

INFORME VIGILANCIA AMBIENTAL

TESTA

Nombre Instalación	PE STEV
Provincia/s ubicación instalación	ZARAGOZA
Titular	SOLUCIONES TECNOLÓGICAS DE ENERGÍAS VERDES, SL
CIF del titular	B-99377715
Empresa de Vigilancia	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
Tipo de EIA	ORDINARIA
Informe de FASE de	EXPLOTACIÓN
Periodicidad del informe según DIA	CUATRIMESTRAL
Año de seguimiento	AÑO 1
Nº Informe y año de seguimiento	INFORME Nº 1 DEL AÑO 1
Período que recoge el informe	ENERO - ABRIL 2025



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETO	3
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	6
2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO	6
2.2 UBICACIÓN	6
2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	6
2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN	7
3. EQUIPO TÉCNICO	9
4. METODOLOGÍA	10
4.1 TOMA DE DATOS	10
4.2 VISITAS PERIÓDICAS E INFORMES DE SEGUIMIENTO	10
4.3 INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	11
4.3.1 SINIESTRALIDAD	11
4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA	14
4.3.3 CENSO DE AVES	14
4.3.4 QUIRÓPTEROS	18
5. RESULTADOS	20
5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	20
5.2 PRESENCIA DE CARROÑA	21
5.3 CALIDAD SONORA DEL AIRE	21
5.4 GESTIÓN DE RESIDUOS	22
5.5 EROSIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL	22
5.6 VIGILANCIA DE INCENDIOS	23
5.7 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA	23
5.8 OTRAS INCIDENCIAS	24
6. SÍNTESIS	25
7. BIBLIOGRAFÍA	27
8. ANEXOS	28
ANEXO I	REPORTE DE DATOS
ANEXO II	CENSO DE AVES VIVAS
ANEXO III	SINIESTRALIDAD
ANEXO IV	CARTOGRAFÍA
ANEXO V	FICHAS SINIESTRALIDAD
ANEXO VI	REPORTE FOTOGRÁFICO
ANEXO VII	SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS
ANEXO VIII	MEDIDA DE INNOVACION
ANEXO IX	INFORMES RCA DE BUITRE LEONADO Y GAVILÁN COMÚN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

Dar cumplimiento a la Resolución de 21 de septiembre de 2022, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de parque eólico “Soluciones Tecnológicas de Energías Verdes (STEV)”, en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza), promovido por Soluciones Tecnológicas de Energías Verdes, S.L. (Expediente Industria G-EO-Z-007/2018). (Número de Expediente INAGA 500201/01/2021/07928).

En este informe se recoge un análisis de los datos obtenidos a lo largo del cuatrimestre enero a abril de 2025.

Alcance

Se refiere a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior, limitándose al citado parque eólico.

Contexto Legal

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

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

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

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental en su fase de funcionamiento, se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento 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 ha sido:

- ✳ *Resolución del expediente INAGA/500201/01/2021/07928 denominado “PARQUE EÓLICO STEV, en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza)”.*
- ✳ *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Eólico STEV, Forestalia, Julio 2020.*
- ✳ *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.*
- ✳ *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).*
- ✳ *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (deroga a la Ley anterior 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados y también deroga a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).*
- ✳ *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- ✳ *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- ✳ *Ley 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.*
- ✳ *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- ✳ *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.*
- ✳ *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.*
- ✳ *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- ✳ *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- ✳ *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- ✳ *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*

- ✱ *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.*

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico “STEV” es propiedad de SOLUCIONES TECNOLÓGICAS DE ENERGÍAS VERDES, S.L., con CIF B-99377715 y domicilio a efecto de notificaciones en la calle Méndez Álvaro 44, 28045, Madrid.

2.2 UBICACIÓN

Se encuentra en el término municipal de Zaragoza, en la Comarca Central, al sur del valle del río Ebro y a unos 2 km al sur del polígono industrial de El Burgo de Ebro y de las carreteras N-232 y A-68, justo después de la línea ferroviaria del AVE Madrid a Barcelona, en los parajes de Campo del Moro y Varella de Sebastián, a 3,8 km al sureste del núcleo de población de El Burgo de Ebro.

El vial de acceso se realiza a través de la carretera A-222, en el PK 4+750.



Ilustración 1. Localización PE STEV

2.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El parque eólico “STEV” se localiza en el sector central de la Depresión del Ebro. La orografía se configura en cerros ondulados que dan paso a valles de fondo plano aterrizados y con aprovechamiento agrícola de secano que se desarrollan hacia el norte, y zonas más llanas con un mayor aprovechamiento agrícola hacia el sur.

El río Ebro es el curso fluvial principal de la zona, y recoge las aguas de los barrancos temporales e innominados que drenan la zona como el barranco de Val de Varés. En la zona existe la laguna o balsa de La Salada, de carácter endorreico y conocida como La Sulfúrica, situada unos 1,2km al sur del parque eólico y a unos 600m del vial de acceso al parque eólico.

La vegetación natural se corresponde con matorrales halófilos dominados por romero (*Rosmarinus officinalis*) y abundantes especies gipsófilas como esparto (*Macrochloa tenacissima*), tomillares (*Thymus sp.*), plantas del género *Helianthemum* (*Helianthemum sp.*), arnacho (*Ononis tridentada*) y albardinales (*Lygeum spartum*) cuyas comunidades vegetales se corresponden con el hábitat de interés comunitario prioritario 1520 “Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*)” de la Directiva 92/43/CEE. Destacan también algunos pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) tanto de origen natural como de antiguas repoblaciones que se correspondería con el hábitat de interés comunitario 9540 “Pinares mediterráneos de pinos mesógenos endémicos” acompañados de bosque de quercíneas.

Los terrenos de cultivo se limitan al fondo de los valles dominando los cultivos herbáceos de secano. Entre los campos cultivados aparece vegetación arvense y matorral caméfito.

En la zona de la balsa de La Salada y en otras zonas con encharcamientos temporales se puede desarrollar el hábitat de interés comunitario 1310 “Vegetación anual pionera con espárrago de mar (*Salicornia*) y otras especies de zonas fangosas o arenosas”.

Entre las especies de flora amenazada destaca la presencia de *Krascheninnikovia ceratoides*, incluida como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y el proyecto se ubica en el ámbito definido para el Plan para la conservación de su hábitat aprobado por el Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el al-arba, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) *queldenst.* Otra especie con presencia posible en la zona es *Limonium catalanicum*, incluida como “de interés especial” en el citado catálogo. En el entorno de la Salada de Mediana aparece también *Halopeplis amplexicaulis* o *Microcnemum coralloides*, incluidas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón como “sensible a la alteración de su hábitat”.

Entre la avifauna dominan especies esteparias como sisón (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), incluidas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón y en el Catálogo estatal como “Vulnerables”, además de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), incluida en el citado catálogo como “sensible a la alteración de su hábitat” en el Catálogo aragonés y como “Vulnerable” en el Catálogo estatal, con poblaciones identificadas y censadas en una zona al sur del parque eólico, denominada “Acampo de Mediana”.

La Salada de Mediana o Balsa de La Sulfúrica está catalogada como Lugar de Interés Geológico y Humedal Singular de Aragón, según se dispone en el Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección así como humedal singular de Aragón, según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.

Los espacios de la Red Natura 2000 ZEPA ES0000136 “Estepas de Belchite, el Planerón y La Lomaza” y LIC ES2430091 “Planas y Estepas de la margen derecha del Ebro”, se ubican a unos 1.200m de distancia, al sur y sureste, de los aerogeneradores más próximos, los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) presentes en el ámbito del proyecto son los siguientes:

- HIC Código UE 1520*: Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)
- HIC Código UE 5330: Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.

2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN

El parque eólico “STEV” cuenta con una potencia total de 48,5 MW.

Sus principales infraestructuras son:

- ✱ Aerogeneradores: consta de 5 aerogeneradores modelo VESTAS V162 de 7,2 MW de potencia unitaria, en dos alineaciones. Los aerogeneradores tienen un diámetro de rotor de 162 m, 81 m longitud de pala y una altura de buje de 101 m. La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
STEV-01	689.404	4.600.604
STEV-05	688.989	4.599.234
STEV-06	689.685	4.599.181
STEV-07	689.352	4.598.800
STEV-09	690.164	4.600.264

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

- ✱ Red de distribución de energía eléctrica: Líneas subterráneas de media tensión a 30 kV para interconexión de los aerogeneradores con la SET “Stev/Romerales I”.
La SET “Stev/Romerales I” unifica la SET “Romerales I” y la SET “STEV”, desde donde se evacúa mediante una línea mixta (primero soterrada y después aérea) de 132 kV hasta la SET “Montetorrero”. La SET está constituida por dos sistemas eléctricos, uno en media tensión y otro de alta que se materializa en una SET colectora de interior a 30 kV y una subestación intemperie de evacuación a 132 kV.
- ✱ Torre medición: auto soportada, con una altura de 99m, ubicada en coordenadas UTM ETRS89 30T 688.330/4.598.748.
- ✱ Vial de acceso: desde la carretera A-222, aproximadamente en PK 4+750.

3. EQUIPO TÉCNICO

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

Puesto: *Director*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa**

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

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

Puesto: *Coordinador del proyecto*

Responsable: **David Merino Bobillo**

Ldo. ADE

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

Puesto: *Director del proyecto*

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

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como técnico en medioambiente, especialista en avifauna, quirópteros y desde 2019 en dirección técnica de proyectos ambientales en renovables.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Ángel Rubio Palomar**

Diplomado en Ingeniería Forestal

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

Puesto: *Técnico especialista*

Responsable: **Daniel Fernández Alonso**

Graduado CC. Ambientales

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

Puesto: *Técnico especialista*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz**

Graduado CC. Ambientales

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

Puesto: *Técnico especialista*

Responsable: **Rubén Cándido del Campo**

Graduado Superior en Gestión Forestal

Ejerce desde 2023 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista*

Responsable: **Cristina Gallo Celada**

Ejerce desde 2023 como consultor de Medioambiente.

4. METODOLOGÍA

La realización del **Programa de Vigilancia Ambiental** del Parque Eólico “STEV” se ha realizado según el siguiente método:

4.1 TOMA DE DATOS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2 VISITAS PERIÓDICAS E INFORMES DE SEGUIMIENTO

Visitas Periódicas

La frecuencia del seguimiento del programa de vigilancia ambiental para el Parque Eólico STEV es semanal.

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

El calendario cuatrimestral de visitas de seguimiento, se recoge en el Anexo I: REPORTE DE DATOS.

Informes de seguimiento

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

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

4.3 INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

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

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

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

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

4.3.1 SINIESTRALIDAD

Método TESTA

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

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo, con la búsqueda intensiva y minuciosa de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospectó un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de cien metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

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

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

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

No se consideran “siniestro” los siguientes casos:

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

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

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

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

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

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

- * **Eficacia de la búsqueda** por parte del técnico. Para determinar esta eficiencia, TESTA realiza un método de búsqueda experimental, ubicando distintos señuelos en campo y conteo del número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección, según el tipo de terreno y la vegetación. Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación). Con esta prueba experimental se determina el factor de corrección de la siniestralidad obtenida en campo. **El FCB o Factor de Corrección de Búsqueda** es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados.

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

n : número de cadáveres depositados

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico 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.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del Departamento de Agricultura, Ganadería, y Medioambiente del Gobierno de Aragón, emitido el 6 de noviembre de 2020 y con referencia Z/MA/BI/ARP/JGC, se instaló en la “SET Romerales I” un **arcón congelador** para almacenar todos aquellos siniestros que no hubieran podido ser retirados por el APN o utilizados para los factores de corrección.



Ilustración 2. Arcón congelador del parque eólico

4.3.2 MORTANDAD ESTIMADA

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

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

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

Donde:

- M** = Mortandad estimada.
- N** = Número total de aerogeneradores 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_m** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Obteniendo así el valor final de la mortandad estimada.

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

A continuación, se presentan los índices de corrección referentes al P.E. STEV basados en estudios anteriores:

FCB	T. permanencia
0,70	1,50 días

Tabla 2. Factores de corrección aplicados

4.3.3 CENSO DE AVES

Método TESTA

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

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

Los avistamientos se han registrado desde un punto de observación.

- ✳ Coordinadas Puntos de Observación:
P1 -ETRS89- UTMx: 689.480 ; UTM_y: 4.600.614
- ✳ Duración avistamientos: 30 minutos.
- ✳ Parámetros y Datos registrados:
 - Especies
 - Número de individuos
 - Período fenológico
 - Hora de detección
 - Edad
 - Sexo

- Aerogenerador/apoyo más próximo, distancia y altura respecto al mismo
- Condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento)
- Aspectos comportamentales



Ilustración 3. Detalle del punto de observación

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.

Para el seguimiento de las especies vivas se aplican metodologías dirigidas al censo, caracterización y estudio de comportamiento de la avifauna presente en las inmediaciones del parque eólico. De esta manera se conocerá mejor el valor avifaunístico del entorno y se podrá evaluar con mayor certeza la idoneidad de las medidas establecidas en la instalación para minimizar el potencial daño a este grupo animal. Se realizan censos anuales específicos de las especies con representación en la zona como buitre leonado, águila real o grulla común, así como otras rapaces carroñeras, esteparias, etc.

A través de la experiencia adquirida por el personal de TESTA a lo largo de los años en el desarrollo de vigilancia ambiental en instalaciones eólicas, se ha determinado que las metodologías más apropiadas para el seguimiento de la avifauna son las siguientes:

- ✳ Se ha considerado relevante el aporte de los valores de IKA para la avifauna detectada 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 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. Los recorridos se realizan a poca velocidad (20-30 km/h) priorizando zonas con buena visibilidad y que representen los hábitats más adecuados para este grupo de especies. 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:

IKA = Nº de individuos / Kms recorridos (3 km en P.E. STEV)

- ✱ De manera complementaria, se ha llevado a cabo un estudio 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 han registrado 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. Así se consigue estimar densidades (aves por 10 hectáreas), siendo posible emplear los datos para comparaciones intermensuales e interanuales, lo que posibilita el contraste entre la situación previa y posteriores. El transecto discurre por los hábitats más representativos de la zona.

