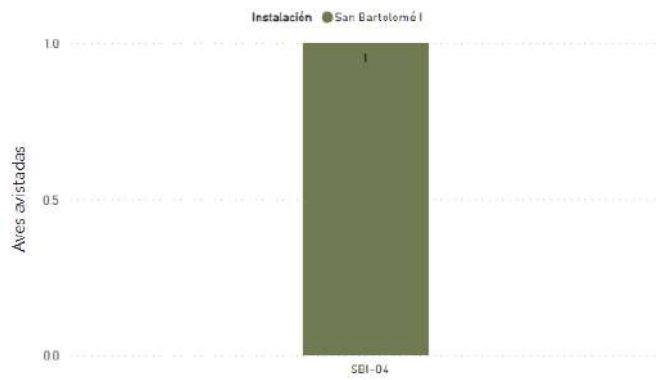
Respecto a los **avistamientos**, hasta el momento se han detectado las siguientes especies de interés a lo largo del periodo anual:

- Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) - Vulnerable

Distribución temporal de avistamientos

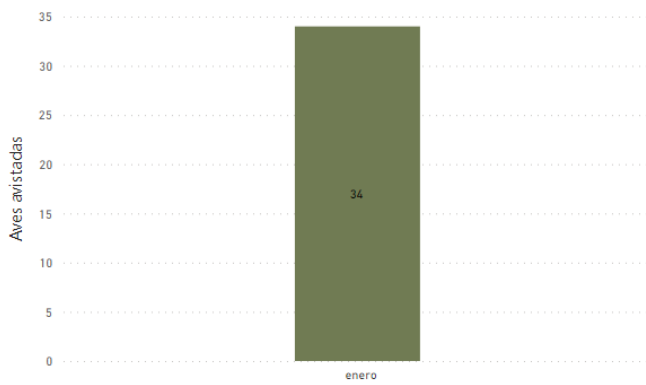


Distribución espacial de avistamientos

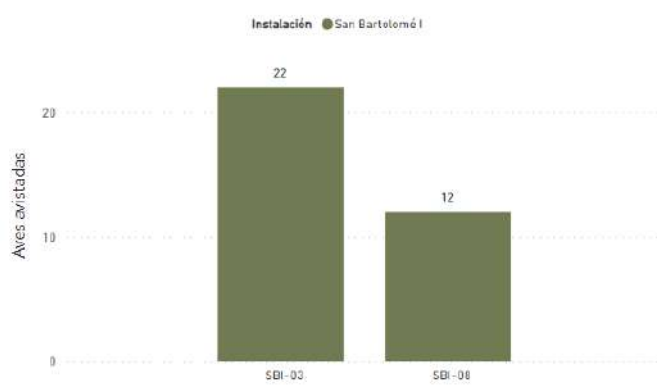


- Cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis aristotelis*) - Vulnerable

Distribución temporal de avistamientos

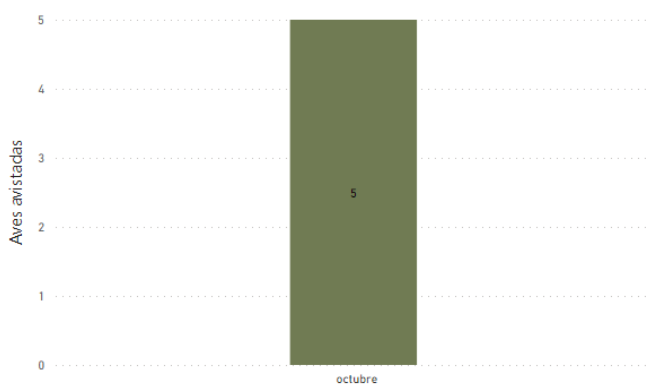


Distribución espacial de avistamientos

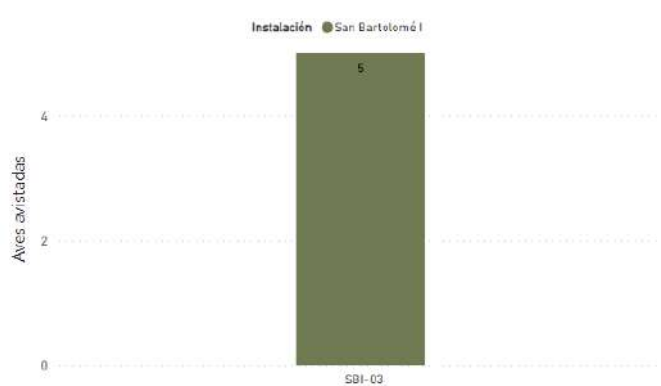


- Colirrojo real (*Phoenicurus phoenicurus*) - Vulnerable

Distribución temporal de avistamientos

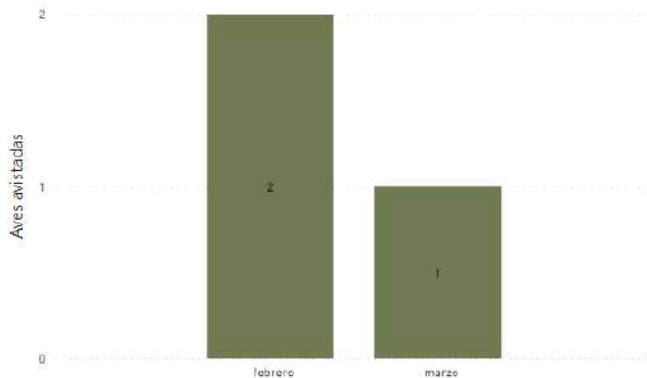


Distribución espacial de avistamientos

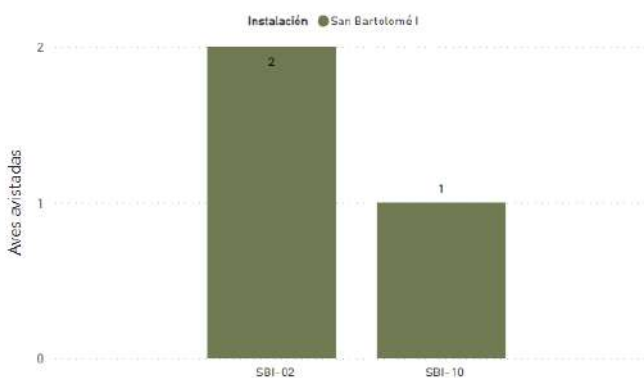


• Milano real (*Milvus milvus*) – En Peligro

Distribución temporal de avistamientos



Distribución espacial de avistamientos

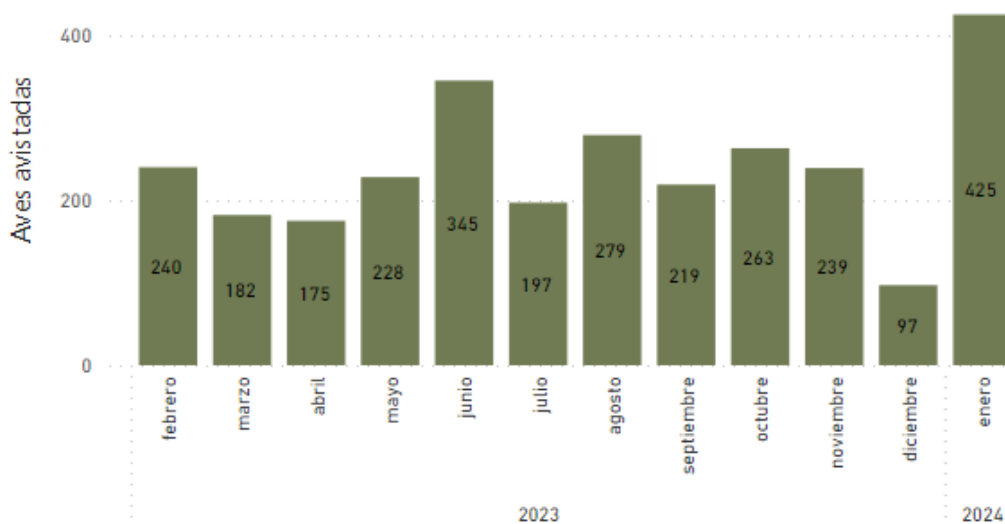


Hasta el momento, en base a estos datos se puede concluir que:

- No se cuenta con datos suficientes para establecer zonas de mayor actividad o meses más críticos.
- En un primer acercamiento parece existir un mayor número de avistamientos en el sector noroeste del parque, especialmente en los aerogeneradores 2 y 3.
- Se deberá seguir recogiendo información referente a avistamientos para poder obtener resultados significativos.