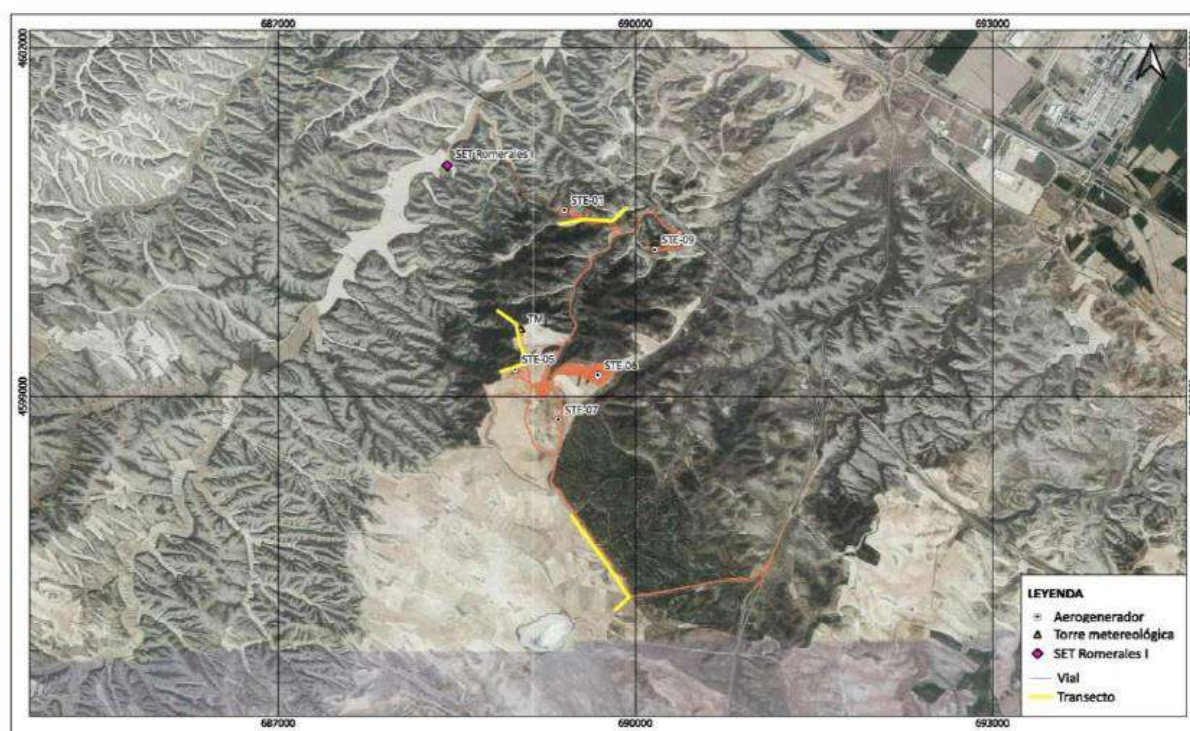


Ilustración 4. Detalle de los transectos

- ✱ Se realiza un seguimiento del uso del espacio aéreo y la zona de influencia del parque eólico para los ejemplares de **aves esteparias, aves rapaces como cernícalo primilla, milano real, alimoche común, águila real, así como de otras especies relevantes (gruiformes, anseriformes, ciconiformes) o de interés detectadas**. De este modo se proporciona una referencia espacial que indique el aerogenerador más próximo a los ejemplares avistados, así como datos sobre la altura de vuelo, número de ejemplares y cualquier otra información que se considere de interés. Estos censos específicos se han llevado a cabo desde lugares escogidos por su buena visibilidad de todo el espacio del parque eólico, rotando entre los diferentes puntos de observación para llevar a cabo un estudio más completo de la instalación y siendo la duración del censo de 30 min, recogiendo los mismos parámetros y datos de registro indicados para los censos del uso del espacio.

Punto de observación	Coordenada X	Coordenada Y
P1	689.038	4.599.611
P2	689.258	4.599.135
P3	688.720	4.598.639

Tabla 3. Ubicación puntos de observación de los censos específicos (ETRS89 Huso 30)

- ✱ Se realiza, además, tanto para rapaces como para la avifauna esteparia, un estudio y seguimiento de los **puntos de nidificación** que se localicen. Para ello se han llevado a cabo visitas específicas donde se anotan las coordenadas UTM, características de la ubicación, número de crías, así como otra información relevante durante el período fenológico adecuado.

En el Anexo I – Reporte de datos se expone una tabla con los índices de abundancia referidos, censos específicos y otra con el uso del espacio aéreo en el parque para las especies mencionadas anteriormente. En el Anexo II – Datos de censos se aporta el listado de todas las especies detectadas en las visitas de seguimiento con el número de individuos por especie.

Categorización de las Aves

Para categorizar el grado de protección de las aves se sigue el *Real Decreto 139/2011, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA)*. En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas, el cual incluye los taxones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la *Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)*, por todo lo cual, las especies se pueden clasificar en dos categorías diferentes de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

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

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

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

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

Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

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

4.3.4 QUIRÓPTEROS

Método TESTA

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

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

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

1. Estación de Escucha

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

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

2. Localización de la estación y equipamiento

Se seleccionaron varios puntos de grabación, Q1, Q2, Q3 y Q4, en los que se instaló una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. en cada punto de grabación en el entorno del PE STEV.

PUNTO DE GRABACIÓN	UTM x	UTM y
Q1	689.125	4.597.150
Q2	689.031	4.599.528
Q3	690.163	4.600.281
Q4	689.698	4.598.926

Tabla 4. Estaciones de quirópteros, coordenadas UTM en ETRS89

3. Periodo de captación de grabaciones

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, siendo para el período de estudio los meses de marzo y abril cuando se han registrado datos, desde el ocaso hasta el orto. Una vez ha terminado este período cuatrimestral, se han recogido las grabadoras y se han analizado los datos por un experto en quiropteroфаuna, plasmando los resultados en este informe cuatrimestral.

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

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

5. RESULTADOS

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2021/07928 denominado “PARQUE EÓLICO STEV en el término municipal de Zaragoza (Zaragoza)”, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- ✱ Afecciones a la avifauna y los quirópteros
- ✱ Presencia de carroña
- ✱ Calidad sonora
- ✱ Gestión de residuos
- ✱ Erosión y restauración ambiental
- ✱ Vigilancia de incendios
- ✱ Seguimiento de la medida de innovación implantada

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

5.1 AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

La Resolución establece en el punto 1.1) de Condiciones al Plan de Vigilancia Ambiental, 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.*

En los Anexos I-REPORTE DE DATOS y II-DATOS DE CENSOS, se recopila el registro con todos los gráficos y tablas asociados al seguimiento de siniestralidad de aves y quirópteros y al censo de aves durante el período estudiado.

SINIESTRALIDAD

Durante el periodo estudiado, enero a abril de 2025, se han detectado un total de **ocho (8) colisiones** de siete especies de aves.

Las especies siniestradas **no destacan** por su estatus conservacionista según el Catálogo Español de Especies Amenazadas ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

En el caso de las aves, único grupo que presenta colisiones en el período, se han hallado los siguientes siniestros: un gavilán común (*Accipiter nisus*), dos jilgueros europeos (*Carduelis carduelis*), un triguero (*Emberiza calandra*), un buitre leonado (*Gyps fulvus*), un serín verdecillo (*Serinus serinus*), una curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y un mosquitero común (*Phylloscopus collybita*).

Respecto a la distribución temporal el total de siniestros se registran en los meses de **marzo y abril (5 y 3 siniestros** respectivamente). Los meses de enero y febrero no registran ninguna colisión.

En cuanto a la distribución espacial de siniestros, el aerogenerador con mayor número de siniestros es **STV-07** con un total de **3 colisiones**.

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

Los informes de las colisiones de aves rapaces se recogen en el ANEXO IX: INFORMES RCA DE BUITRE LEONADO Y GAVILÁN COMÚN.

QUIRÓPTEROS

Durante el periodo estudiado, enero a abril de 2025, no se ha detectado **ninguna colisión** de quirópteros.

En cuanto al seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros que se ha llevado a cabo durante los meses de marzo y abril en el Parque Eólico Stev con la detección no invasiva mediante utilización de grabadoras de ultrasonidos, se concluye que tras el análisis de las grabaciones efectuadas se han identificado un total de 10 taxones diferentes. La especie con mayor representación en la zona es el **murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*)**, con una representación del **48,15%** en los archivos de audiomoth, seguida por el **murciélago enano (*Pipistrellus kuhlii*)** con el **27,14%** y por el **murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)** con el **17,99%**. El resto de especies detectadas han sido el murciélago de Cabrera con el 5,39%, el género *Pipistrellus* con el 0,55%, el murciélago de cueva con el 0,55%, el nóctulo pequeño con el 0,06%, el género *Plecotus* con el 0,06%, el murciélago montañero con el 0,06% y el murciélago hortelano con el 0,06%.

De las 10 especies detectadas, una especie aparece catalogada como “Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas así como en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, correspondiente al **murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*)**, identificado el **0,55%** en las detecciones.

En el Anexo VII-Seguimiento de quirópteros se presentan los datos de detección de ejemplares en función de la especie.

5.2 PRESENCIA DE CARROÑA

En el punto 7.6) del condicionado A) de la DIA se establece que *deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar accidentes por colisión de aves carroñeras, debiendo informarse a los ganaderos que utilizan el polígono del parque eólico para que actúen en consecuencia. Si es preciso, será el personal del propio parque eólico quien proceda a la retirada de los restos orgánicos. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los Agentes de Protección de la Naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos. A este respecto, se observarán especialmente los entornos de las granjas, zanjas y balsas de agua existentes por ser las zonas con mayor probabilidad de presencia de cadáveres de animales.*

Según lo establecido en el EsIA, se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o salvajes que se localicen en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establece 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 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 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 este período no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

5.3 CALIDAD SONORA

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

La Resolución establece en su condicionado, punto 1.5) *Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa*

sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.

Para cumplir este punto, se realizará a lo largo del año una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogándose el resultado de dicha medición en informes próximos del año en curso.

5.4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución en su punto 2.3) de Condiciones al Plan de Vigilancia Ambiental que *todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.*

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

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

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos, disponiendo de número de inscripción en el Registro de Pequeños Productores de residuos Peligrosos de la Comunidad autónoma de Aragón (AR/PP-13144). De la misma manera los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

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

5.5 EROSIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

El punto 1.6) de la DIA de Condiciones al Plan de Vigilancia Ambiental, establece que *se llevará a cabo un seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno, y un seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.*

El punto 1.7) establece que *se llevará a cabo un 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, **no se ha localizado ninguna incidencia.**

5.6 VIGILANCIA DE INCENDIOS

Tal como se establece en el apartado 9 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 cuatrimestre de enero a abril de 2025 no se ha dado incidencias respecto a este punto.

5.7 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA

En la Resolución de 21 de septiembre de 2021, del INAGA, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del parque eólico, establece en su condicionado 7.2 y 1,4:

- *Vinculado al Plan de Vigilancia Ambiental y de forma previa a la puesta en marcha del parque eólico, se presentará en el INAGA para su aprobación, un plan de medidas encaminado a minimizar el riesgo de colisión de aves con las palas de los aerogeneradores. En dicho plan se incluirán medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de visión artificial y la instalación de sensores de disuasión o parada en posiciones óptimas que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves. Estas medidas deberán afectar a todos los aerogeneradores.*
- *Se realizarán un seguimiento de las medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Se incluirán las observaciones realizadas in situ y de los accidentes con las detecciones del sistema anticolidión y funcionamiento de este, así como comportamiento de la avifauna frente a los sistemas de disuasión, en su caso. Los principales resultados, los datos de identificación de aves, emisión de alertas y paradas deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves. En caso de que los datos en la fase de funcionamiento arrojaran datos elevados sobre la mortalidad de aves, se adoptará el protocolo de actuación con aerogeneradores conflictivos establecido por el MITERD, y se podrá motivar la reubicación de los aerogeneradores, o bien la implementación de otros sistemas de disuasión, detección y parada que aseguren una mayor eficacia en la reducción de los siniestros de avifauna, o reduzcan las molestias al resto de la fauna del entorno.*

Las medidas de innovación corresponden con el pintado del tipo de palas con el objetivo de aumentar su visibilidad y reducir el riesgo de colisión por parte de la avifauna presente, y la instalación de dispositivos de detección 3D Observer en los cinco aerogeneradores del parque eólico.

Al tratarse de medidas de innovación e investigación, se ha realizado un seguimiento exhaustivo de la eficacia de estas para su posterior valoración efectuando una verificación del sistema de anticolidión de los aerogeneradores.

Respecto a la siniestralidad, de los **8** ejemplares localizados durante el cuatrimestre, se localizaron **1 ejemplar** en los **aerogeneradores STV-01, STV-05 y STV-09**, **2 ejemplares** en el **aerogenerador STV-06**, y **3 ejemplares** en el **aerogenerador STV-07**, aerogeneradores que se encuentran con las palas pintadas y que tienen el dispositivo 3D Observer.

Se han realizado avistamientos de aves durante los censos específicos realizados en las inmediaciones de los aerogeneradores con medidas de innovación implantadas, habiendo reacción de la medida disuasoria en individuos de *Corvus frugilegus*, *Aquila chrysaetos* y *Gyps fulvus* (Anexo VIII: SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN).

Fecha	Aerogenerador	Equipo instalado	Colisión	Hora de avistamiento	Especie	Altura de vuelo	Distancia	Comportamiento	Parada automática
10/04/25	STV-05	3D Observer	No	12:36	<i>Corvus frugilegus</i>	En palas	A	Directo	Si
10/04/25	STV-05	3D Observer	No	12:55	<i>Corvus frugilegus</i>	En palas	B	Directo	Si
21/04/25	STV-06	3D Observer	No	12:01	<i>Aquila chrysaetos</i>	En palas	B	Directo	Si
21/04/25	STV-06	3D Observer	No	12:15	<i>Gyps fulvus</i>	En palas	B	Directo	Si
21/04/25	STV-06	3D Observer	No	12:24	<i>Gyps fulvus</i>	Por encima de palas	B	Directo	Si
21/04/25	STV-06	3D Observer	No	12:42	<i>Gyps fulvus</i>	Por encima de palas	B	Directo	Si

Tabla 5. Seguimiento de las medidas de innovación

5.8 OTRAS INCIDENCIAS

No se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “STEV”, más allá de los comentados en cuanto a siniestralidad y restauración ambiental.

6. SÍNTESIS

ADECUACIÓN:

El resultado del Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia en el parque eólico “STEV” 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 regulan, como es la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2021/07928, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.

SINIESTRALIDAD:

El **número de siniestros** para el cuatrimestre, enero a abril 2025, ha sido de **ocho (8)**. Los siniestros involucraron a 7 especies de aves y ningún quiróptero.

La **tasa de mortandad** por aerogenerador ha sido de 1 para los aerogeneradores STV-01, STV-05 y STV-09, de 2 para el aerogenerador STV-06 y de 3 para el aerogenerador STV-07.

La **mortandad estimada** para el cuatrimestre por aerogenerador queda calculada en **6,67** individuos los aerogeneradores STV-01, STV-05 y STV-09, en **13,33** individuos el aerogenerador STV-06, y en **20,00** individuos el aerogenerador STV-07.

Los siniestros han correspondido a ejemplares del grupo de las **aves**. Sin colisiones del grupo de los **quirópteros**.

Las especies siniestradas no **destacan** por su estatus conservacionista según el Catálogo Español de Especies Amenazadas, ni en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

Respecto a la distribución temporal el total de siniestros se registran en los meses de **marzo y abril (5 y 3 siniestros** respectivamente). Los meses de enero y febrero no registran ninguna colisión.

En cuanto a la distribución espacial de siniestros, el aerogenerador con mayor número de siniestros es **STV-07** con un total de **3 colisiones**.

○ AVIFAUNA

En el caso de las aves, en el período se han hallado **8 siniestros** de **7 especies**, un gavilán común (*Accipiter nisus*), dos jilgueros europeos (*Carduelis carduelis*), un triguero (*Emberiza calandra*), un buitre leonado (*Gyps fulvus*), un serín verdeillo (*Serinus serinus*), una curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y un mosquitero común (*Phylloscopus collybita*).

○ QUIRÓPTEROS

En el caso de los quirópteros, en el período no se ha hallado **ningún siniestro**.

RIQUEZA ESPECÍFICA Y ABUNDANCIA

La riqueza específica (s) ha resultado ser **30 especies**, con un total de **385 avistamientos**.

De las **treinta especies** de avifauna detectadas, ninguna destaca por su estatus conservacionista, según el Catálogo Español de Especies Amenazadas y según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

En cuanto a la **abundancia**: las especies más numerosas avistadas son la **cogujada común** (*Galerida cristata*) (65), el **triguero** (*Emberiza calandra*) (56), el **jilguero europeo** (*Carduelis carduelis*) (37), el **pinzón vulgar** (*Fringilla*

coelebs) (33), y la **calandria común** (*Melanocorypha calandra*) (31), sumando entre estas **5 especies**, el **57,66%** de los individuos registrados durante el periodo en estudio (385).

Respecto a las rapaces destaca el **buitre leonado** (*Gyps fulvus*) con **7 ejemplares**, el **águila real** (*Aquila chrysaetos*) con **4 ejemplares**, el **aguilucho lagunero occidental** (*Circus aeruginosus*) con **2 ejemplares** y el **cernícalo vulgar** (*Falco tinnunculus*) y la **culebrera europea** (*Circaetus gallicus*) con **1 ejemplar** cada uno. Por otra parte, no se ha encontrado presencia de nidos.

En cuanto a la distribución espacial, la mayor parte de los avistamientos tuvo lugar en torno al aerogenerador **STV-09** con **106 observaciones**. Y en cuanto a la distribución temporal, fue el **mes de abril** el que presentó mayor número de registros con **140 observaciones**.

En cuanto al seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros que se ha llevado a cabo durante los meses de marzo y abril en el Parque Eólico Stev con la detección no invasiva mediante utilización de grabadoras de ultrasonidos, se concluye que tras el análisis de las grabaciones efectuadas se han identificado un total de 10 taxones diferentes. La especie con mayor representación en la zona es el **murciélago de borde claro** (*Pipistrellus kuhlii*), con una representación del **48,15%** en los archivos de audiomoth, seguida por el **murciélago enano** (*Pipistrellus kuhlii*) con el **27,14%** y por el **murciélago rabudo** (*Tadarida teniotis*) con el **17,99%**. El resto de especies detectadas han sido el murciélago de Cabrera con el 5,39%, el género *Pipistrellus* con el 0,55%, el murciélago de cueva con el 0,55%, el nótulo pequeño con el 0,06%, el género *Plecotus* con el 0,06%, el murciélago montañero con el 0,06% y el murciélago hortelano con el 0,06%.

De las 10 especies detectadas, una especie aparece catalogada como “Vulnerable” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas así como en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, correspondiente al **murciélago de cueva** (*Miniopterus schreibersii*), identificado el **0,55%** en las detecciones.

OTRAS INCIDENCIAS:

No se han detectado otras incidencias relevantes durante la vigilancia ambiental.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Allué, J.L., 1990.** Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999.** *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008.** *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.
- Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008.** Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.
- CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007.** *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.
- CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007.** *Environmental Impacts of Wind Energy 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*, Nº 139.
- Lekuona, J.M. 2001.** Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.
- Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.
- NWCC. 2004.** *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992.** *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Passand Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.
- Palomo, J. & Gisbert, J., 2008.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).
- Rivas-Martínez, S., 1987.** Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Schwartz, S.S. (Ed.). 2004.** *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.
- Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004.** *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.
- Tellería, J.L. 1986.** Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.
- Unamuno, J.M. et al. 2005.** Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.
- Winkelman, J.E. 1989.** Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

8. ANEXOS



ANEXO I – REPORTE DE DATOS



Fecha

Todas

Instalación

Zaragoza (Provincia) + Ste...

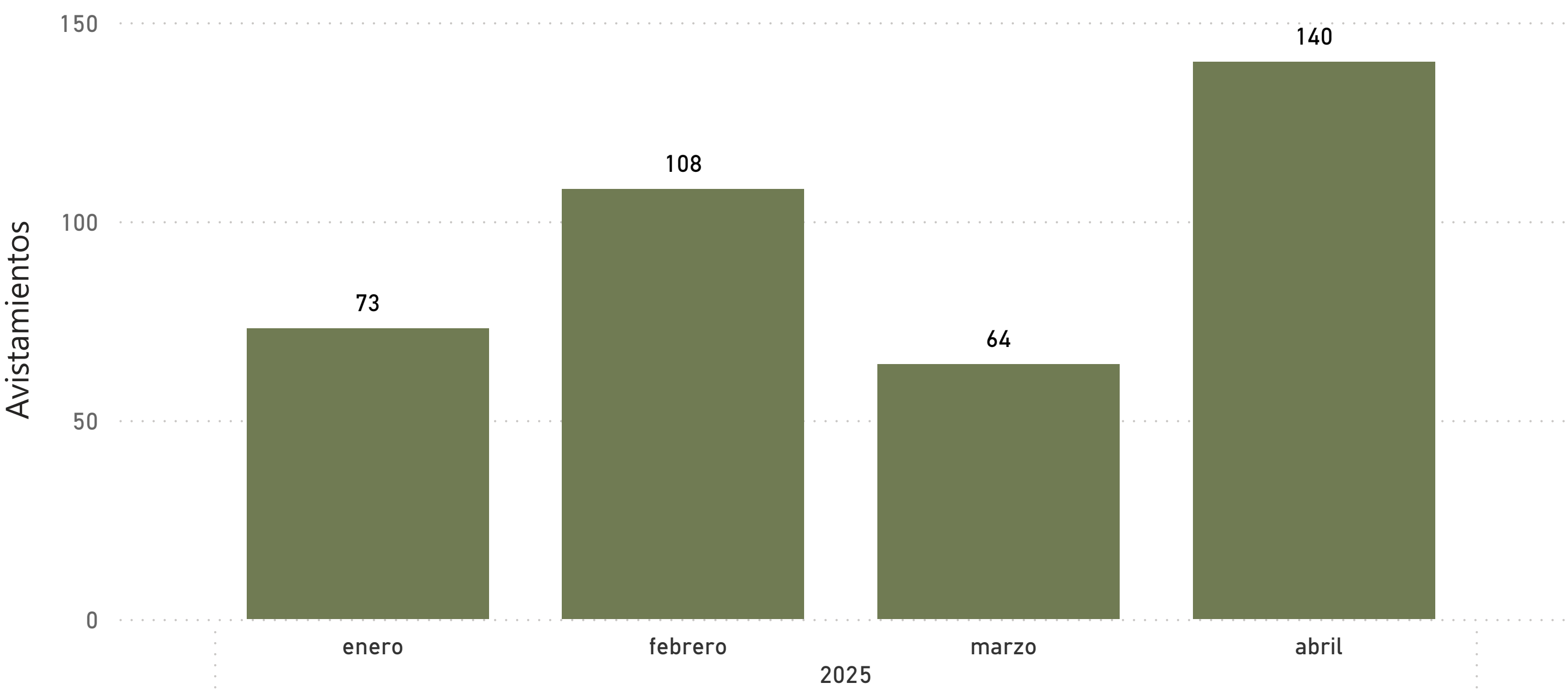
Aerogenerador

Todas

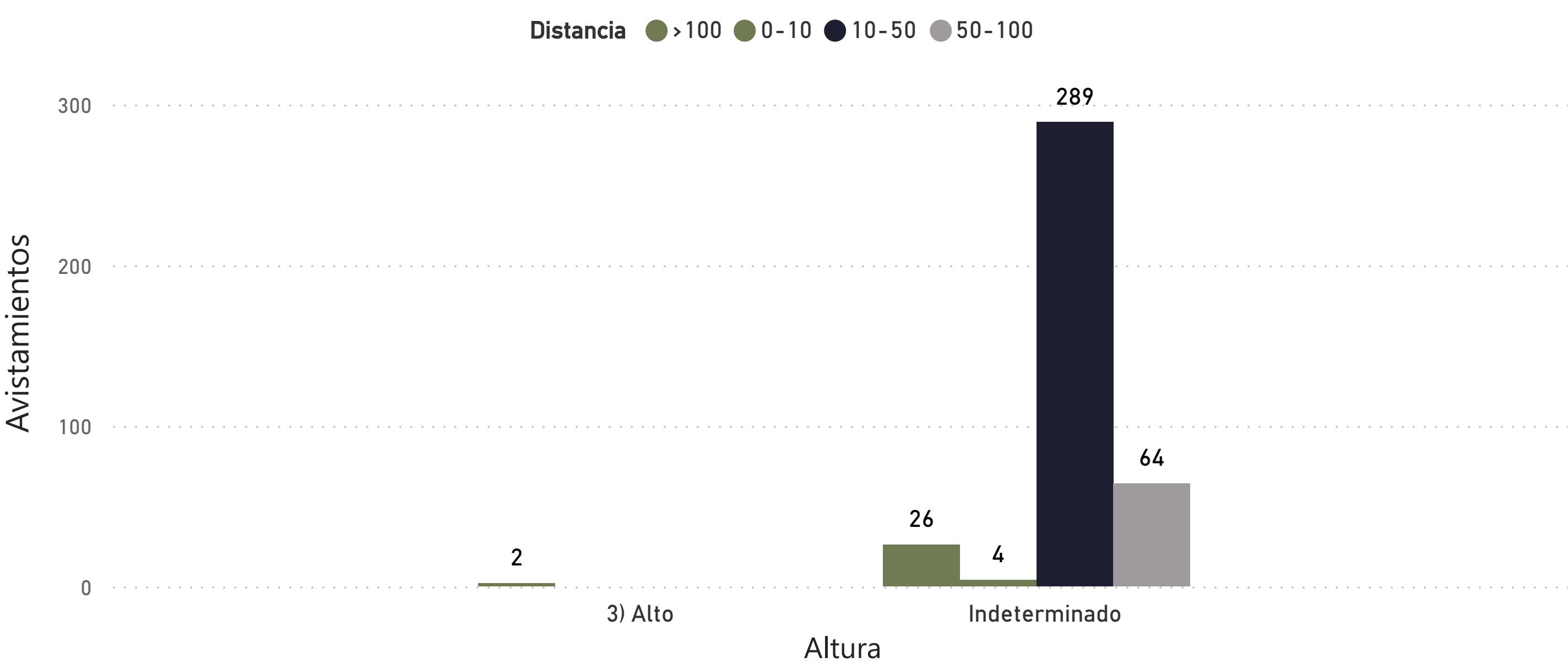
CNEA

Todas

Distribución temporal de avistamientos



Individuos según distancia y altura



Índice Kilométrico de Abundancia

Nombre científico	IKA	Avistamientos
Galerida cristata	0,357	65
Emberiza calandra	0,308	56
Carduelis carduelis	0,203	37
Fringilla coelebs	0,181	33
Melanocorypha calandra	0,170	31
Passer domesticus	0,137	25
Linaria cannabina	0,115	21
Serinus serinus	0,115	21
Passer montanus	0,088	16
Alauda arvensis	0,049	9
Sturnus unicolor	0,044	8
Galerida theklae	0,038	7
Gyps fulvus	0,038	7
Phoenicurus ochruros	0,038	7
Calandrella brachydactyla	0,033	6
Motacilla alba	0,033	6
Merops apiaster	0,027	5
Aquila chrysaetos	0,022	4
Chloris chloris	0,022	4
Alectoris rufa	0,011	2
Circus aeruginosus	0,011	2
Columba palumbus	0,011	2
Saxicola rubicola	0,011	2
Turdus viscivorus	0,011	2
Upupa epops	0,011	2
Circaetus gallicus	0,005	1
Cuculus canorus	0,005	1
Falco tinnunculus	0,005	1
Oenanthe hispanica	0,005	1
Pica pica	0,005	1

30

Riqueza específica

385

Avistamientos



Fecha

Todas

▼

Instalación

Zaragoza (Provincia) + Ste...