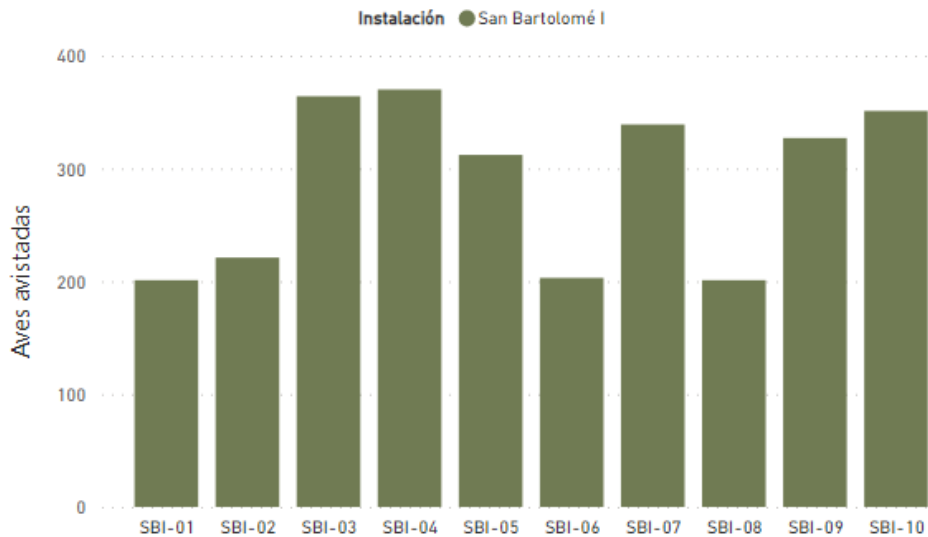
Respecto al total de avistamientos, se muestran a continuación los datos obtenidos durante el año que cubre el presente informe:

Distribución temporal de avistamientos





### Distribución espacial de avistamientos

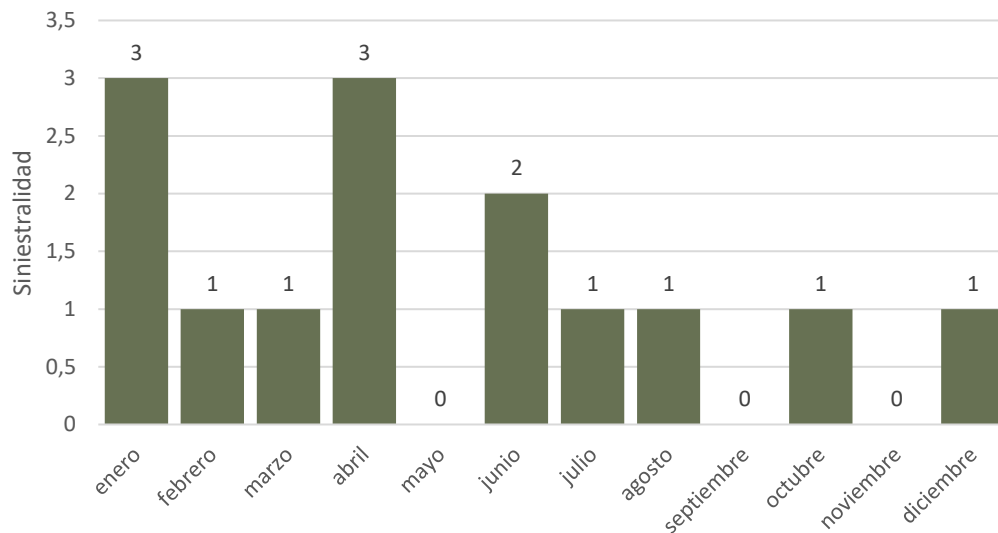


Como se observa, no parece existir una diferencia significativa en cuanto al número de ejemplares avistados ni a nivel temporal ni espacial. El pico de avistamientos existente en enero de 2024 se debe a la aplicación de la nueva metodología recogida en el Protocolo actualizado, por lo que no puede considerarse una norma.

En lo que se refiere a la  **siniestralidad** , desde el inicio de la vigilancia hasta la actualidad y durante el periodo anual que recogen los informes trimestrales, se han producido un total de 14 registros de mortandad en el parque.

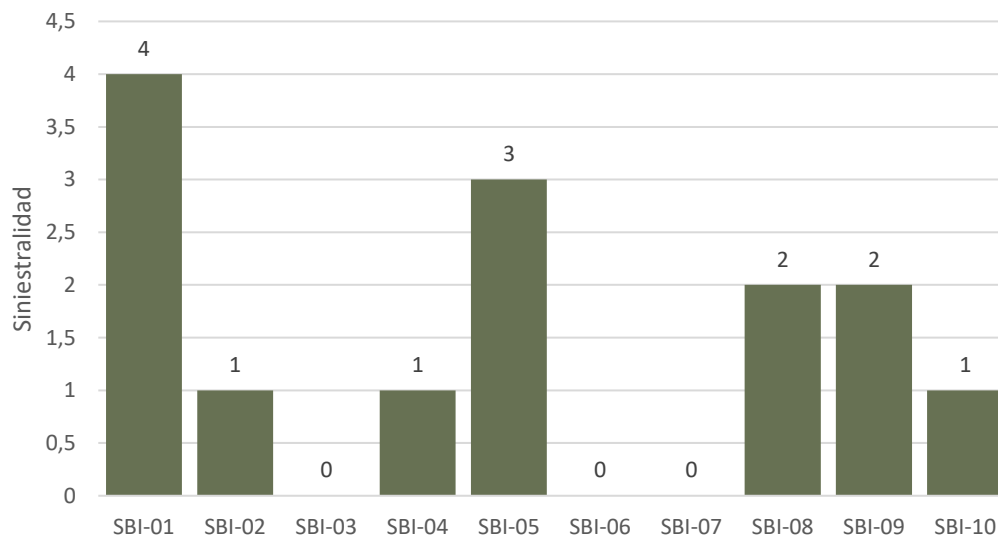
Se pueden observar como el mayor número de siniestros se da durante los meses de enero y abril con 3 siniestros cada uno, por lo que, con los datos recogidos hasta el momento, parece existir un pico durante el periodo migratorio prenupcial, si bien no se considera una cantidad de datos suficiente para extraer conclusiones significativas.

### San Bartolomé I: Distribución temporal

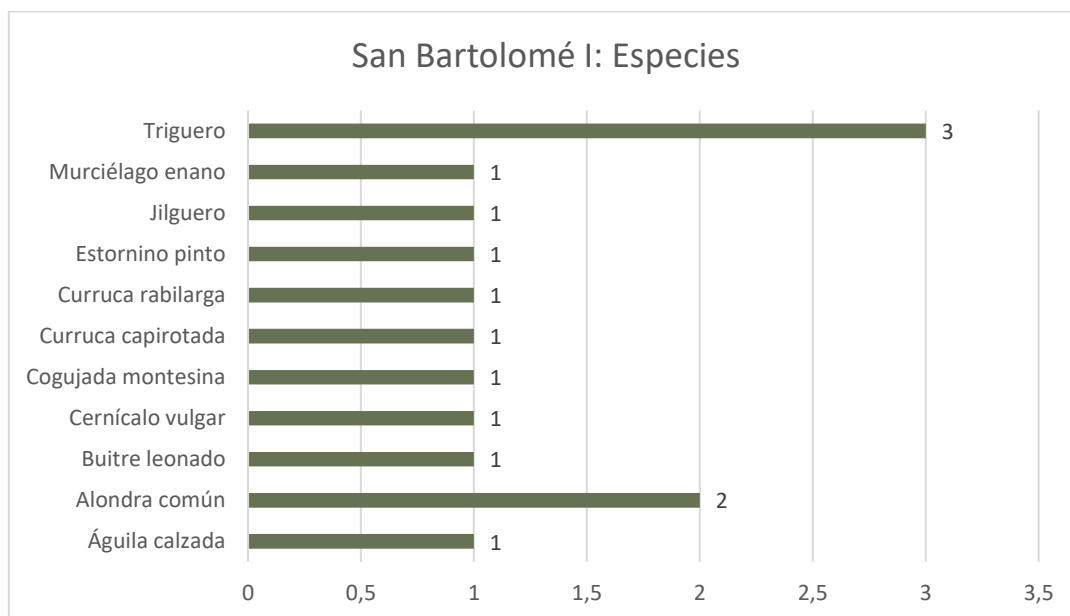


Al evaluar la distribución espacial de los siniestros con respecto a los distintos aerogeneradores que conforman el parque eólico San Bartolomé I, se puede observar que en la mayoría de ellos se ha registrado alguna colisión desde el inicio del PVA para la fase de funcionamiento. El aerogenerador con más registros es el 1 en el que se han detectado hasta el momento un total de 4 siniestros, localizado en el extremo oeste del parque.

### San Bartolomé I: Distribución espacial



Respecto a las especies identificadas, destacan la alondra común con 3 siniestros y la alondra común con 2 siniestros. Entre las rapaces se han identificado hasta el momento siniestros de cernícalo vulgar, buitre leonado y águila calzada, con 1 siniestro cada una. No se han detectado hasta el momento siniestros de especies de interés según el CNAE o el Catálogo Regional de Aragón.



#### 5.4 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros en el parque eólico se ha llevado a cabo la detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Debido a las sinergias y cercanía de los parques San Bartolomé I, San Bartolomé II y Polux, los resultados se presentan de manera conjunta para estas instalaciones.