▼

Aerogenerador

Todas

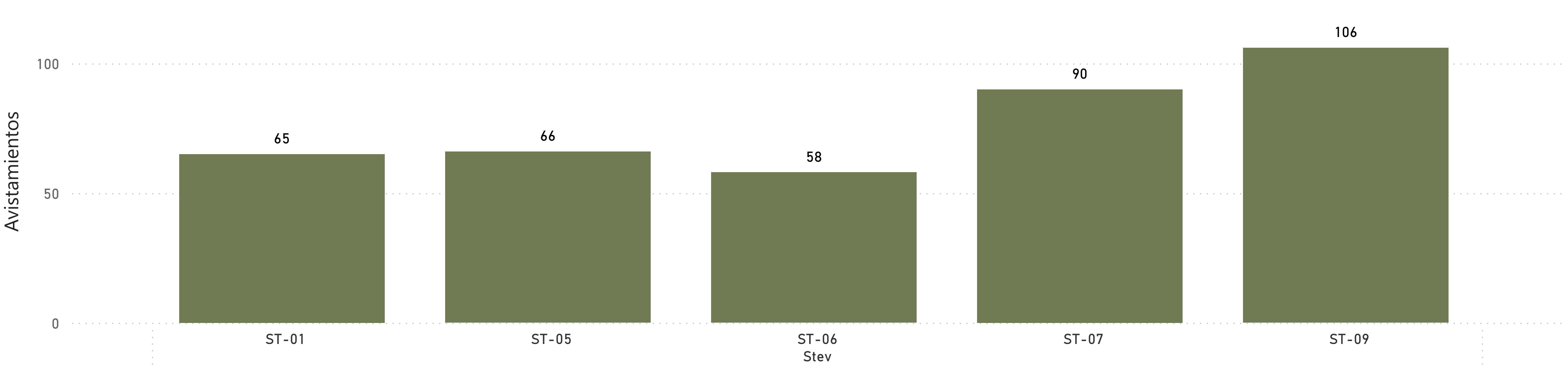
▼

CNEA

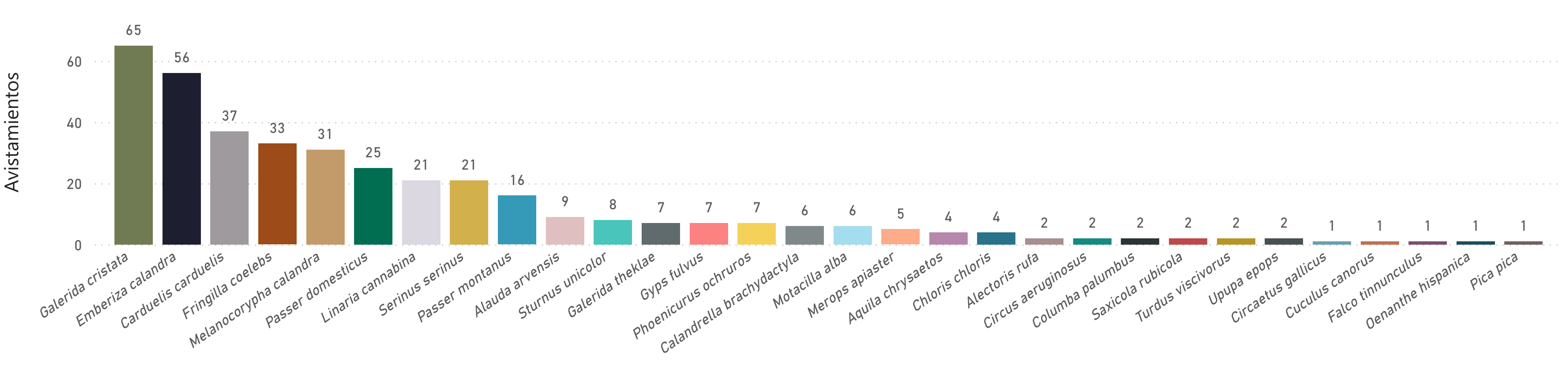
Todas

▼

Distribución espacial de avistamientos



Especies avistadas



30

Riqueza específica

385

Avistamientos



Fecha de siniestro

Todas

Instalación

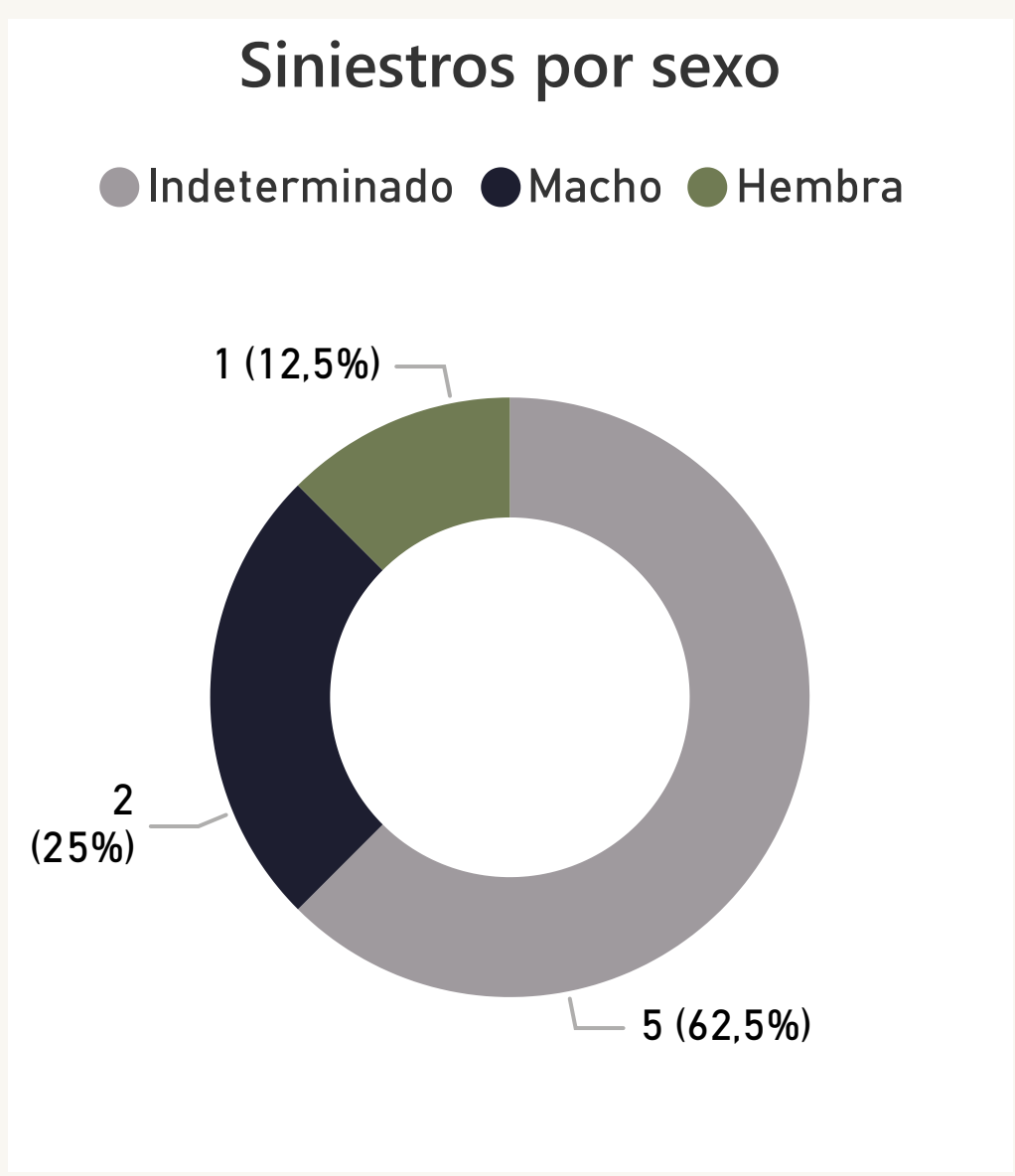
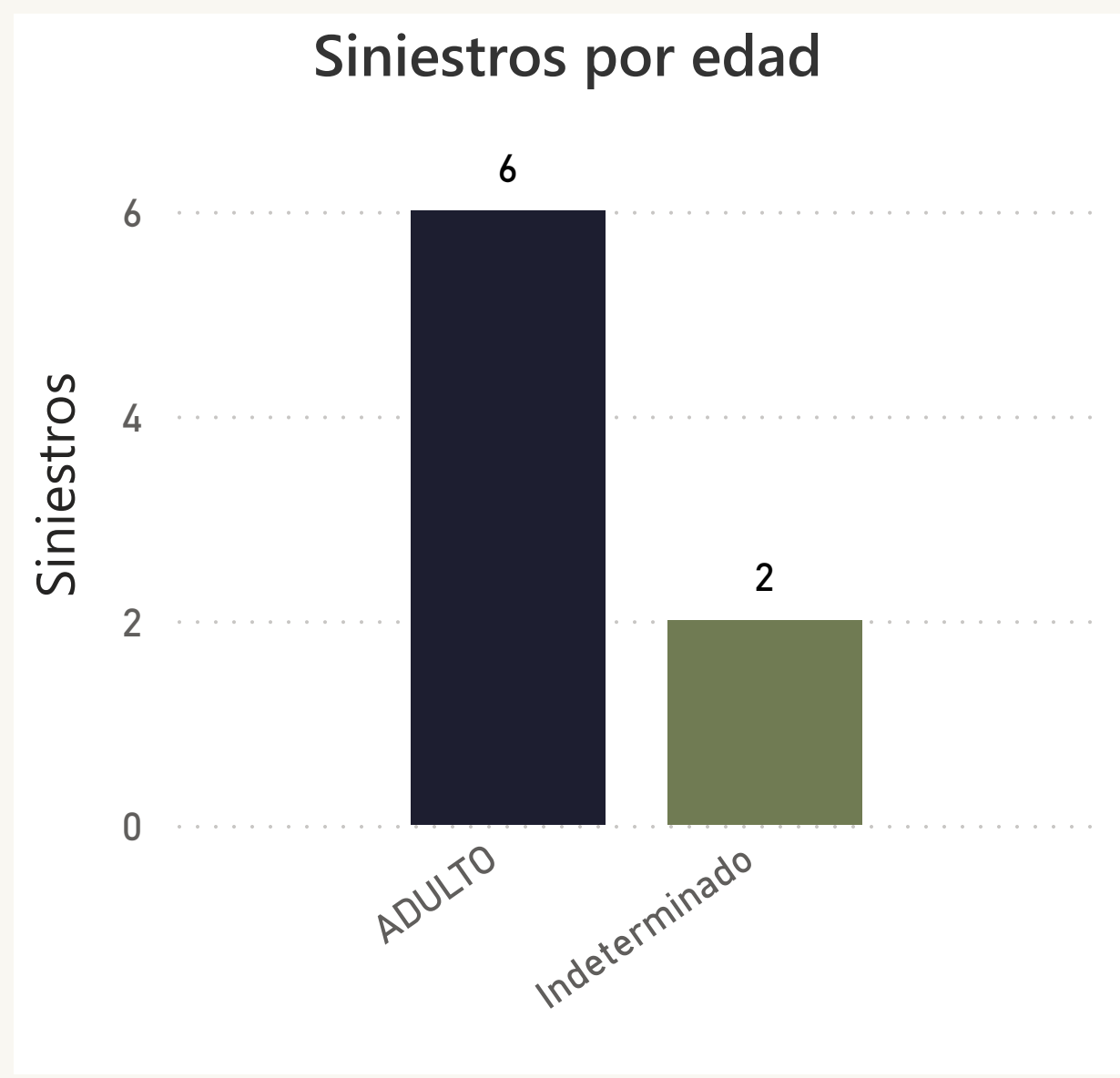
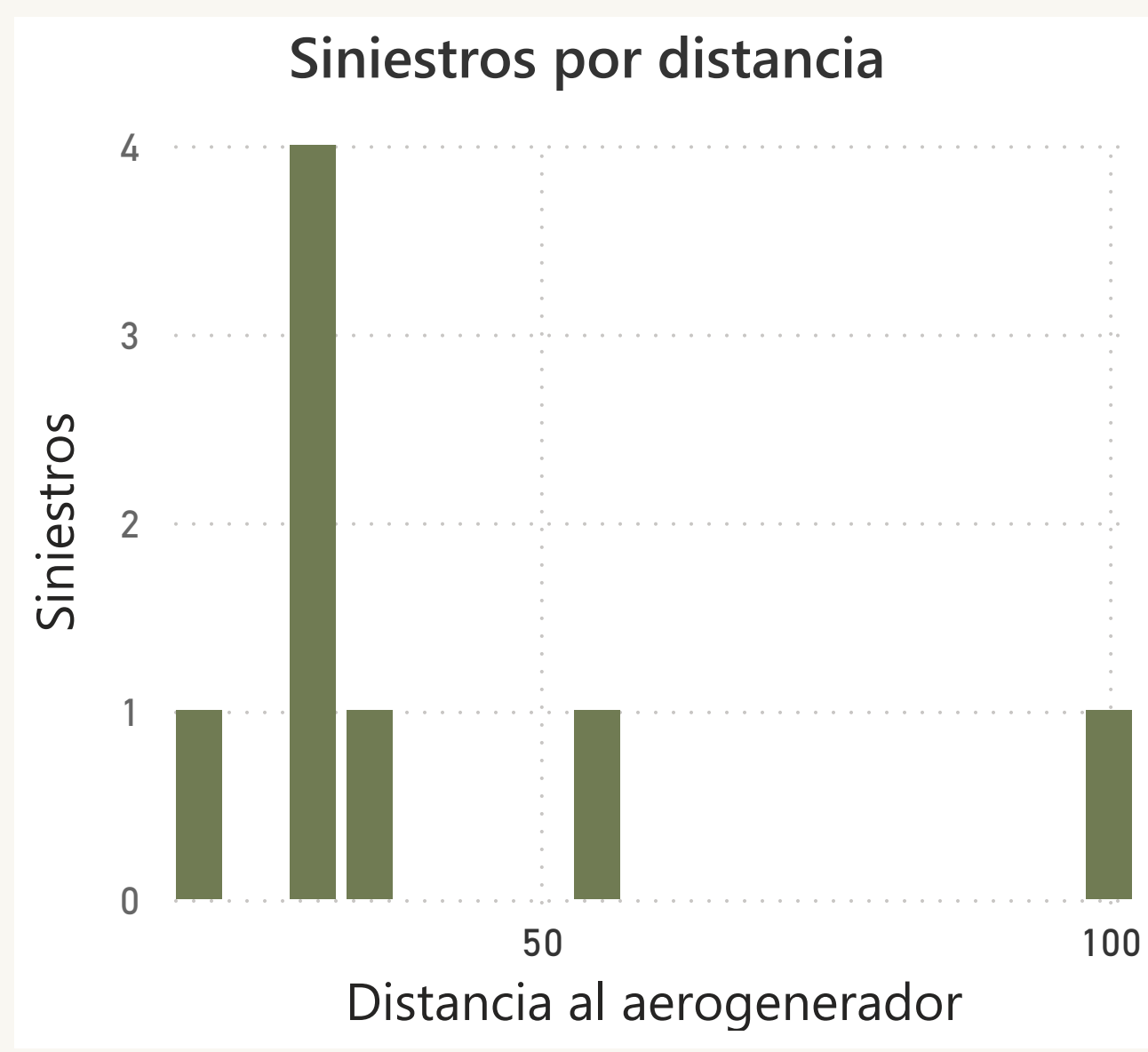
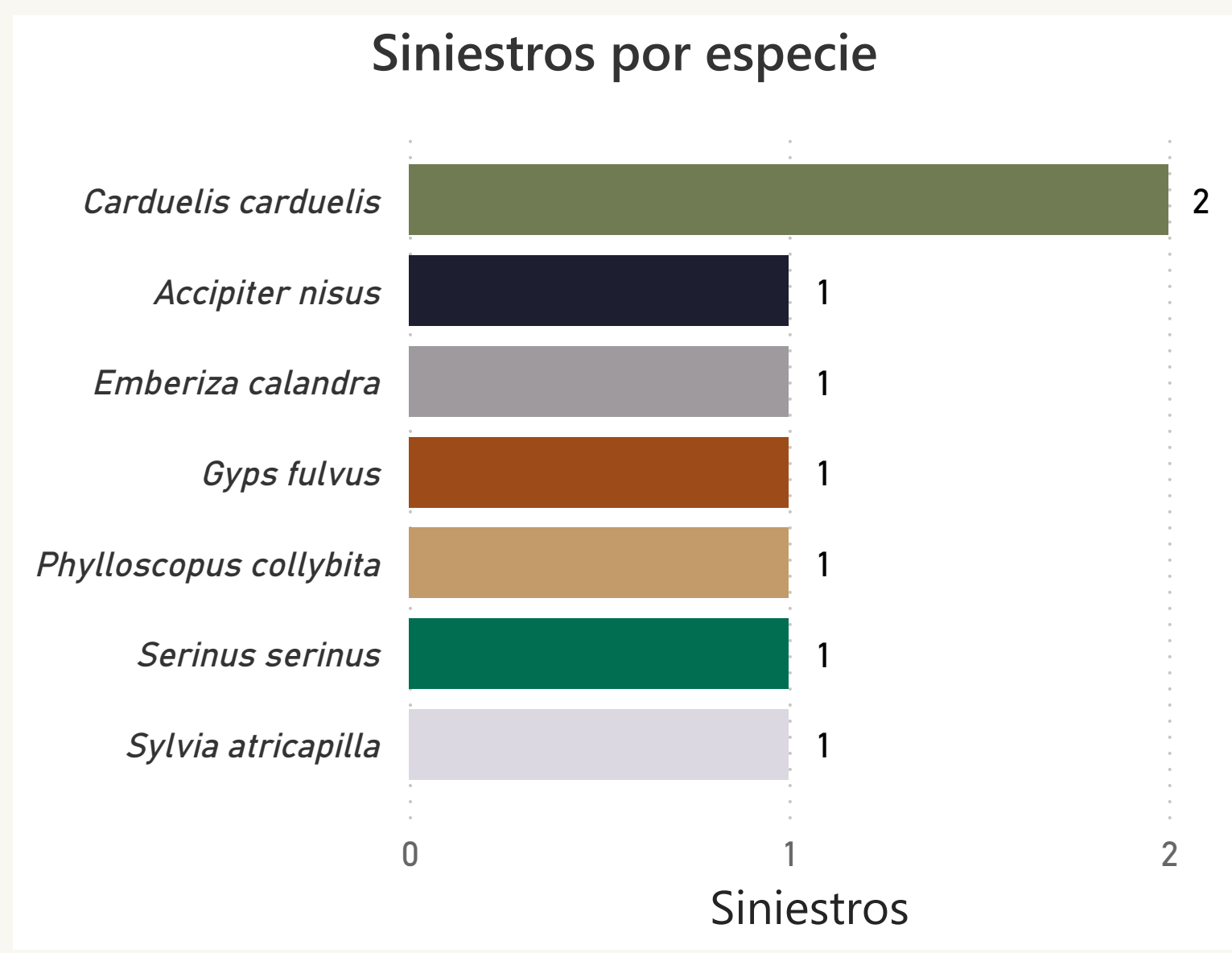
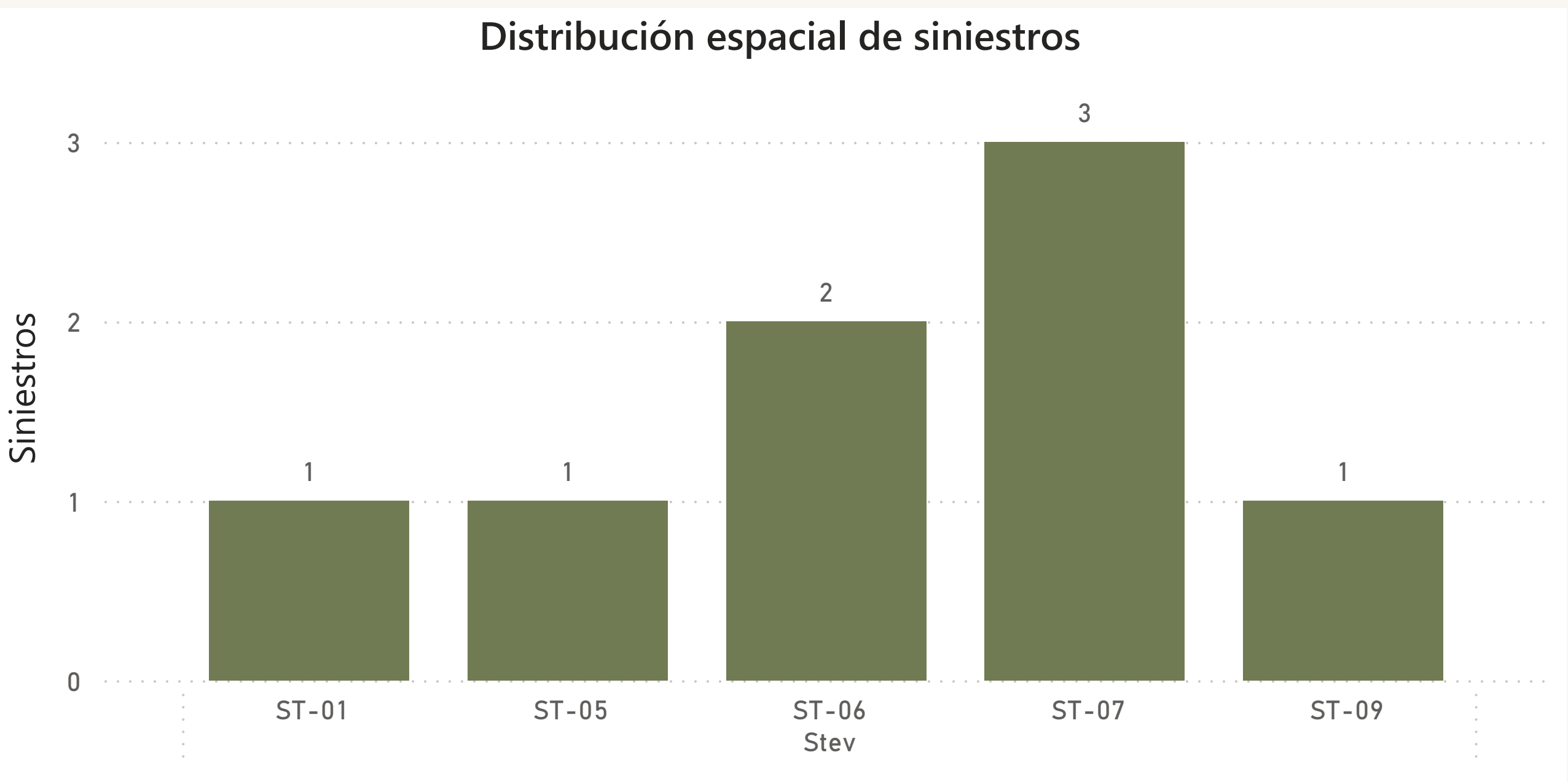
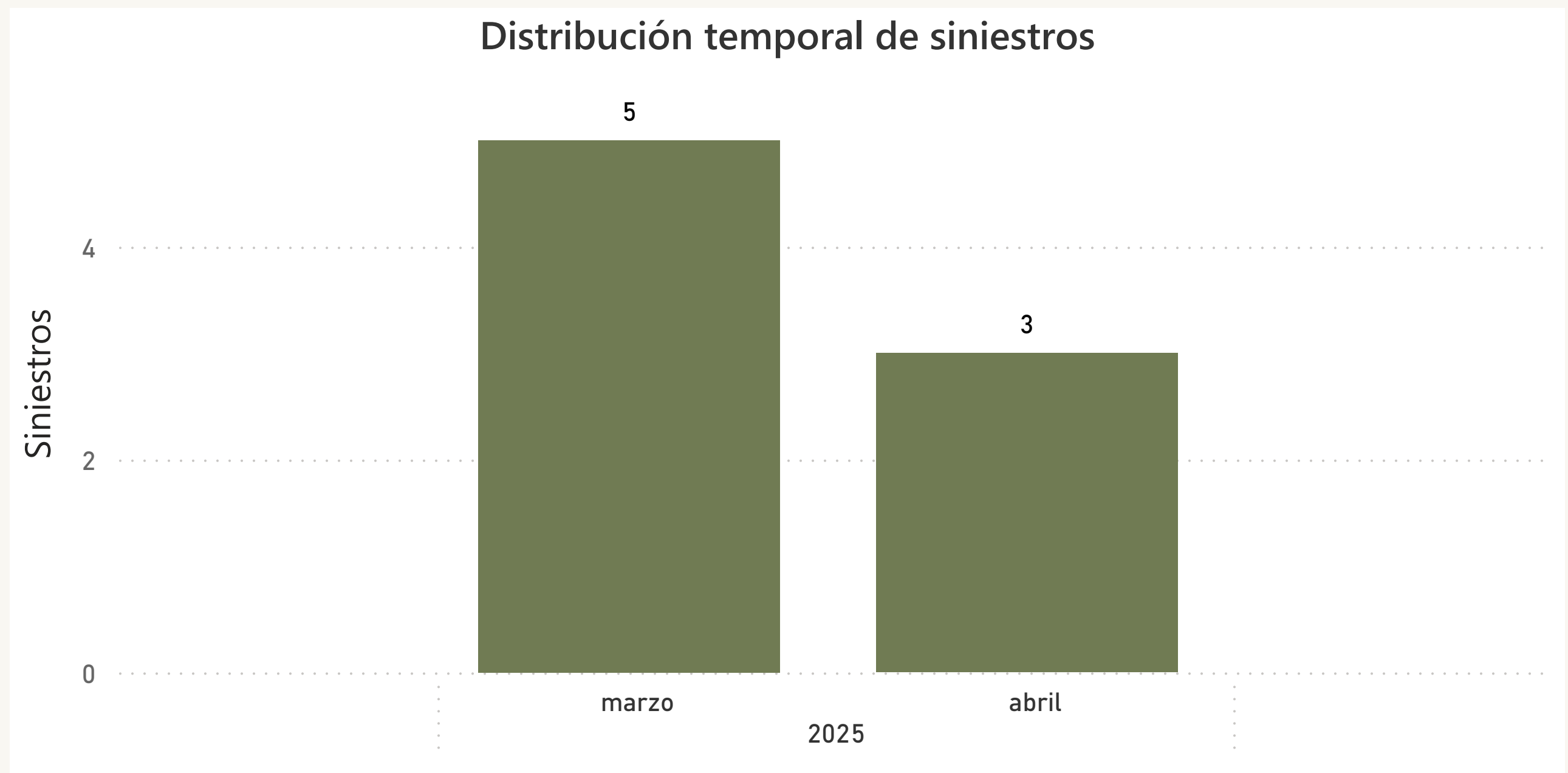
Zaragoza (Provincia) + Ste...