El análisis de las grabaciones efectuadas durante el presente trimestre ha permitido la identificación de un total de cuatro taxones, que pasan a detallarse en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	CNE A	CAT. REG	Nº archivos	% de archivos
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	103	55,38
Murciélago enano o común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	57	30,65
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	3	1,61
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	23	12,37

Tabla 11. Listado de quiróptero fauna detectado en el parque eólico

Estos porcentajes permiten tener una idea de la actividad relativa existente en la zona para cada taxón/especie, no pudiendo considerarse como verdaderos índices de abundancia.

Tal y como se puede observar, la especie con mayor presencia en la zona es el murciélago de borde claro, seguida en cuanto a representación por el murciélago enano o el de Cabrera, sumando entre ellos el 87,63 % de las grabaciones.

Entre las especies con presencia detectada en el área de estudio, ninguna destaca por su catalogación según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o el Catálogo Regional de Aragón.

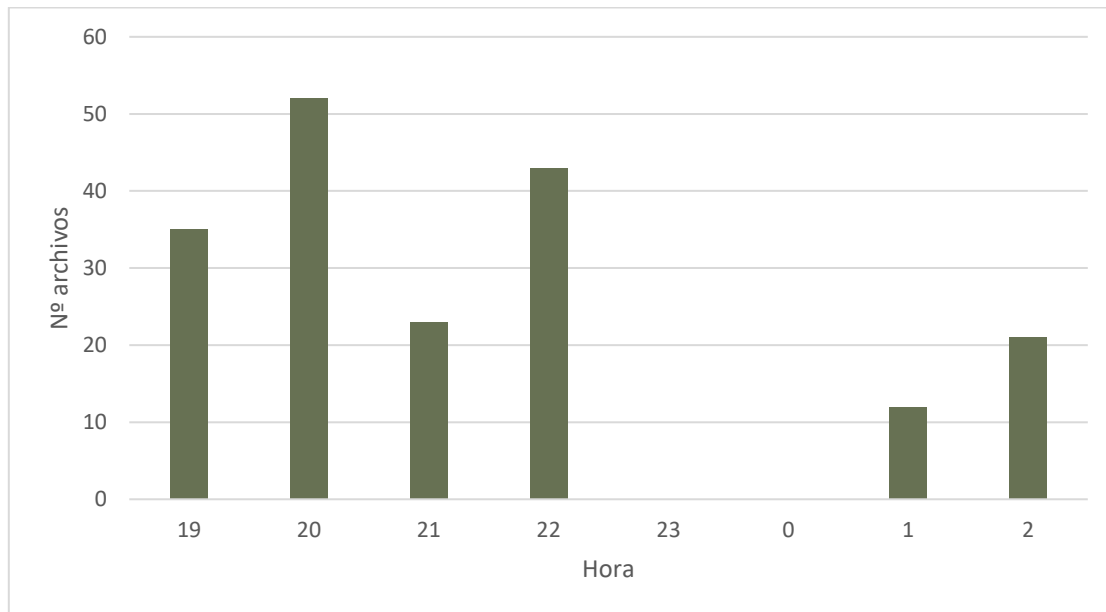


Ilustración 4. Nº de grabaciones por hora.

Por otro lado, durante el trimestre estudiado se observa como existe una mayor actividad en las primeras horas de la noche, concentrándose en el periodo comprendido entre las 19 y las 22.

A su vez, con el fin de cumplir con el condicionado 9 de la DIA indicado anteriormente, desde el 20 de agosto hasta el 30 de septiembre y entre las 22:00 y las 06:00 se procedió al parado de los aerogeneradores con velocidades de viento inferiores a los 5,5 m/s, con el fin de reducir la mortandad de este grupo durante los periodos de máxima actividad o migratorios.

Durante el periodo de estudio, y hasta el momento, se han registrado los siguientes siniestros correspondientes al grupo de la quiropteroфаuna:

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
28/08/23	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	Indet.	Indet.	665739	4573872	5 m	S	2

Tabla 12. Siniestros de quirópteros en el PE.

Como se puede observar, el único siniestro detectado hasta el momento se encuentra dentro de las fechas de aplicación de las paradas programadas. No obstante, al tratarse de una única colisión, no pueden extraerse conclusiones significativas, siendo necesario un seguimiento más prolongado de la medida para poder valorar su eficacia.

## 5.5 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 20.5. *Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por los aerogeneradores 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 ha realizado una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogiendo el resultado de dicha medición en el Anexo V. Como se puede comprobar, en todos los puntos se cumple con los límites establecidos.

#### 5.6 VIGILANCIA DE INCENDIOS

Tal como se establece en el apartado 18 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.

Durante el trimestre de noviembre de 2023 a enero de 2024 ni en trimestres anteriores se han dado incidencias respecto a este punto.

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

En los puntos 20.6 y 20.7 de la DIA se establece:

*20.6. Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.*

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

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

Respecto a los trabajos de restauración, los trabajos se han finalizado recientemente, por lo que todavía se encuentra en fases tempranas y apenas se observa evolución, si bien se pueden observar brotes en los taludes del parque donde se ha llevado a cabo la revegetación.

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

Siguiendo lo establecido en el EsIA y en el punto 13 de la DIA, 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 estudiado, no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

### 5.9 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Respecto al seguimiento del Plan Pequeñas Aves Necrófagas para la Biodiversidad, tal como se indica en apartados anteriores, se presentan a continuación los hitos logrados para 2023.

GESTIÓN DEL PAS MULADAR MESA-PIEDRA	
Realizar 2 aportes de alimento por semana, haciendo rotaciones continuas de los días de aporte.	Aportando alimento suplementario de forma continuada pero aleatoria fomentado la impredecibilidad en la aparición de carroñas. Se observan prospecciones diarias por parte de las especies carroñeras.
Ofrecer el alimento en trozos pequeños y dispersos.	El 96% de la comida aportada se ofreció en trozos pequeños.
Asegurar la disponibilidad de alimento durante todo el año.	Los aportes se han hecho de enero a diciembre ininterrumpidamente.
Reducir la competencia, intra e interespecífica, por la comida.	Los avistamientos registrados muestran que las confrontaciones, los desplazamientos y los intentos y robos de alimento hacia las especies objetivo son puntuales (Tablas 10,11 y 12).
Mantener una baja densidad de buitres leonados.	La media de buitres leonados presentes en el muladar es de 29 individuos.
Lograr el asentamiento y presencia continuada de las poblaciones reproductoras de alimoche común.	Aunque no disponemos de los censos de poblaciones reproductoras de alimoche común en la zona y que los ejemplares que han visitado el PAS no estaban marcados, hemos observado la presencia continuada de ejemplares: al menos 3 parejas distintas de alimoches han usado la instalación, siendo uno de los ejemplares subadulto.
Respaldar el periodo reproductivo y la supervivencia juvenil de las poblaciones de alimoche.	Además de aportar el alimento en trozos, hacemos aportes de lana (2,5 kg.) en el muladar, como sustrato para los nidos.
Fomentar la recolonización natural del milano real.	La presencia de milano real, inexistente en la zona, es muy puntual y poco frecuente. De momento, los individuos observados en el PAS han estado de paso y no se ha observado asentamiento por parte de ningún ejemplar en la zona.
Beneficiar a otras especies de aves carroñeras de Interés Comunitario.	Buitre negro, milano negro.
Contribuir a la conectividad del corredor biológico del Sistema Ibérico zaragozano.	Presencia continuada de comida para ofrecer un punto de alimento y descanso a ejemplares en migración o dispersión.

GESTIÓN DEL PAS MULADAR MESA-PIEDRA	
Contribuir al aumento de la biodiversidad de la zona.	Observamos distintas especies asociadas al consumo de carroña (avifauna e insectos).
PROMOCIÓN Y USO DE LAS ZPAEN	
Dar a conocer las ZPAEN entre las cabañas ganaderas dentro del ámbito de actuación.	Se realizan un total de 25 visitas (9 en la comarca de carriñena y 15 en la comarca de Calatayud) según la disponibilidad de los ganaderos.
Establecer, al menos, un acuerdo de colaboración para solicitar el uso de las ZPAEN.	Se establecen un total de 3 acuerdos de colaboración entre ACOBIJA y los ganaderos (2 en el municipio de Tosos y 1 en Godojos), obteniendo 3 autorizaciones para el depósito de cadáveres en ZPAEN y 2 cesiones de terreno por parte de los Aytos. de ambos municipios.

Adicionalmente, con la finalidad de acondicionar progresivamente el PAS para favorecer y fomentar la presencia de las especies objetivo, el 19 de enero de 2023, se colocaron, en colaboración con los Agentes de Protección de la Naturaleza (APN) de la zona, tres posaderos para milanos, cedidos por la Dirección General de Medio Natural de la DGA.

También se llevó a cabo la plantación de vegetación autóctona para un mayor aislamiento de la zona de alimentación y camuflaje de las casetas de observación que garantice la comodidad de las aves que visitan la instalación. En total se plantaron, en febrero de 2023, 96 enebros rojos y 8 encinas. Se busca también mejorar la biodiversidad del entorno a largo plazo, aportando especies endémicas al monte, alimento a las aves y favoreciendo a los polinizadores salvajes.