Aerogenerador

Todas

CNEA

Todas



65,3

Mortandad estimada

1,60

Tasa de mortandad por aero

8

Siniestros



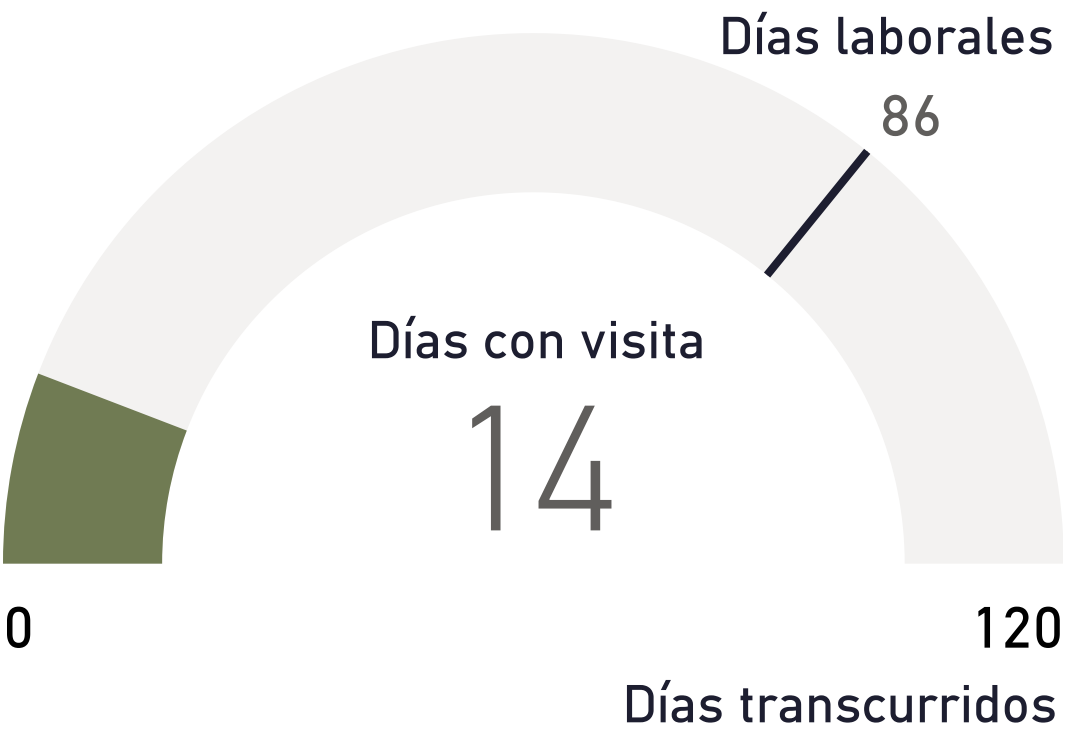
Fecha

Todas

Instalación

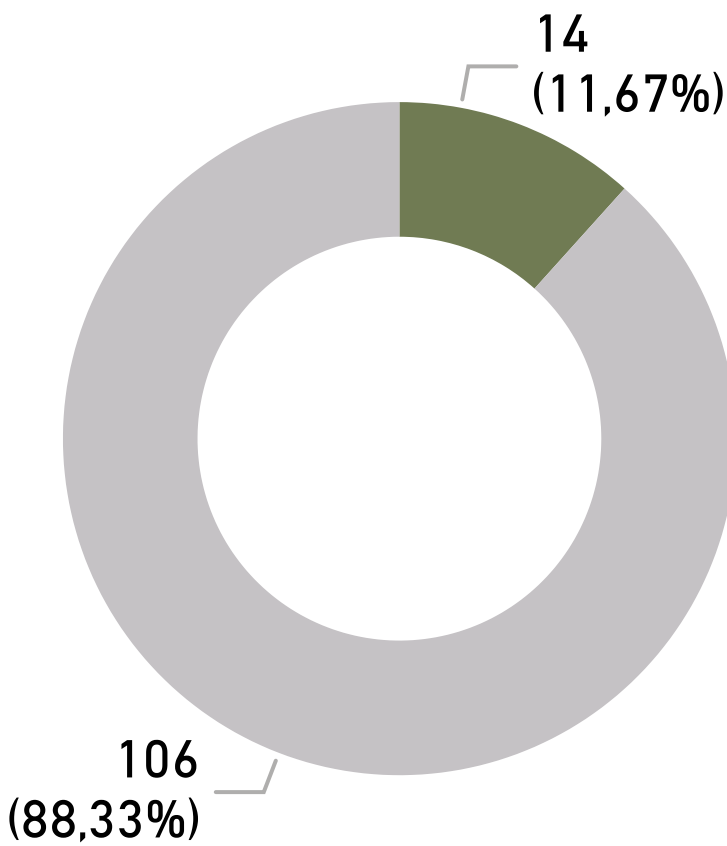
Zaragoza (Provincia) + Ste...

Días con visita



Días con visita

● Días con visita ● Días laborales sin visita



Día	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
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												

14

Visitas

14

Días con visita



ANEXO II – DATOS DE CENSO

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	TOTAL	CNEA*	CAT. Regional**
1	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	-	65
2	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	IL	56
3	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	IL	37
4	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	IL	-	33
5	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	-	31
6	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	25
7	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	IL	21
8	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	IL	21
9	Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	IL	16
10	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	IL	9
11	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	IL	8
12	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL	-	7
13	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL	-	7
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	-	7
14	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	IL	-	6
15	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IL	-	6
16	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	IL	-	5
17	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IL	-	4
18	Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	IL	4
20	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	IL	-	2
21	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	-	2
22	Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	IL	-	2
23	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	IL	2
24	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	2
25	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	2
26	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	-	1
27	Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	1
28	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL	-	1
29	Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	IL	-	1
	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IL	-	1

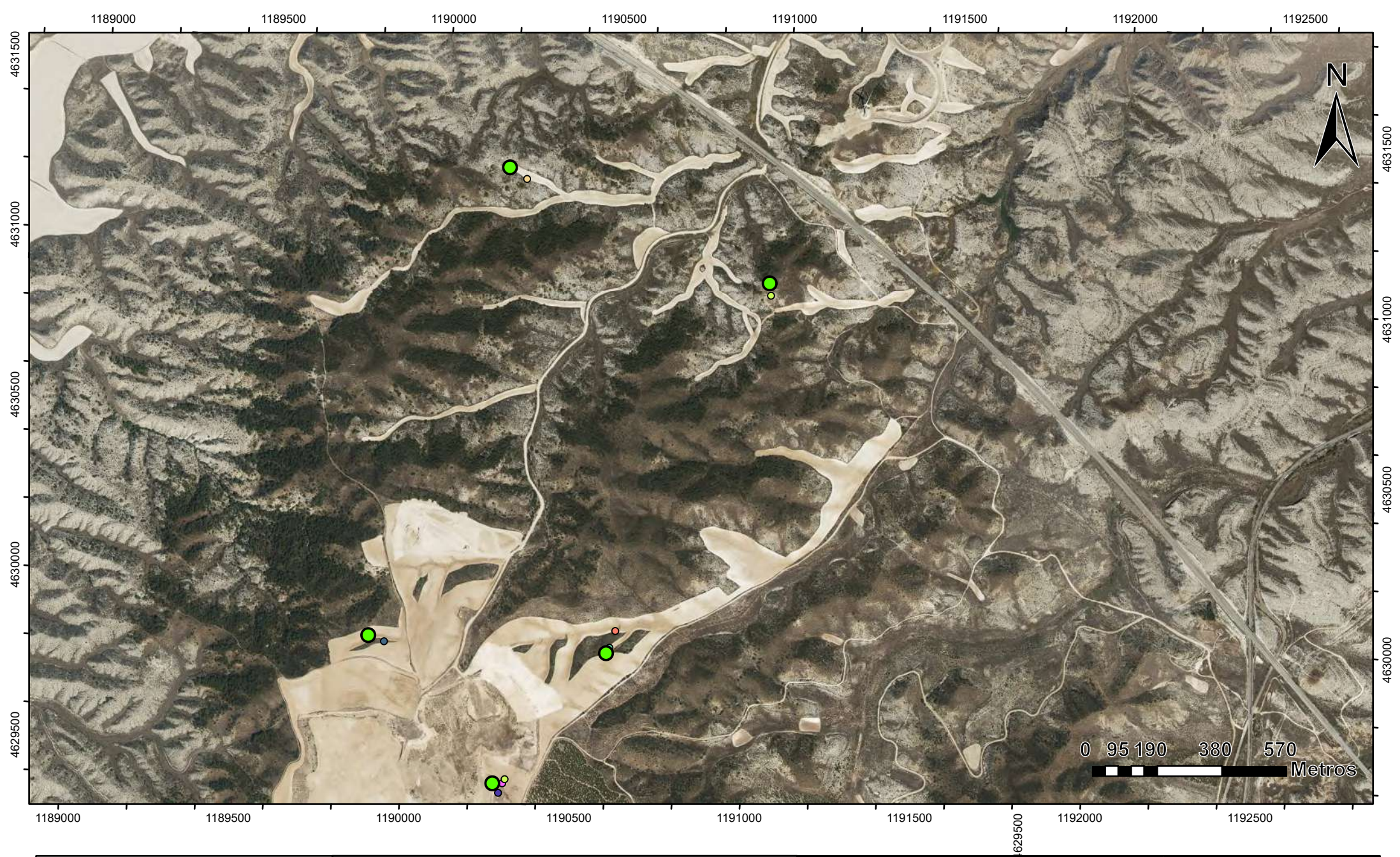
* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA, RD 139/11): “En Peligro de Extinción” (PE), “Vulnerable” (VU).

** Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Regional de Aragón: “En Peligro Crítico” (CR); “En Peligro” (EN); “Vulnerable” (VU); “Casi Amenazado” (NT); “Preocupación Menor” (LC); “Datos Insuficientes” (DD); “No Evaluado” (NE).

ANEXO III – SINIESTRALIDAD

FECHA	UTM X	UTM Y	AEROGENERADOR	DISTANCIA/ORIENTACIÓN	N. CIENTÍFICO	N. COMÚN	EDAD	SEXO	CNEA
10/03/2025	689712	4599246	ST-06	100m al Este	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	Adulto	Indeterminado	IL
18/03/2025	689035	4599216	ST-05	30m al Este	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	Adulto	Macho	IL
18/03/2025	689381	4598800	ST-07	20m al Oeste	<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	Adulto	Indeterminado	Indeterminado
27/03/2025	689695	4599197	ST-06	30m al Noreste	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	Adulto	Indeterminado	IL
27/03/2025	689388	4598812	ST-07	30m al Sur	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero Europeo	Adulto	Macho	Indeterminado
10/04/2025	689454	4600570	ST-01	55m al Noroeste	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	Adulto	Hembra	IL
10/04/2025	690168	4600228	ST-09	35m al Norte	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado
15/04/2025	689369	4598772	ST-07	33m al Oeste	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	Indeterminado	Indeterminado	Indeterminado

ANEXO IV – CARTOGRAFÍA



PROMOTOR 	PROYECTO: Plan de Vigilancia Ambiental P.E "STEV"		Leyenda Aerogeneradores PE STEV (5) Accipiter nissus (1) Carduelis carduelis (2) Emberiza calandra (1) Gyps fulvus (1) Phylloscopus collybita (1) Serinus serinus (1) Sylvia atricapilla (1)
---	--	--	--

ANEXO V – FICHAS DE SINIESTRALIDAD

	Instalación	Stev	Código de Ficha	STV-01
	Fecha del hallazgo	10/3/25	Hora del hallazgo	13:44

Técnico del hallazgo	Jesús Santabarbara
----------------------	--------------------

Especie	Nombre común	Buitre leonado	Nombre científico	Gyps fulvus
Categoría de protección	Catálogo regional	-	CNEA	IL
Características del siniestro	Edad	Adulto	Sexo	I
Localización	Aero más próximo	ST-06	Distancia y orientación	100m Este
Descripción de los restos	Cuerpo entero sin depredar			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	1			
Estado del aero en el momento de la muerte	Desconocido			
Hábitat del entorno	Matorral de monte bajo			
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.712		
	UTMy (ETRS89)	4.599.246		

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	
--	--

Observaciones	Brida N°T940051 Hallado Gyps fulvus en STV-06. Cuerpo entero sin depredar
---------------	--

Fotografías	
	

	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	18/3/25	Hora del hallazgo	10:30

Técnico del hallazgo	Cesar Adiego
----------------------	--------------

Especie	Nombre común	Gavilán común	Nombre científico	Accipiter nisus
Categoría de protección	Catálogo regional	-	CNEA	IL
Características del siniestro	Edad	Adulto	Sexo	M
Localización	Aero más próximo	ST-05	Distancia y orientación	30m Este
Descripción de los restos	Cuerpo entero, claramente afectado por colisión con pala de Aero			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	1		
Estado del aero en el momento de la muerte	Parado		
Hábitat del entorno	Campos de cultivo y monte sin cultivar.		
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.035	
	UTMy (ETRS89)	4.599.216	

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	
--	--

Observaciones	
---------------	--

Fotografías


	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	18/3/25	Hora del hallazgo	11:19

Técnico del hallazgo	Cesar Adiego
----------------------	--------------

Especie	Nombre común	Triguero	Nombre científico	Emberiza calandra
Categoría de protección	Catálogo regional	IL	CNEA	-
Características del siniestro	Edad	Adulto	Sexo	I
Localización	Aero más próximo	ST-07	Distancia y orientación	20m Oeste
Descripción de los restos	Cuerpo entero.			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	3		
Estado del aero en el momento de la muerte	Parado		
Hábitat del entorno	Campo cultivo		
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.381	
	UTMy (ETRS89)	4.598.800	

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	Se identifica la especie y se determinan el sexo y la edad si es posible. Después se hacen diversas fotografías de detalle y panorámicas, se toman las coordenadas del lugar del hallazgo y por último se mide la distancia y la orientación respecto al aerogenerador mas cercano.
--	---

Observaciones	Se traslada a arcón congelador de la SET y se avisa al Agente de Protección de la Naturaleza correspondiente.
---------------	---

Fotografías	
	

 testa	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	27/3/25	Hora del hallazgo	11:22

Técnico del hallazgo	Cesar Adiego
----------------------	--------------

Especie	Nombre común	Jilguero	Nombre científico	Carduelis carduelis
Categoría de protección	Catálogo regional	IL	CNEA	-
Características del siniestro	Edad	Adulto	Sexo	M
Localización	Aero más próximo	ST-07	Distancia y orientación	30m Sur
Descripción de los restos	cuerpo entero			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	2			
Estado del aero en el momento de la muerte	En movimiento			
Hábitat del entorno	Campo cultivo			
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.388		
	UTMy (ETRS89)	4.598.812		

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	Se identifica la especie y se determinan el sexo y la edad si es posible. Después se hacen diversas fotografías de detalle y panorámicas, se toman las coordenadas del lugar del hallazgo y por último se mide la distancia y la orientación respecto al aerogenerador mas cercano.
--	---

Observaciones	Se traslada a arcón congelador de la SET y se avisa al Agente de Protección de la Naturaleza correspondiente.
---------------	---

Fotografías



 testa	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	27/3/25	Hora del hallazgo	9:59

Técnico del hallazgo	Cesar Adiego
----------------------	--------------

Especie	Nombre común	Mosquitero común	Nombre científico	Phylloscopus collybita
Categoría de protección	Catálogo regional	-	CNEA	IL
Características del siniestro	Edad	Adulto	Sexo	I
Localización	Aero más próximo	ST-06	Distancia y orientación	30m Noreste
Descripción de los restos	Cuerpo entero			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	1		
Estado del aero en el momento de la muerte	En movimiento		
Hábitat del entorno	Monte mediterraneo		
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.695	
	UTMy (ETRS89)	4.599.197	

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	
--	--

Observaciones	
---------------	--

Fotografías	
	

 testa	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	10/4/25	Hora del hallazgo	11:18

Técnico del hallazgo	Álvaro Poveda
----------------------	---------------

Especie	Nombre común	Curruca capirotada	Nombre científico	Sylvia atricapilla
Categoría de protección	Catálogo regional	-	CNEA	IL
Características del siniestro	Edad	Adulto	Sexo	H
Localización	Aero más próximo	ST-01	Distancia y orientación	55m Noroeste
Descripción de los restos	Curruca capirotada hembra, cuerpo completo, lleva varios días.			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	4		
Estado del aero en el momento de la muerte	Desconocido		
Hábitat del entorno	Bosque/Matorral		
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.454	
	UTMy (ETRS89)	4.600.570	

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	
--	--

Observaciones	Código de brida D601955
---------------	-------------------------

Fotografías	
	

 testa	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	10/4/25	Hora del hallazgo	12:37

Técnico del hallazgo	Álvaro Poveda
----------------------	---------------

Especie	Nombre común	Jilguero	Nombre científico	Carduelis carduelis
Categoría de protección	Catálogo regional	IL	CNEA	-
Características del siniestro	Edad	Indeterminado	Sexo	I
Localización	Aero más próximo	ST-09	Distancia y orientación	35m Norte
Descripción de los restos	Algunas plumas del ala de un jilguero, no se ha encontrado el resto del cuerpo.			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	5		
Estado del aero en el momento de la muerte	Desconocido		
Hábitat del entorno	Matorral		
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	690.168	
	UTMy (ETRS89)	4.600.228	

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	Se identifica la especie y se determinan el sexo y la edad si es posible. Después se hacen diversas fotografías de detalle y panorámicas, se toman las coordenadas del lugar del hallazgo y por último se mide la distancia y la orientación respecto al aerogenerador mas cercano.
--	---

Observaciones	Se traslada a arcón congelador de la SET y se avisa al Agente de Protección de la Naturaleza correspondiente.
---------------	---

Fotografías	
	

 testa	Instalación	Stev	Código de Ficha	
	Fecha del hallazgo	15/4/25	Hora del hallazgo	9:51

Técnico del hallazgo	Rubén Cándido Del Campo
----------------------	-------------------------

Especie	Nombre común	Verdecillo	Nombre científico	Serinus serinus
Categoría de protección	Catálogo regional	IL	CNEA	-
Características del siniestro	Edad	Indeterminado	Sexo	I
Localización	Aero más próximo	ST-07	Distancia y orientación	33m Oeste
Descripción de los restos	cuerpo fresco y entero			

Tiempo estimado desde la muerte (días)	1			
Estado del aero en el momento de la muerte	Desconocido			
Hábitat del entorno	plataforma			
Coordenadas UTM del hallazgo	UTMx (ETRS89)	689.369		
	UTMy (ETRS89)	4.598.772		

Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo	
--	--

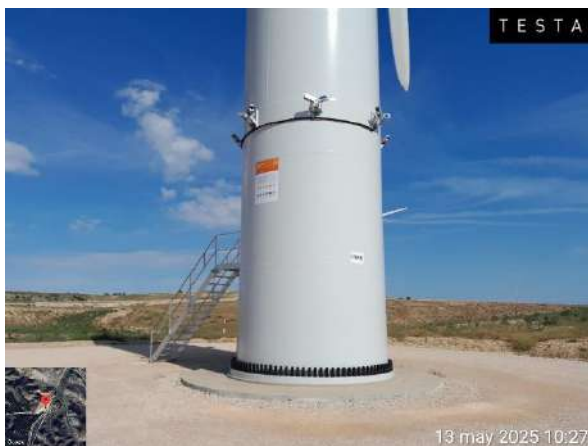
Observaciones	Brida: D 601522
---------------	-----------------

Fotografías	
 15 abr. 2025 9:51:01 601522 D 601522 Vía San Román 33 007m Aragón	 15 abr. 2025 9:51:01 601522 D 601522 Vía San Román 33 007m Aragón

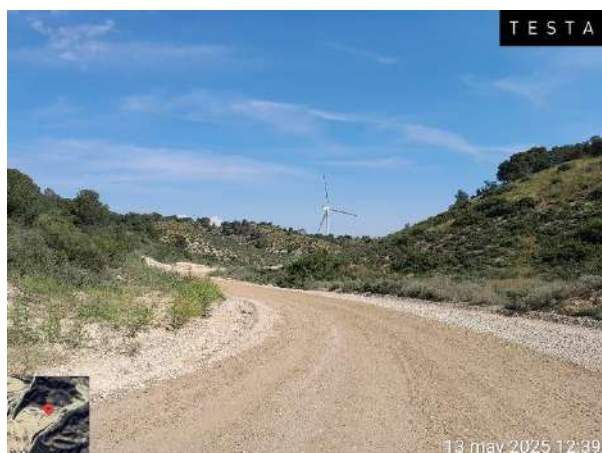
ANEXO VI – REPORTAJE FOTOGRÁFICO



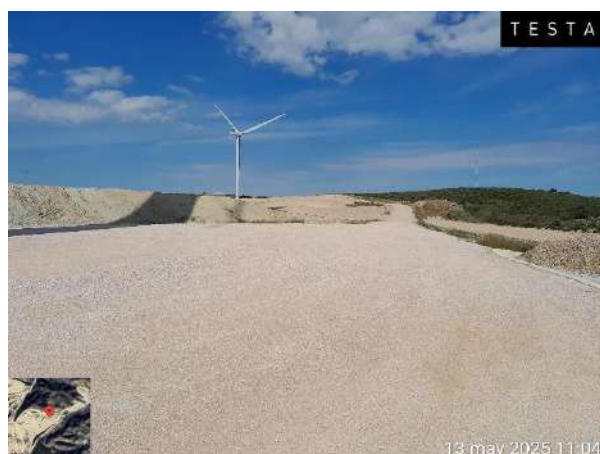
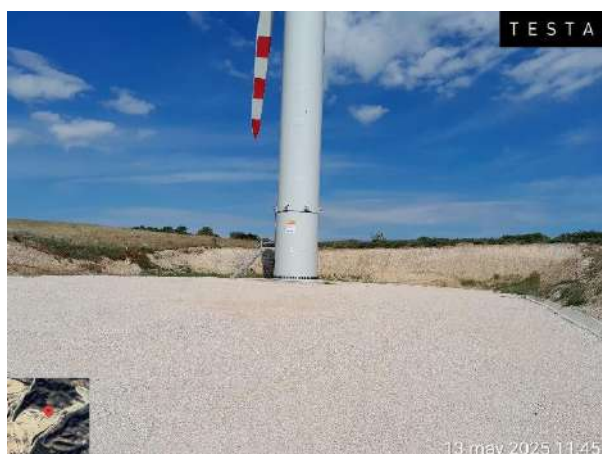
Fotografías 1 y 2. Estado aerogeneradores