#### 5.10 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

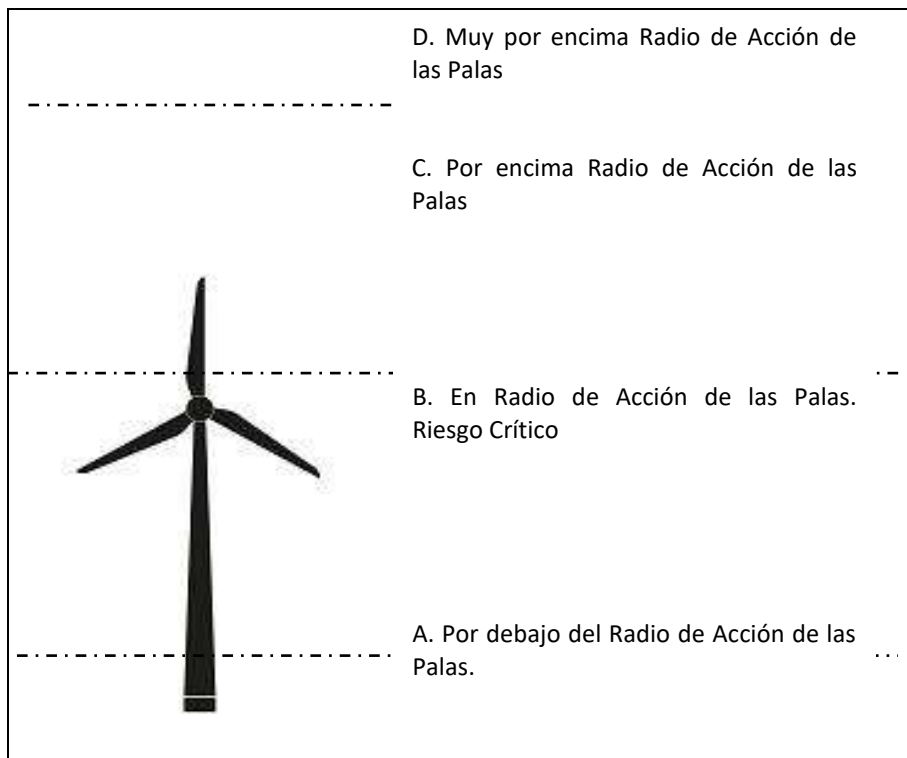
Como se ha mencionado en el punto 4.3, se ha llevado a cabo la instalación de medidas de innovación en varios de los aerogeneradores del parque (SBI-01, SBI-02, SBI-04, SBI-06 y SBI-07) con dispositivos Biodiv y pintado de palas.

El periodo de seguimiento de 8 meses de los dispositivos comenzó en febrero de 2023 y finalizó el 30 de septiembre de 2023, dando por concluido su seguimiento y presentando los resultados obtenidos en los informes anteriores.

##### 5.10.1 Análisis de las detecciones en campo

En el anexo VI se presenta una tabla con los avistamientos realizados en estos aerogeneradores con medida de innovación instalada, detectados por el técnico durante la vigilancia realizada in situ. Se ha destacado en negrita las observaciones donde se detectó algún tipo de comportamiento asociado, con cambios direccionales por la emisión acústica.

En este análisis se describe la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Por lo tanto, se describen tres tipos de vuelo: A. Por debajo del radio de acción de las aspas del aerogenerador; B. A la altura de acción de las palas del aerogenerador; C. Por encima de la altura de acción de las palas del aerogenerador; D. Muy por encima de la altura de acción de las palas del aerogenerador.





Como conclusión general, se efectuaron un total de 32 registros para la avifauna en los muestreos específicos realizados para el control de las medidas de innovación de los aerogeneradores, en 14 de ellos se observaron reacciones ante los dispositivos, produciendo un cambio en su dirección de vuelo, mientras que en los 18 restantes no se observó ningún tipo de reacción. La mayor parte de los errores detectados están relacionados con que el dispositivo emite sonido sin que se observe presencia de aves aproximándose (139 de los 188 errores, un 73,93 % del total de errores de funcionamiento).

Se recoge en la siguiente tabla un resumen de estas observaciones indicando el número de registros en los que el dispositivo funcionó correctamente y, en caso negativo, el motivo del fallo, codificado de la siguiente manera:

- SS (Sin Sonido): No emitió sonido disuasorio con presencia de aves en el entorno.
- SP (Sin Parada): No se detuvo la máquina ante la aproximación de aves.
- PN (Parada Negativa): Se detuvo la máquina sin aproximación de aves.
- SN (Sonido Negativo): Emitió el sonido sin aproximación de aves.

Dispositivo	Nº registros	Funcionamiento correcto		Error de funcionamiento		Motivo del error			
		Nº	%	Nº	%	SS	SP	PN	SN
Biodiv	201	13	6,47 %	188*	93,53 %	10	19	30	139

Tabla 13. Observaciones por cada uno de los aerogeneradores con medidas implantadas

*Es importante señalar que se han contabilizado los errores por tipo, por lo que en algunos casos puede darse un doble conteo (Casos de SS y SP).*

Se observa, por un lado, que la mayor parte de los errores detectados están relacionados con que el dispositivo **emite sonido sin que se observe presencia de aves aproximándose** (139 de los 188 errores, un 73,93 % del total de errores de funcionamiento).

Cabe mencionar que se ha considerado **un error por registro**, no por individuo. Es decir, se asume que una 'no activación' o una 'activación errónea' de la disuasión para un bando de varias aves es un único error.

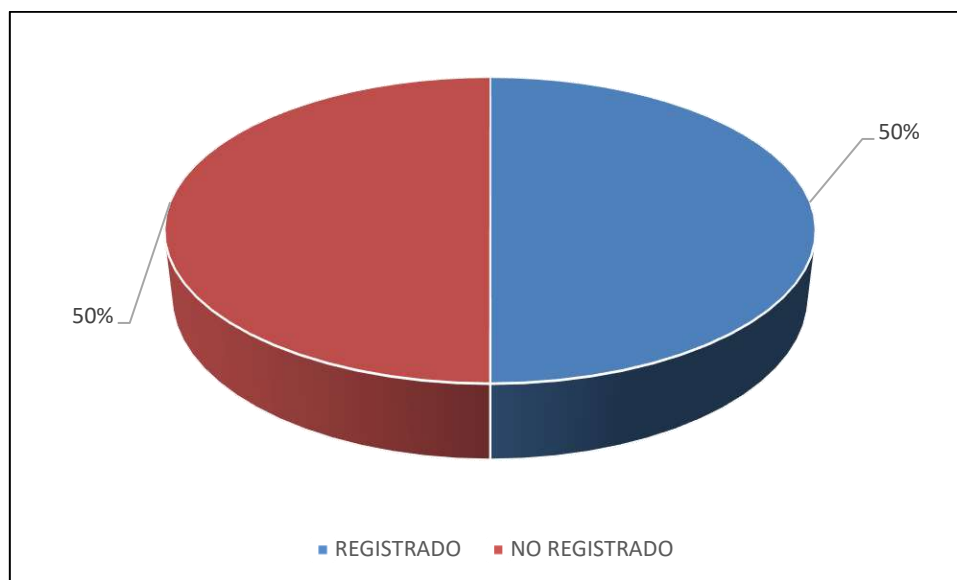
Respecto a la siniestralidad, se realiza una comparativa de los episodios de colisiones ocurridos en los aerogeneradores donde se ha instalado la medida respecto a aquellos en los que no se ha implantado. Desde la implementación del sistema Biodiv, de los 14 siniestros correspondientes a avifauna ocurridos dentro del parque eólico San Bartolomé I, 5 se produjeron en aerogeneradores que lo tuviesen instalado, correspondiendo al 35,71% del total de las colisiones, siendo 3 colisiones en el aerogenerador 1, 1 colisión en el aerogenerador 2 y 1 colisión en el aerogenerador 4.

Por lo tanto, con los datos recogidos, en primera instancia sí parece existir una modificación en el comportamiento de las especies objetivo al acercarse a los aerogeneradores y activarse la disuasión sonora, sin embargo, los datos obtenidos hasta ahora son insuficientes para extraer conclusiones en relación con la siniestralidad de los aerogeneradores con los sistemas instalados.

### 5.10.2 Análisis de las grabaciones en continuo

Durante el periodo estudiado, y en la revisión de las grabaciones almacenadas en la plataforma, se observa que el sistema no almacena los falsos positivos, es decir, únicamente aparecen grabaciones en las que existe presencia de aves, no pudiéndose obtener una estimación de falsos positivos en cuanto a estas.

Por otro lado, se ha comprobado la coincidencia de los datos recogidos en campo y presentados en la tabla 14 con las grabaciones de los sistemas. Durante el presente trimestre, de los 32 registros con presencia de aves indicados en el punto anterior, se han registrado un total de 16 en las grabaciones de la plataforma, lo que corresponde con un 50 % del total de los registros, considerándose un valor medio de coincidencias, por lo que se puede suponer que los sistemas registran de manera parcial las aves del entorno.



*Porcentaje de avistamientos en campo registrados en las grabaciones.*

## 6. INCIDENTES

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “San Bartolomé I”, más allá de los comentados 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 “San Bartolomé I” 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/2020/07621, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para el cuarto trimestre ha sido de 4 (0,4 siniestros por aerogenerador y trimestre).
- La **mortandad estimada** del parque eólico “San Bartolomé I” para este trimestre queda calculada en 28 individuos (2,8 siniestros por aerogenerador y trimestre). 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 (Vizcaya; 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 “San Bartolomé I” resulta bajo**.
- De las veintiocho especies de avifauna detectadas, destaca por su estatus conservacionista únicamente el **cormorán moñudo** (*Phoenicurus phoenicurus*), catalogada como “Vulnerable” según el caso del CNAE
- Destacan los números de triguero (156), calandria (105) y pardillo común (69), sumando entre estas cuatro especies el 43% de los individuos registrados durante el trimestre (761). Entre las rapaces el mayor número de avistamientos se produjo para el buitre leonado, habiéndose realizado a lo largo del trimestre analizado un total de 30 avistamientos. También se observaron ejemplares de busardo ratonero y cernícalo vulgar, con 2 ejemplares avistados para cada especie.
- 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, si bien se han detectado ejemplares de buitre leonado volando a mayor distancia, especie de la que se ha localizado un siniestro durante este trimestre en el aerogenerador 9.
- En cuanto a las observaciones de avifauna recogidas a lo largo del **periodo anual**, respecto a las especies de interés conservacionista se detectaron ejemplares de aguilucho cenizo, cormorán moñudo, colirrojo real y milano real, no obstante, todavía no se cuentan con suficientes datos para establecer posibles tendencias o zonas de mayor importancia. Del mismo modo, la siniestralidad tampoco cuenta con datos suficientes para establecer tendencias o conclusiones significativas, si bien pueden observarse hasta el momento picos de colisiones en periodos de migración prenupcial y en zonas situadas al oeste del parque.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, no se han presentado incidencias relevantes 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.
- En cuanto a la actividad de la quiropterofauna en el parque eólico, se han podido detectar un total de cuatro taxones. La especie con mayor presencia en la zona es el murciélago de borde claro, seguida de lejos en cuanto a representación por el murciélago enano o el de Cabrera, sumando entre ellos el 87,63 % de las grabaciones. Entre las especies con presencia detectada en el área de estudio, ninguna destaca por su catalogación según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o el Catálogo Regional de Aragón.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.
- Respecto a las medidas de innovación implantadas, con los datos recogidos, en primera instancia, sí parece existir una modificación en el comportamiento de las especies objetivo al acercarse a los aerogeneradores y activarse la disuasión sonora, sin embargo, los datos obtenidos hasta ahora son insuficientes para extraer conclusiones en relación con la siniestralidad de los aerogeneradores con los sistemas instalados.

## 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 Projects*. 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](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>	66	IL	-
2	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	4	-	IL
3	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	30	-	IL
4	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	-	IL
5	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	105	-	IL
6	Carbonero común	<i>Parus major</i>	18	-	IL
7	Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	2	-	IL
8	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2	-	IL
9	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	15	-	IL
10	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	44	-	IL
11	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	7	-	IL
12	Cormorán moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	34	-	VU
13	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	16	-	-
14	Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	-	IL
15	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	23	-	-
16	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	35	IL	-
17	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	8	-	IL
18	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	14	-	-
19	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	12	-	IL
20	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	2	-	-
21	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	69	IL	-
22	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	27	-	-
23	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	29	-	-
24	Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	5	-	IL
25	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	16	-	IL
26	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	156	IL	-
27	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	2	-	-
28	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	13	-	-

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



*Fotografías 1 a 2: Estado de los aerogeneradores.*



*Fotografías 3 a 6: Estado de las redes de drenaje y viales.*



*Fotografías 7 a 8: Plataformas y zonas restauradas a los alrededores.*

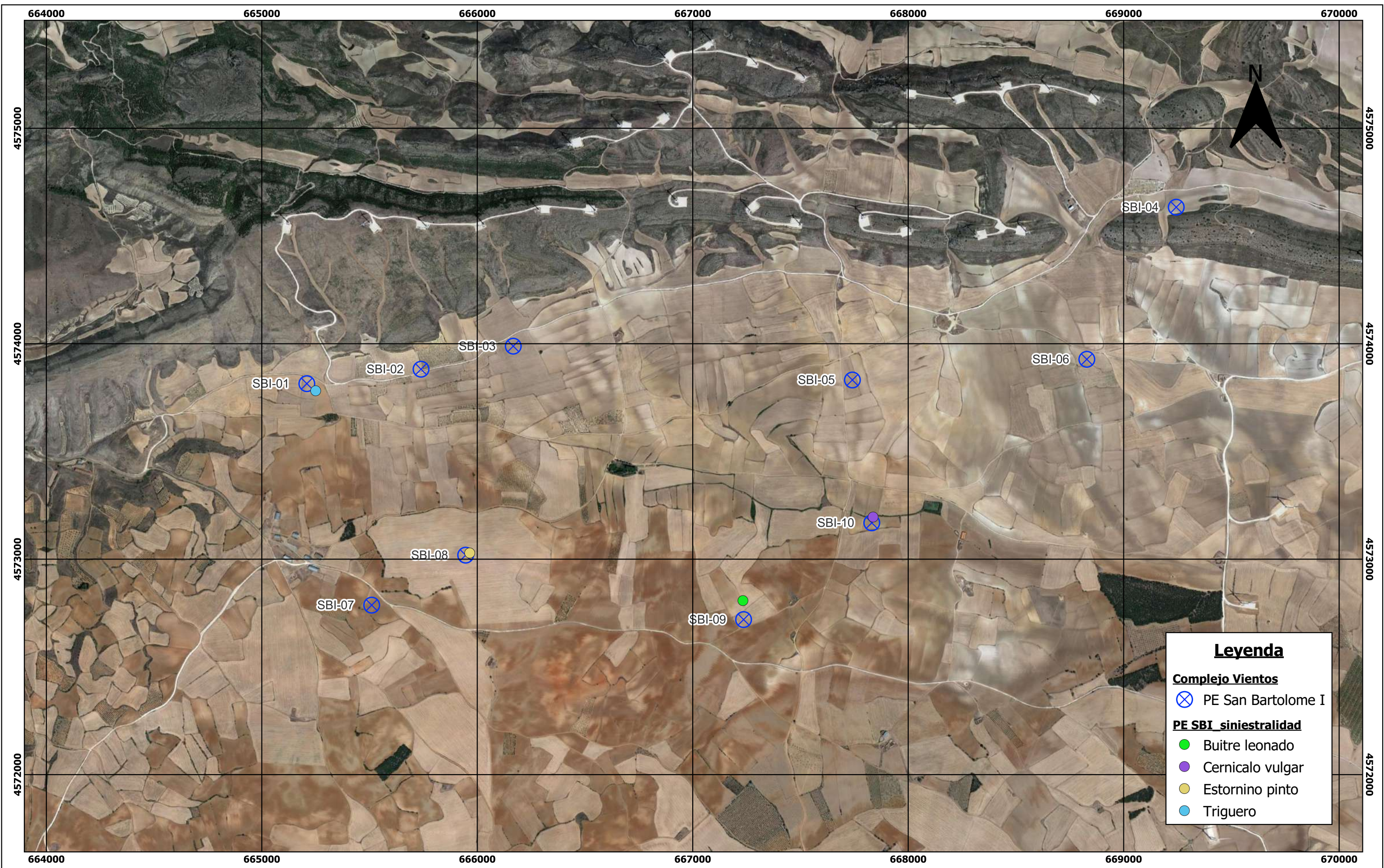


*Fotografías 9 a 12: Punto limpio.*

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO III: PLANOS**





**Legenda**

**Complejo Vientos**

⊗ PE San Bartolome I

**PE SBI\_siniestralidad**

● Buitre leonado

● Cernicalo vulgar

● Estornino pinto

● Triguero

PROMOTOR:  
  
 EQUIPO REDACTOR:  