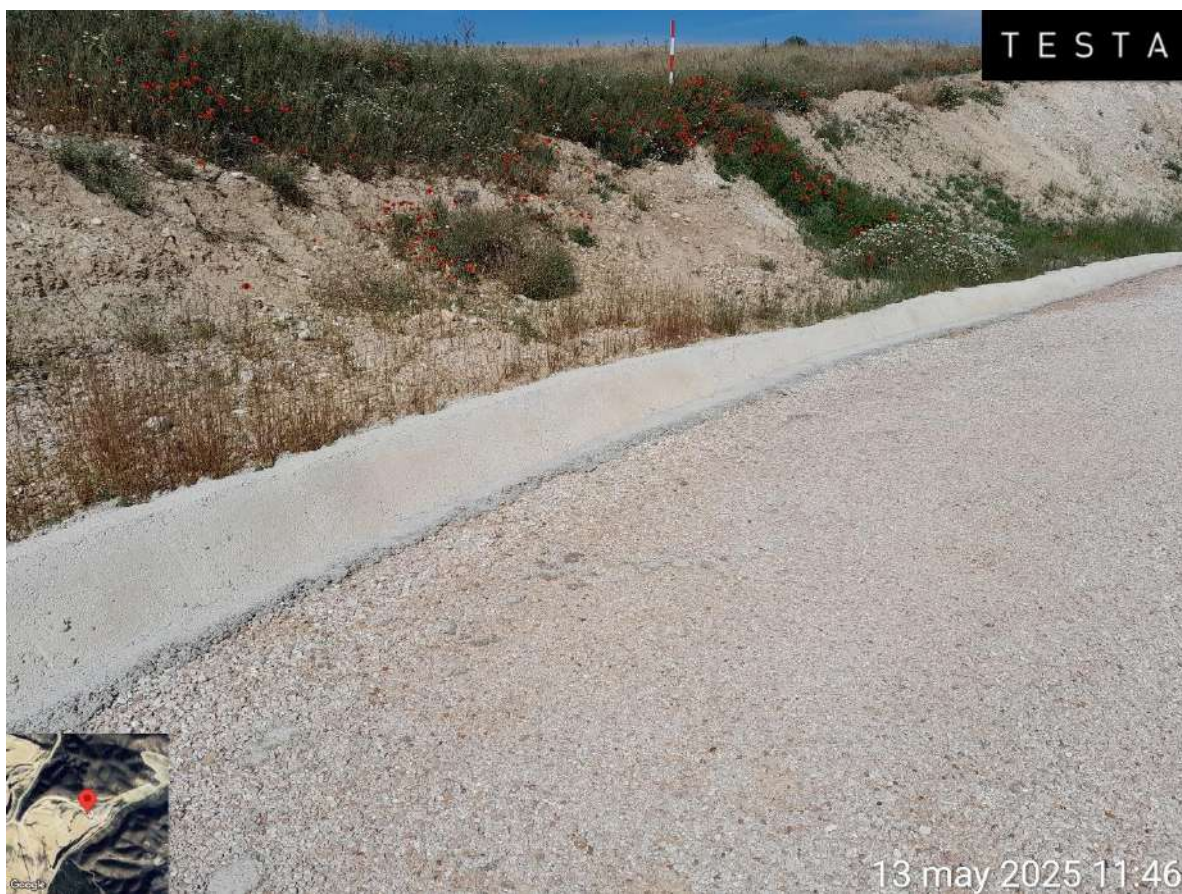
Fotografías 3 a 6. Plataformas



Fotografías 7 y 8. Viales y señalización



Fotografías 9 a 12. Accesos a las plataformas



Fotografías 13. Infraestructura de drenaje



Fotografías 14 y 15. Repoblaciones de vegetación

ANEXO VII – SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

N. COMÚN	N. CIENTIFICO	CNEA	CAT.REG	Nº INDIVIDUOS	% ARCHIVOS
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	795	48,15
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	448	27,14
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	297	17,99
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	89	5,39
-	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	9	0,55
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	VU	9	0,55
Nóctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>	IL	-	1	0,06
-	<i>Plecotus sp.</i>	-	-	1	0,06
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	1	0,06
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	1	0,06



ANEXO VIII – MEDIDAS DE INNOVACIÓN

FECHA	AEROGENERADOR	EQUIPO INSTALADO	COLISIÓN	H. AVISTAMIENTO	ESPECIE	ALTURA DE VUELO	DISTANCIA	TIPO COMPORTAMIENTO	PARADA AUTOMÁTICA	OBSERVACIONES
10/04/2025	STV-05	3D Observer	No	12:36	<i>Corvus frugilegus</i>	En palas	A	Directo	Si	Sin observaciones
10/04/2025	STV-05	3D Observer	No	12:55	<i>Corvus frugilegus</i>	En palas	B	Directo	Si	Sin observaciones
21/04/2025	STV-06	3D Observer	No	12:01	<i>Aquila chrysaetos</i>	En palas	B	Directo	Si	Sin observaciones
21/04/2025	STV-06	3D Observer	No	12:15	<i>Gyps fulvus</i>	En palas	B	Directo	Si	Sin observaciones
21/04/2025	STV-06	3D Observer	No	12:24-	Gyps fulvus-	Por encima de palas	B-	Directo	Si	Sin observaciones
21/04/2025	STV-06	3D Observer	No	12:42-	Gyps fulvus-	Por encima de palas	B	Directo	Si	Sin observaciones

ANEXO IX – INFORMES RCA DE BUITRE LEONADO Y
GAVILÁN COMÚN



INFORME DE COLISIÓN PARQUE EÓLICO STEV
TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (ZARAGOZA).
SOLUCIONES TECNOLOGICAS DE ENERGIAS VERDES, S.L.

ABRIL 2025

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO.....	2
2.1	LOCALIZACIÓN	2
2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO	4
2.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR	4
3.	SISTEMAS ANTICOLISIÓN 3D OBSERVER	5
3.1	LOCALIZACIÓN	5
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3D OBSERVER.	6
4.	DATOS METEOROLOGICOS	7
4.1.	TEMPERATURA Y VELOCIDAD DEL VIENTO	7
4.2.	METEOROLOGIA.....	8
5.	ANÁLISIS ESPACIAL	9
5.1.	USO GLOBAL	10
5.2.	ANÁLISIS DE PARADAS.....	12
6.	ESTUDIO DETALLADO DE LA COLISIÓN.....	14
6.1	SÍNTESIS.....	14
7.	CONCLUSIONES.....	14
8.	MEDIDAS IMPLEMENTADAS	15
9.	EQUIPO REDACTOR.....	16

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente informe es realizar un diagnóstico de la colisión notificada por el responsable del parque eólico "STEV", localizada el 10 de marzo de 2025 a 100 m al este del aerogenerador STEV-06. La especie implicada fue un buitre leonado (*Gyps fulvus*).

En base a los datos aportados por el responsable del parque eólico, se analizan los diferentes registros del sistema 3D Observer con el fin obtener información sobre dicha colisión, como por ejemplo la fecha y hora de la misma y sus posibles causas.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

2.1 LOCALIZACIÓN

El parque eólico "STEV" se localiza en el término municipal de Zaragoza (provincia de Zaragoza), en el sector central de la Depresión del Ebro, próximo a la población de Burgo de Ebro y cerca varias infraestructuras de comunicación, como la N-232, la autovía A-68 y la línea de Ave Madrid a Barcelona.

La orografía corresponde a cerros ondulados que dan paso a valles de fondo plano, con aprovechamiento agrícola de secano hacia el norte y zonas más llanas con diversos aprovechamientos agrícolas hacia el sur. Además, en el ámbito de estudio se encuentra la laguna de la Salada, de origen endorreico, y otras zonas de encharcamiento temporal. La vegetación potencial se corresponde con matorrales halófilos dominados por romero y abundantes especies gipsófilas como espartos, tomillares, *Helianthemum sp*, *Ononis tridentata* y albardinares en zonas más elevadas y con mayor pendiente, pequeños bosquetes de pino carrasco y, en las zonas más productivas, cultivos herbáceos de secano.



Imagen1. Localización parque eólico "STEV"

2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

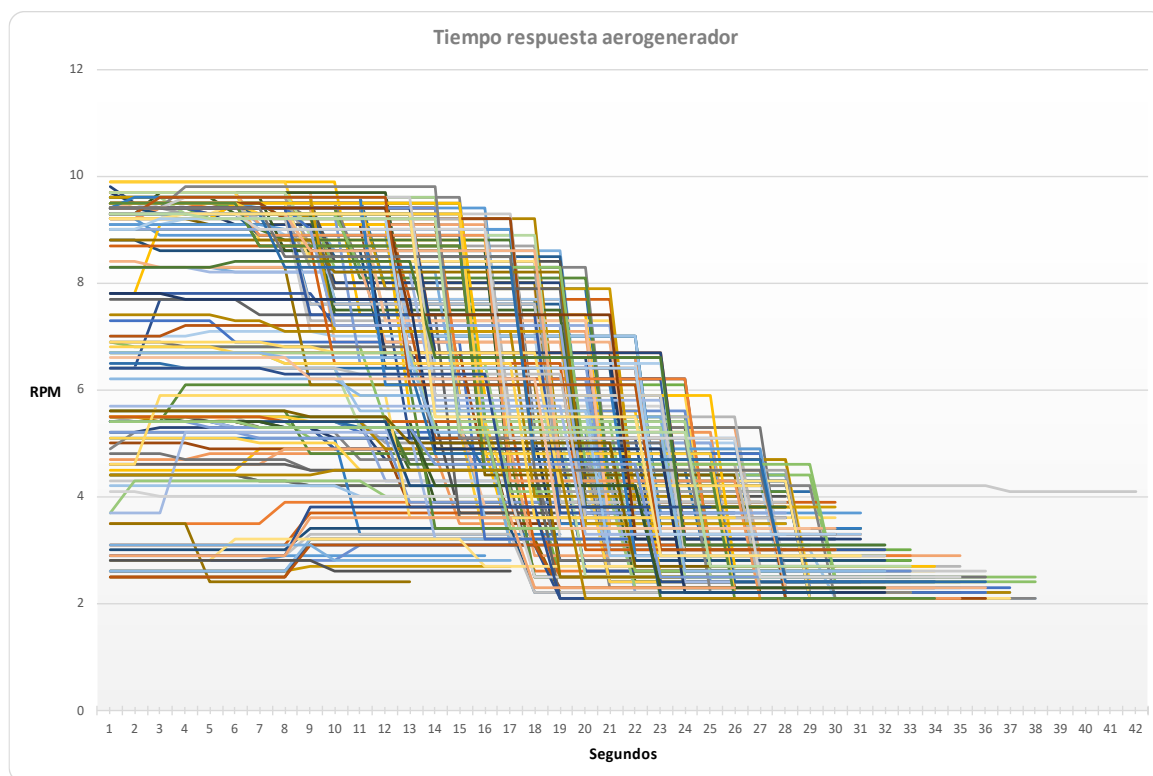
El parque eólico este compuesto por 5 aerogeneradores con una potencia unitaria de 6.200 kW. Los aerogeneradores tienen un diámetro de pala de 162 m y una altura de buje de 99 m.

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR

El parque eólico está compuesto por 5 aerogeneradores con las siguientes características:

- Modelo Vestas V162
- Potencia unitaria 6,2 MW
- Altura nacela 99 m
- Diámetro de pala 162 m
- Superficie rotor 20.612 m²

En el siguiente gráfico se muestra el tiempo de respuesta del aerogenerador desde que se envía la orden de parada hasta que disminuye la velocidad a 2,5 rpm. Este dato es muy importante ya que el tiempo de parada del aerogenerador es vital para actuar. Tiempo medio de parada (s): 31,18 y mediana (s): 30,05.



Gráfica 1. Tiempo de parada del aerogenerador.

3. SISTEMAS ANTICOLISIÓN 3D OBSERVER

3.1 LOCALIZACIÓN

El parque eólico "STEV" tiene instalados 5 sistemas anticollisión 3D Observer instalados en los propios aerogeneradores, **distribuidos de tal forma que protegen la totalidad del parque.**

En la siguiente imagen se muestra la localización de cada uno de ellos, así como su área de influencia.

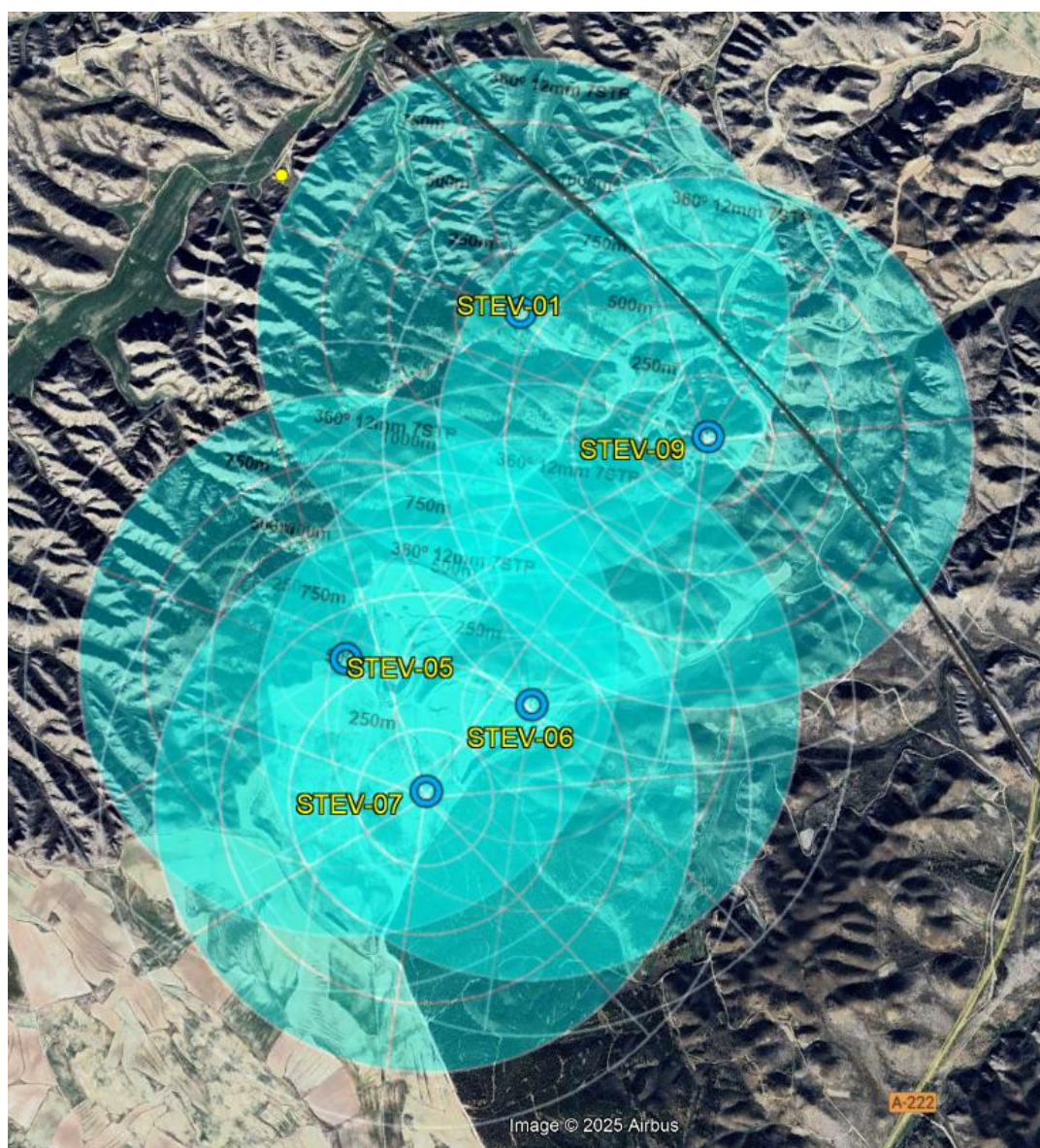


Imagen 2. Localización sistemas 3D Observer

A continuación, se detalla la localización de los sistemas anticolidión instalados y su área de influencia. Cada sistema está representado por las siglas STEV y un círculo de color azul. Su área de influencia se representa de color azul claro.

- 3D OBSERVER-01, está instalado en el aerogenerador STEV-01 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-01 y STEV-09.
- 3D OBSERVER- 02, está instalado en el aerogenerador STEV-09 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-09 y STEV-01.
- 3D OBSERVER- 03, está instalado en el aerogenerador STEV-05 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-05, STEV-06 y STEV-07.
- 3D OBSERVER- 04, está instalado en el aerogenerador STEV-06 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-06, STEV-05 y STEV-07.
- 3D OBSERVER- 05 está instalado en el aerogenerador STEV-07 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-07, STEV-05 y STEV-06.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3D OBSERVER.