MAPA:  
 Plano de siniestralidad noviembre 2023 -  
 enero 2024

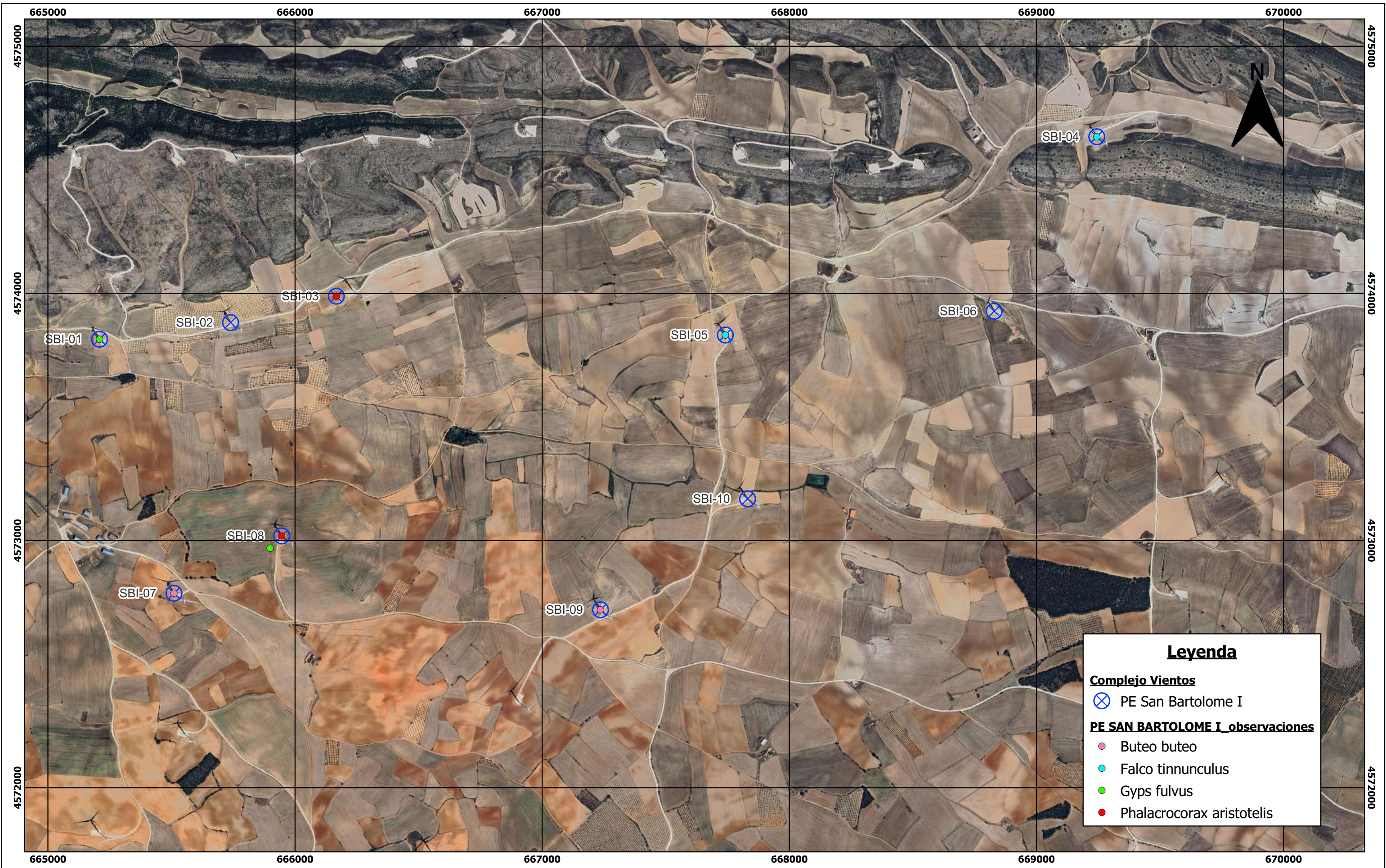
Nº:  
 01

PROYECTO:  
 Plan de Vigilancia Ambiental P.E. San  
 Bartolomé I

ESCALA:  
 1:15.000


FECHA:  
 FEBRERO 2024

SISTEMA DE REFERENCIA:  
 DATUM: ETRS89; HUSO: 30N







**Legenda**

**Complejo Vientos**

-  PE San Bartolome I

**PE SAN BARTOLOME I\_observaciones**

-  Buteo buteo
-  Falco tinnunculus
-  Gyps fulvus
-  Phalacrocorax aristotelis

PROMOTOR:  
  
 EQUIPO REDACTOR:  


MAPA:  
 Plano de observaciones noviembre 2023  
 - enero 2024

Nº:  
 02

PROYECTO:  
 Plan de Vigilancia Ambiental P.E. San  
 Bartolomé I

ESCALA:  
 1:15.000

FECHA:  
 FEBRERO 2024

SISTEMA DE REFERENCIA:  
 DATUM: ETRS89; HUSO: 30N

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD**

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Bartolomé I	FECHA REGISTRO: 29/12/23/ HORA REGISTRO: 14:27
DEPOSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los B.	CODIGO:
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cernícalo vulgar ( <i>Falco tinnunculus</i> )	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNOSTICO:	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver fresco y completo	CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SBI-10 Distancia (m): 39 m Orientación: Este	
HABITAT DEL ENTORNO: Campo de cultivo junto a un arroyo.	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 667837 4573196
OBSERVACIONES:	

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Bartolomé I

FECHA REGISTRO: 2/1/24/

HORA REGISTRO: 10:33

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

CODIGO:

TECNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Triguero (*Emberiza calandra*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO:

CNEA: -

OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco.

CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SBI-01

Distancia (m): 47 m

Orientación: Sureste

HABITAT DEL ENTORNO:

Terreno de cultivo

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 665250 4573782

OBSERVACIONES:

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

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Bartolomé I	FECHA REGISTRO: 3/1/24/ HORA REGISTRO: 9:33
DEPOSITO: Se identifica la especie, se toman coordenadas, fotografías, distancia y orientación respecto al aerogenerador más cercano, recogida de los B.	CODIGO:

TECNICO DEL HALLAZGO: Mar Lacalle

### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRAC. Y DEP.)	SEXO: I
DIAGNOSTICO:	CNEA: IL
OBSERVACIONES: se encuentra boca abajo, con rigor mortis, su ala derecha presenta una fractura, por todo el cuerpo visiblemente tiene insectos y parásitos, indicios claros de depredación (notable rastro de plumas y falta de parte del cuerpo, como la cola y patas)	CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SBI-09  
Distancia (m): 70 m  
Orientación: Noroeste

HABITAT DEL ENTORNO:

terreno árido con pequeños matorros secos.

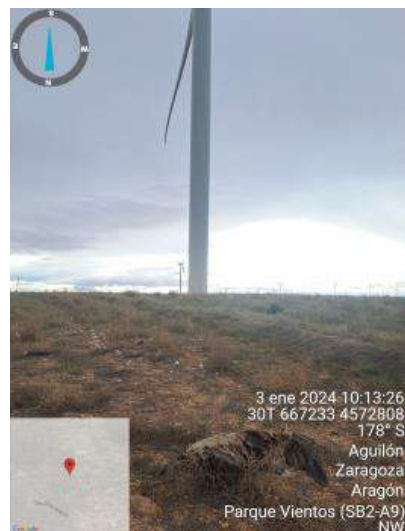
COORDENADAS UTM  
ETRS89-Huso 30 667233 4572808

OBSERVACIONES: aunque no es este el caso, se detecta alrededor de varios aeros restos de huesos, de posible carroña. El buitre leonado fue encontrado en SBI-A9

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

San Bartolomé I

FECHA REGISTRO: 22/1/24/

HORA REGISTRO: 14:26

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

CODIGO: SBI-08

TECNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Probable colisión con aerogenerador

CNEA: -

OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco

CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SBI-08

Distancia (m): 27 m

Orientación: Este

HABITAT DEL ENTORNO:

Terreno de cultivo

COORDENADAS UTM  
ETRS89-Huso 30 665965 4573029

OBSERVACIONES: Número de precinto: 537190

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

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO V: INFORME DE RUIDOS**





**EVALUACIÓN DE NIVELES DE INMISIÓN ACÚSTICA AL AMBIENTE EXTERIOR DE LAS  
INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO S.BARTOLOMÉ I.**

T E S T A



**INFORME 2023**

Informe periódico sobre los niveles de  
inmisión acústica del parque eólico  
S.Bartolomé I  
Campaña 2023

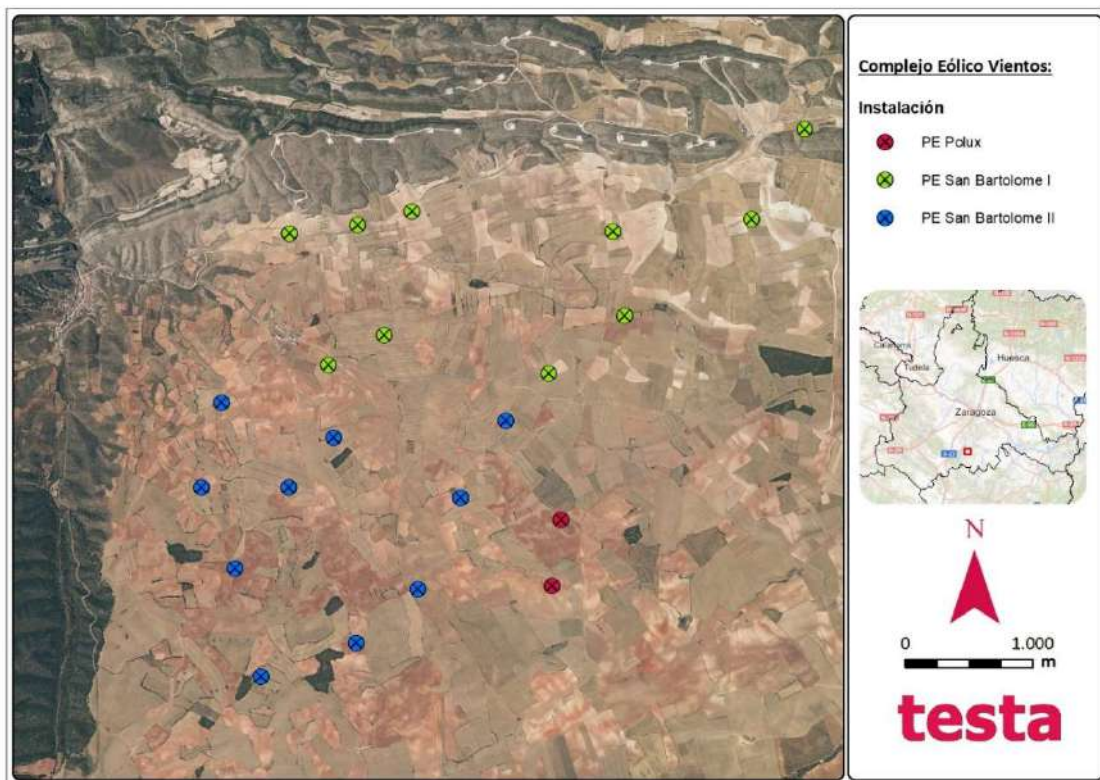
## Contenido

<a href="#">UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</a> .....	3
<a href="#">SITUACIÓN DE MEDIDA</a> .....	6
<a href="#">NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO</a> .....	8
<a href="#">IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA</a> .....	10
<a href="#">PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA</a> .....	12
<a href="#">EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN</a> .....	14
<a href="#">DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:</a> .....	15
<a href="#">CONCLUSIÓN</a> .....	19
<a href="#">CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS</a> .....	21

## UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El parque eólico S.Bartolomé I se emplaza en los términos municipales de Aguilón en Zaragoza . Se encuentra en una zona sin núcleos de población, siendo las más cercanas Aguilón.

El peticionario y titular de la actividad es La sociedad Testa Calidad y Medioambiente S.L., con NIF B47462940 y domicilio social en Calle Estación 11-2A de Valladolid.



*Ubicación del Parque eólico*

El parque consta de 10 aerogeneradores SG 145 de 4,5 MW de potencia nominal con 107 m de altura de buje y 145 m de diámetro de rotor distribuidos en el campo eólico, por lo que la potencia total instalada será de 45 MW.

Las posiciones de los aerogeneradores referidas a coordenadas UTM Huso 30 ED 50 son las siguientes:

VIENTOS			
Name	Instalac	X	Y
SBI-01	PE San Bartolome I	665209	4573815
SBI-02	PE San Bartolome I	665739	4573882
SBI-03	PE San Bartolome I	666167	4573989
SBI-04	PE San Bartolome I	669244	4574634
SBI-05	PE San Bartolome I	667741	4573832
SBI-06	PE San Bartolome I	668829	4573928
SBI-07	PE San Bartolome I	665510	4572787
SBI-08	PE San Bartolome I	665946	4573019
SBI-09	PE San Bartolome I	667236	4572720
SBI-10	PE San Bartolome I	667831	4573169

## SITUACIÓN DE MEDIDA

Considerando la situación y las edificaciones más afectadas, se decidió medir en los puntos descritos a continuación.

Se eligieron los puntos de medición por dos motivos principales:

- No existencia de otras fuentes de ruido que pudiesen afectar a la medición.
- Encontrarse en un punto protegido del viento relativamente, a la vez de cumplir las condiciones para ser considerado "Campo libre".

Los puntos elegidos para la medición pueden considerarse los más significativos para la realización de la medición, al ser los puntos más cercanos a diferentes aerogeneradores donde existen construcciones,

Las mediciones se realizaron el día 23 de diciembre de 2023 entre las 17h hasta las 24h horas. La DIA contempla mediciones en períodos día (Desde las 07.00 hasta las 19.00h) tarde (Desde las 19:00 hasta las 23:00) y noche de 23:00 a 07:00 horas), por lo que se realizaron mediciones en los diferentes períodos.

Se desconoce la producción del parque en el momento de las mediciones.

## NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO

A continuación, se especifica la normativa de referencia y la justificación técnica de la metodología y puntos de medida seleccionados, basándose en la ubicación del parque y la normativa de medición

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre de 2003, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón.
- UNE-ISO 1996-2:2009 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Si bien, será la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón la normativa de referencia al estar referidas a esta normativa los requerimientos de la Declaración de Impacto Ambiental del parque.

A continuación, se especifican las condiciones de medidas establecidas por dicha norma, así como algunas soluciones técnicas necesarias para su adaptación a parques eólicos:

- Altura de medida:  $4 \pm 0,5$  metros respecto al nivel del suelo. Se usarán como referencia de viento las mediciones del aerogenerador.
- Ubicación de los equipos: Las localizaciones de los equipos deberán ser representativas de la exposición de la construcción al ruido ambiental, tratando de evitar que los niveles sonoros estén contaminados por focos ruidosos no habituales de la zona. Para ello se adoptarán las medidas que sean necesarias para garantizar la ubicación del equipo durante la visita de campo.
- Correcciones por reflexiones: La ubicación ideal es la denominada "posición de campo libre".

Cuando la distancia desde el micrófono a cualquier superficie reflectante, aparte del suelo, es al menos dos veces la distancia desde el micrófono a la parte dominante de la fuente sonora, se puede hablar de posición de campo libre de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996-2:2009.

En el caso de los puntos de medida, los aerogeneradores más cercanos se encuentran a una distancia de cientos de metros, por lo que no es posible verificar dicha condición y es necesario demostrar que la reflexión tiene un efecto mínimo mediante cálculos, como la propia norma permite.

Para el caso objeto de estudio, se propone la verificación de los siguientes condicionantes mediante un modelo de predicción sonora basado en la norma ISO 9613 :1993 Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere y Part 2 : General method of calculation :

1. La aportación sonora producida por las reflexiones sobre los obstáculos y el terreno es inferior en 6 dBA a la contribución acústica por vía directa del foco principal.
2. Las condiciones de campo libre se verifican cuando el micrófono se sitúe al menos a 5 metros de distancia de cualquier fachada o superficie reflectante exceptuando el suelo.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

Las edificaciones objeto de estudio serán las denominadas como punto 1 a punto 2, considerados los puntos que presentan posible afectación.

Dichas edificaciones son de uso residencial / ganadera donde, tras la realización de una inspección in situ de las edificaciones, se procede a situar el sonómetro en el punto de medición, atendiendo a la "posición de campo libre" de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996-2 :2009.

Para la selección de la propuesta de localización se emplearon los siguientes criterios:

1. Representatividad de los niveles sonoros: Los niveles sonoros deben ser representativos de la afección a la que se encuentra sometida la vivienda, pero a una distancia suficiente para evitar una excesiva influencia del ruido no deseado. La distancia a otros focos ruidosos del área (carreteras, terrenos de labor) deberá ser similar a la existente a las edificaciones.
2. Altura del terreno: La cota de instalación del equipo deberá ser similar a la cota del edificio evaluado, con vistas a que presente la misma visibilidad a los aerogeneradores.
3. Reflexiones: El micrófono deberá encontrarse en situación de campo libre conforme anteriormente.

Reflexiones: Se ha seleccionado un punto de medida situado a varios metros de distancia, dónde se verifican las condiciones de campo libre descritas anteriormente.

Dada la ubicación del parque y de acuerdo con la clasificación establecida en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón y en particular en sus anexos III y IV, se propone la siguiente clasificación en zonas acústicas de la zona objeto de estudio:

Anexo III

Punto 3º

En la tabla 6 se establecen los valores límite de inmisión de ruido corregidos Lkd, Lke, Lkn aplicables a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

tabla 6: Valores límite de inmisión de ruido corregidos  $L_{kd}$ ,  $L_{ke}$ ,  $L_{kn}$

Del mismo modo y como se indica en el Anexo IV, se tendrán en cuenta los métodos descritos para la evaluación de los índices asociados a los objetivos de calidad acústica, límites y otros elementos de medición.

- Áreas de uso residencial Tipo c: Sectores del territorio con predominio desuelo de uso residencial: Para la valoración de los Objetivos de Calidad Acústica en el Exterior se considerarán bajo esta tipología todas las edificaciones residenciales de tipo rural identificadas. A priori se establece bajo el principio de máxima precaución, que todas las edificaciones identificadas como residenciales están habitadas y no están en contradicción con la legalidad urbanística.



## PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Tras la realización de una inspección in situ de las edificaciones se seleccionaron las ubicaciones del punto de medida, atendiendo a la "posición de campo libre" de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996- 2:2009

El punto seleccionado se encuentra al mismo nivel de la fachada más expuesta, situado a 3,5 metros de distancia, dónde se verifican las condiciones de campo libre descritas. El micrófono se situó a una altura relativa de 4 metros.

Para la realización del estudio se utiliza la metodología señalada en la Ley 7/2010, utilizando el rango de frecuencias de interés en bandas de octava comprendido como mínimo entre 125 Hz y 2000 Hz.

Para la toma de datos se tomaron medidas contra posibles errores de medición por efecto pantalla situándose el observador en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado posible del mismo, contra la distorsión direccional y sin sobrepasar las condiciones límites de funcionamiento del sonómetro.

Previamente a cada medida de las fuentes de ruido instaladas, se realizó la medición de ruido de fondo correspondiente en la zona analizada, corrigiéndose los valores de inmisión. Si la diferencia está entre 7 y 10 dB(A) corrección de 0,5 dB(A), si la diferencia está entre 5 y 7 dB(A) corrección de 1 dB(A), si la diferencia está entre 4 y 5 dB(A) corrección de 2 dB(A) Y si la diferencia está entre 3 y 4 dB(A) corrección de 3 dB(A).

En los casos en los que la diferencia es inferior a 3 dB(A) la medida del nivel de fondo enmascara el valor de inmisión de la fuente.

### Ponderación

Se usa en las medidas la **ponderación de tipo "A"** según lo indicado en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón. Los valores significativos en las mediciones obtenidas, se tiene que el índice de ruido  $L_{K_{eq},T}$ , es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ( $L_{Aeq,T}$ ), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, de conformidad con la expresión siguiente:

$$L_{K_{eq},T} = L_{Aeq,T} + K_t + K_f + K_i$$

Donde:

- $K_t$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$  para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes tonales emergentes, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- $K_f$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$ , para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes de baja frecuencia, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- $K_i$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$ , para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de ruido de carácter impulsivo, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- Si  $T = d$ ,  $L_{K_{eq},d}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período día;
- Si  $T = e$ ,  $L_{K_{eq},e}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período tarde;
- Si  $T = n$ ,  $L_{K_{eq},n}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período noche;

#### **EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN.**

La medición se efectuó utilizando para ello el sonómetro integrador con analizador de tercios de octava de la marca CESVA, modelo SC310, nº de serie T235487, CANAL: N/A.

La fecha de la última verificación realizada al equipo es el 17-05-2023 y número de Certificado 23LAC25917F01, ver adjunto.

Del mismo modo, se utilizó un calibrador sonoro para la verificación de las medidas tomadas en el presente estudio de la marca CESVA modelo CB-006, nº de serie 0049942.

La fecha de la última verificación realizada al equipo es el 17-05-2023 y Número de Certificado 23LAC25917F03, ver adjunto.

Se adjunta copia de los certificados de verificación tanto del calibrador como del sonómetro utilizados para la medición en el último apartado de este certificado.

**DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:**

Como norma general, en la realización de las mediciones se han seguido los siguientes criterios:

Las medidas en exteriores se efectuaron a 4 metros sobre el suelo.

**Ruido de fondo:**

Para la evaluación de los niveles de ruido en la forma reseñada anteriormente se tendrá en consideración el nivel sonoro de fondo que se aprecie durante la medición conforme lo señalado a continuación.

El ruido de fondo puede afectar al resultado de las mediciones efectuadas, por lo que hay que realizar correcciones de acuerdo a la siguiente tabla:

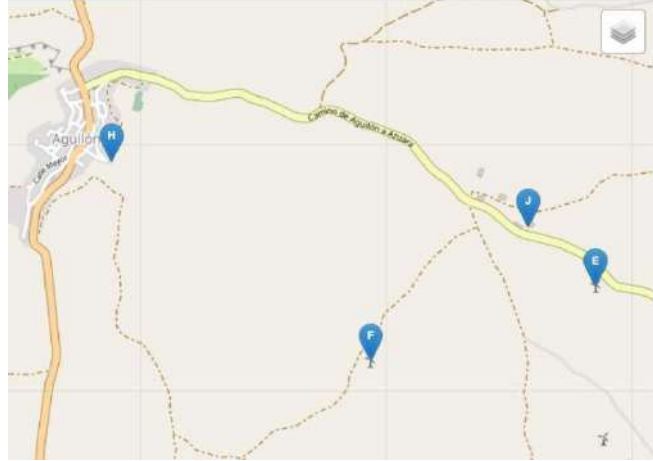
Diferencia entre el nivel con la fuente de ruido funcionando y el nivel de fondo ( $\Delta L$ ) y corrección a sustraer del nivel medido con la fuente de ruido en funcionamiento.


$\Delta L < 3$ dB(A).	Medida no válida.
$3 \leq \Delta L < 4$ dB(A).	3 dB(A).
$4 \leq \Delta L < 5$ dB(A).	2 dB(A).
$5 \leq \Delta L < 7$ dB(A).	1 dB(A).
$7 \leq \Delta L < 10$ dB(A).	0.5 dB(A).
$\Delta L \geq 10$ dB(A).	0 dB(A).

Las mediciones de ruido de fondo se realizaron en el mismo paraje, en una zona en la que se consideró nula la influencia del ruido generado por el parque eólico.

El resumen de los resultados obtenidos aparece en la siguiente tabla. Los ficheros en bruto se encuentran disponibles para consulta en formato digital.

A continuación, se adjuntan los valores de las medidas tomadas respecto al nivel de inmisión en la edificación y al exterior.

dddd° 41.29373 °N -1.04504 °E ok		dd° mm.mmm' 41 ° 17.624 ' N 1 ° 2.702 ' W ok		dd° mm' ss.s" 41 ° 17' 37.4 " N 1 ° 2' 42.1 " W ok		<b>Aguilón</b>							
W3C/Browser -> Geolocation my position		WP09-I edit		41° 17' 37,4"N 1° 2' 42,1"W		Viento      1,6							
		WP09-I edit		Fecha      12/23/2023		<table border="1"> <tr> <th>Ld</th> <th>Le</th> <th>Ln</th> </tr> <tr> <td><b>32,3</b></td> <td><b>34,4</b></td> <td><b>29,8</b></td> </tr> </table>		Ld	Le	Ln	<b>32,3</b>	<b>34,4</b>	<b>29,8</b>
Ld	Le	Ln											
<b>32,3</b>	<b>34,4</b>	<b>29,8</b>											
				dB(A)		Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAT 1 min</li> <li>• 6 mediciones por toma</li> <li>• Media ponderada de mediciones válidas (+3 dB sobre valor medio)</li> <li>• Calibración 94 dB</li> </ul>							

dd° mm.mmm' 41 ° 17.492 ' N 1 ° 1.585 ' W ok		dd° mm' ss.s" 41 ° 17' 29.5 " N 1 ° 1' 35.1 " W ok		<b>Naves ganaderas</b>									
W3C/Browser -> Geolocation my position		WP11-K edit		41° 17' 29,5"N 1° 1' 35,1"W									
		WP11-K edit		Viento      1,6									
				Fecha      12/23/2023		<table border="1"> <tr> <th>Ld</th> <th>Le</th> <th>Ln</th> </tr> <tr> <td><b>46,2</b></td> <td><b>46,5</b></td> <td><b>47,8</b></td> </tr> </table>		Ld	Le	Ln	<b>46,2</b>	<b>46,5</b>	<b>47,8</b>
Ld	Le	Ln											
<b>46,2</b>	<b>46,5</b>	<b>47,8</b>											
				dB(A)		Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAT 1 min</li> <li>• 6 mediciones por toma</li> <li>• Media ponderada de mediciones válidas (+3 dB sobre valor medio)</li> <li>• Calibración 94 dB</li> </ul>							

## CONCLUSIÓN

Según los resultados del estudio de inmisión acústica realizado y según las condiciones máximas respecto a niveles de inmisión en otros locales establecidos en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón, se establece:

### Anexo III

#### 1. Punto 3º

En la tabla 6 se establecen los valores límite de inmisión de ruido corregidos  $L_{k,d}$ ,  $L_{k,e}$ ,  $L_{k,n}$  aplicables a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

tabla 6: Valores límite de inmisión de ruido corregidos  $L_{k,d}$ ,  $L_{k,e}$ ,  $L_{k,n}$

La medición indica que los niveles de ruido generados por el parque eólico en las viviendas más cercanas son inferiores a los valores máximos descritos en la normativa de aplicación en los períodos día – tarde (55 dBA) y noche (45 dBA).

Por lo tanto, en cuanto a las fuentes de ruido analizadas se expone lo siguiente:

**CUMPLE los valores de inmisión permitidos en la Declaración de Impacto Ambiental para las fuentes de ruido analizadas.**

Zaragoza, diciembre 2023  
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: José M<sup>o</sup> Santa Bárbara  
Colegiado 8241 COITIAI

**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS**

**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN**

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	CESVA MICRÓFONO: CESVA PREAMPLIFICADOR: CESVA
MODELO:	SC-310 MICRÓFONO: C-130 PREAMPLIFICADOR: PA13
NÚMERO DE SERIE:	T235487, CANAL: N/A MICRÓFONO: 11876 PREAMPLIFICADOR: 3360
EXPEDIDO A:	Colegio Of. Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial e Ing. Técnicos Industriales de Aragón Paseo María Agustín, 4-6 Of. 17 50004 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	17/05/2023
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC25917F01
REGISTRO DE AJUSTE:	17/05/2023
PRECINTOS:	16-I-0220105 (lateral) 16-I-0220106 (lateral)

**Director Técnico**

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.



**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN**

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	CESVA
MODELO:	CB006
NÚMERO DE SERIE:	0049942
EXPEDIDO A:	Colegio Of. Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial e Ing. Técnicos Industriales de Aragón Paseo María Agustín, 4-6 Of. 17 50004 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	17/05/2023
PRECINTOS:	16-I-0207103 (lateral) 16-I-0207104 (lateral)
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC25917F03

**Director Técnico**

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020.

La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/E1623.