3D Observer es un sistema de posicionamiento tridimensional de aves en tiempo real que obtiene entre 15 y 18 veces por segundo el cálculo de las coordenadas (X,Y,Z,t) de las aves monitorizadas en el entorno de los aerogeneradores.

El posicionamiento tridimensional permite calcular diferentes parámetros como el tamaño del ave, su velocidad y aceleración, así como la dirección del vuelo e inferir una estimación de su posición futura mediante vectores.

Una vez analizadas todas las variables, cuando se obtiene una probabilidad de colisión, se activa la parada del aerogenerador, pero priorizando que el ave llegue al entorno de las palas cuando éstas alcancen una velocidad lineal en la punta igual o inferior a 50 km/h. Para ello es determinante la precisión espacial, velocidad del ave y tiempo de parada del aerogenerador.

3D Observer, tiene una ventaja operativa grande respecto a otras tecnologías ya que obtiene datos de posición tridimensional de las aves con una cadencia mínima de 15 veces segundo, lo que permite una mejor estimación del movimiento de las aves y una rápida reacción ante movimientos erráticos que se traducen en cambios repentinos de dirección.

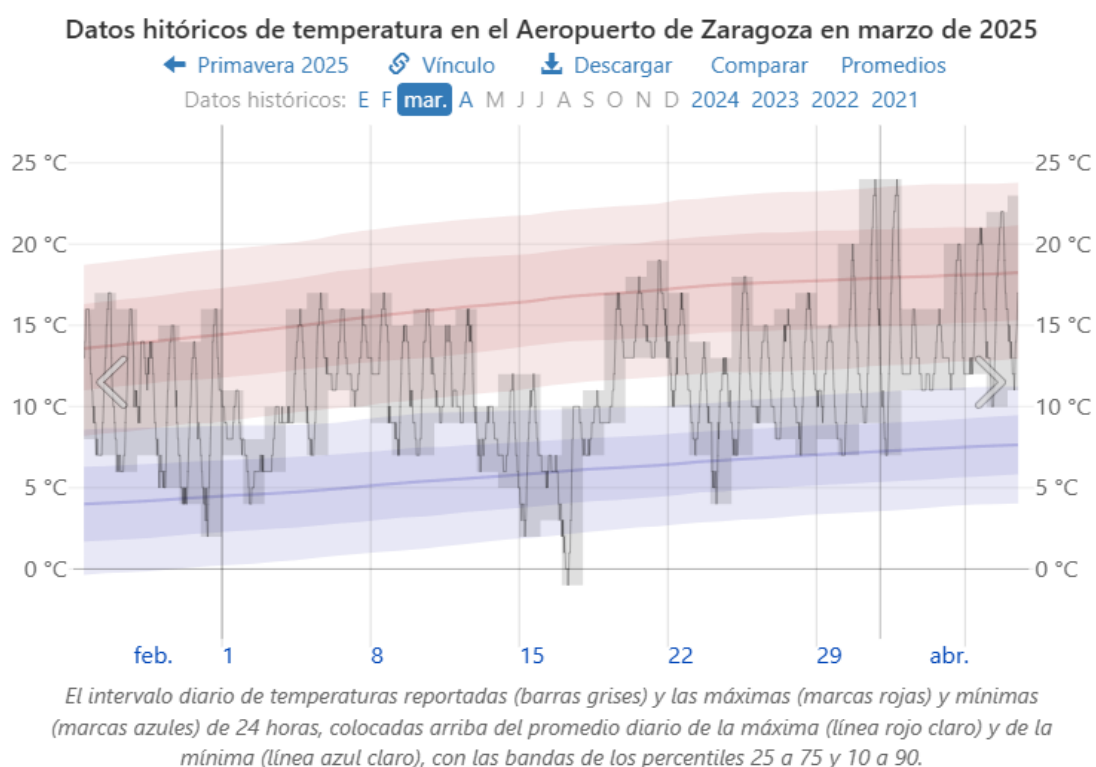
El rango de detección para aves de gran tamaño, como el buitre leonado, se establece en los 1.000 metros, aunque alcanza los 1.500 m si la visibilidad es buena.

4. DATOS METEREOLÓGICOS

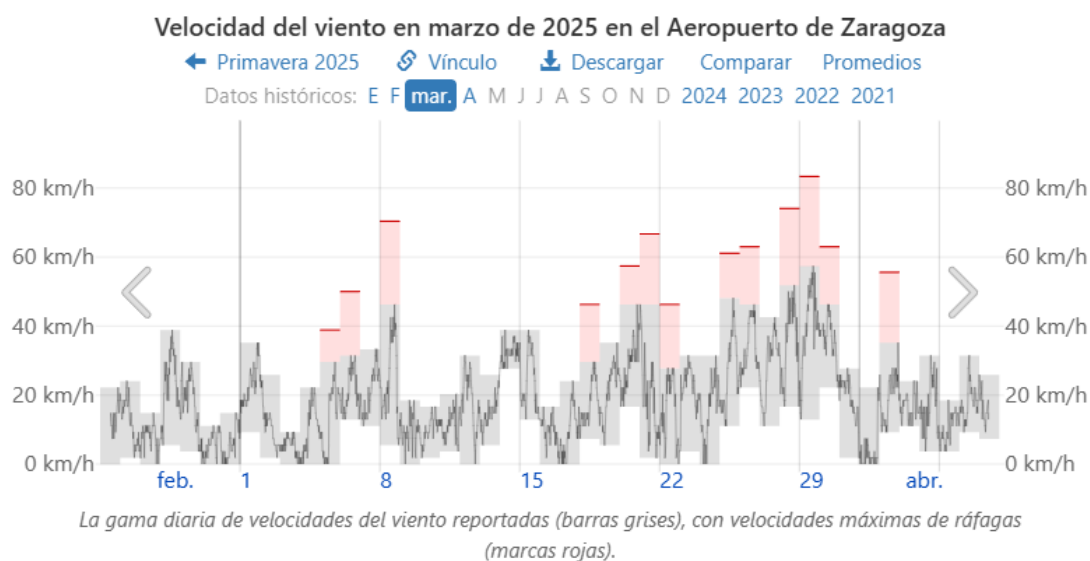
En este apartado se analizan las condiciones climáticas presentes en el parque eólico en el período asociado a la colisión.

A continuación, se representan, en diferentes gráficas, las variables analizadas: temperatura, velocidad del viento, nubosidad y lluvia.

4.1. TEMPERATURA Y VELOCIDAD DEL VIENTO



Gráfica 2. Temperatura días previos al registro de la colisión.

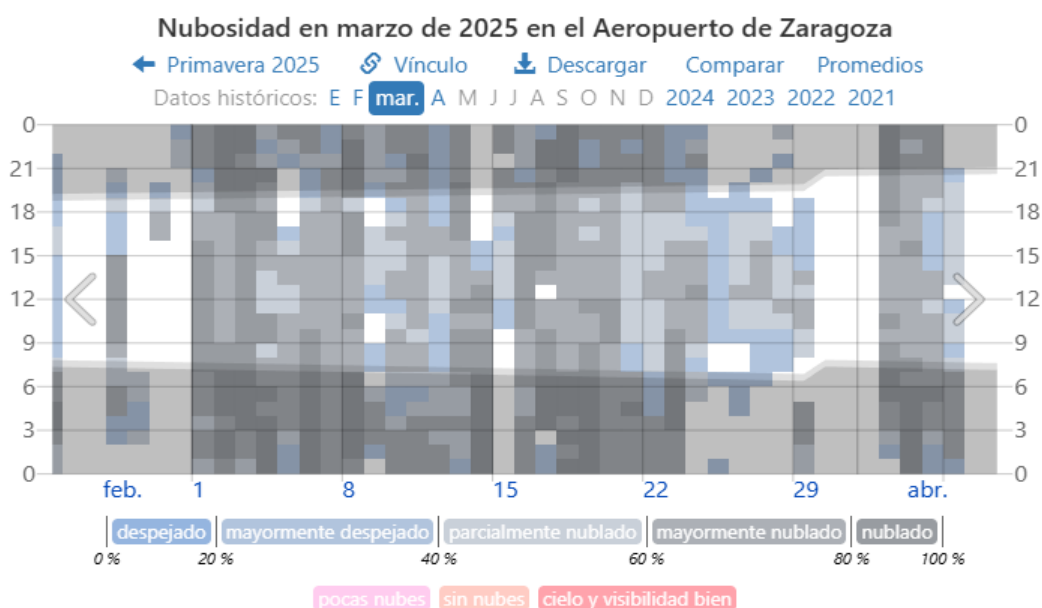


Gráfica 3. Velocidad del viento días previos al registro de la colisión.

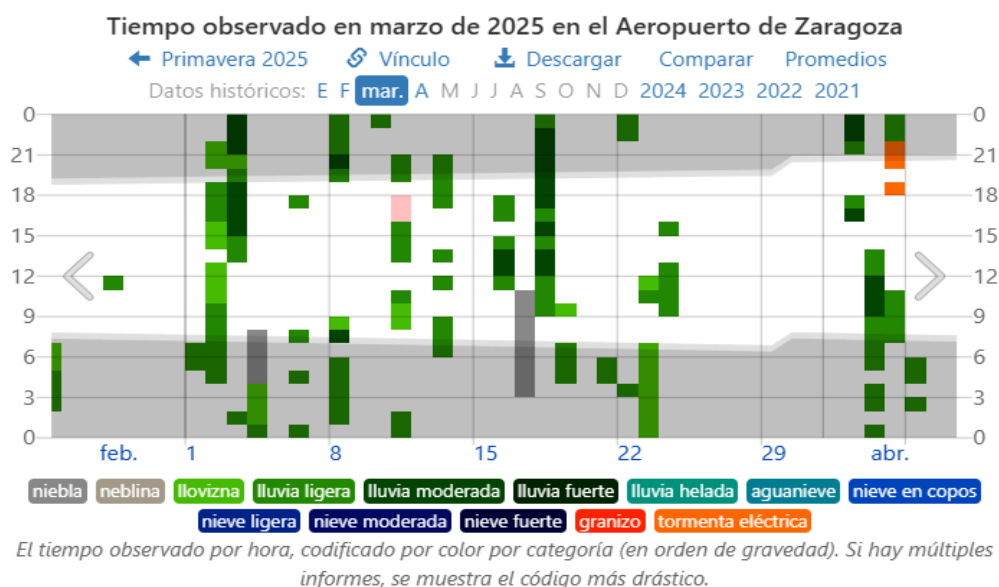
Como se puede apreciar en las gráficas anteriores, no se observan cambios bruscos de temperatura los días previos a la localización de la colisión.

Por el contrario, se observan rachas de viento por encima de los 60 km/h el día 8 de marzo y entre 40 y 50 km/h los días 5 y 6 de marzo, hecho que pudiera estar relacionado con una peor maniobrabilidad en el vuelo.

4.2. METEOROLOGIA



Gráfica 4. Cobertura de nubes (hora)



Gráfica 5. Meteorología días previos colisión

Analizando las dos gráficas anteriores, se puede observar que, durante los días previos a ser localizada la colisión, la cobertura de nubes era elevada, dificultando la visibilidad en la zona. Respecto la pluviometría, se observaron escasos episodios de lluvia ligera y lluvia moderada.

5. ANALISIS ESPACIAL

En este apartado se analiza el uso del espacio que realizan las aves presentes en la zona de cercana donde se ha producido la colisión. En este caso, la colisión se dio en el aerogenerador STEV-06. El aerogenerador STEV-06 está controlado por el sistema instalado en el propio aerogenerador y está vigilado por los sistemas instalados en los aerogeneradores STEV-05 y STEV-07. Por tanto, se analiza la información generada por los tres sistemas.

Antes de analizar la información generada es importante definir los siguientes conceptos;

- **Trayectoria:**

Se define como el análisis en tiempo real de una trayectoria de vuelo de un ave (actualizada unas 15 veces por segundo, según la frecuencia de captura del sistema).

- **Trayectoria de riesgo: NO implica parada del aerogenerador "per se"**

El análisis en tiempo real de una trayectoria de vuelo de un ave que genera vectores probabilísticos de colisión no tiene por qué generar una parada. La ejecución de una parada

implica a varias condiciones: por un lado, el seguimiento del ave, las características de su trayectoria (velocidad, tipo de vuelo, tamaño, dirección en momento actual), la predicción probabilística en el futuro y, por otro, los parámetros asociados al estado del aerogenerador (rpm del aerogenerador, tiempo de respuesta del aerogenerador hasta llegar al intervalo de 2 a 2,5 rpm).

- **Trayectoria Crítica: SI implica parada del aerogenerador “per se”**

Se define como el análisis en tiempo real de una trayectoria de vuelo de un ave que genera vectores probabilísticos de colisión que activa una parada del aerogenerador debido a que se han cumplido los requisitos para la misma, es decir, que el ave se dirija en rumbo de colisión hacia el aerogenerador y que las revoluciones de la turbina afectada a la que llega el ave sean inferiores a 2,5 rpm. Esto significa que la intersección entre ave y aerogenerador se debe producir cuando este tenga una velocidad de punta de pala no superior a 50 km/h.

- **Parada:**

Se define como la detención del aerogenerador por posible riesgo de colisión con un ave.

- **Parada extendida:**

Se define como la detención del aerogenerador que se extiende en el tiempo debido a varias trayectorias de riesgo detectadas en un breve periodo de tiempo, o por haber aves circundantes a la turbina que ha generado la parada.

5.1. USO GLOBAL

Dentro de este apartado se incluye el análisis de la información generada por el sistema instalado en el propio aerogenerador y por los sistemas 3D Observer que vigilan el aerogenerador STEV-06. En este caso, también se analizan los sistemas STEV-05 y STEV-07 durante la semana previa al hallazgo accidental.

5.1.1. PERIODO DE ANÁLISIS COMPLETO.

En la siguiente tabla se incluyen todas las trayectorias de registradas por los sistemas 3D Observer, separados en función de las diferentes variables; por un lado, se indican el conjunto de trayectorias detectadas durante la semana analizada. Como puede observarse, se produjeron un total de 103.645, lo que nos indica la magnitud del paso de aves en el ámbito de estudio. Por otro lado, se analizan las trayectorias de riesgo que son aquellas que, después de ser monitorizadas y seguidas, son consideradas que cumplen los parámetros para considerarlas de riesgo.

Finalmente, se indican aquellas trayectorias críticas, que activan la parada, que son evidentemente menores que las que generaron riesgo y que no llegan al 1% del conjunto de las trayectorias detectadas. Esta capacidad de discriminación entre trayectorias de riesgo y trayectorias críticas es una de las señas de identidad de 3D Observer, ya el análisis multicriterio llevado a cabo en tiempo real permite ser muy preciso en la determinación de las situaciones de riesgo, así como el hecho de tener una tasa de falsos positivos inferior al 1%.

TRAYECTORIAS		
TOTALES	DE RIESGO	CRÍTICAS
103.645	808	345

Tabla1. Trayectorias registradas por los sistemas.

En las siguientes imágenes se muestran desde diferentes puntos de vista las trayectorias de riesgo que han registrado los sistemas durante la semana previa a la fecha de localización del siniestro.

En esta primera imagen se representan las trayectorias de riesgo registradas por los sistemas desde un punto de vista lateral, en esta imagen se pueden observar la altura de vuelo de muchas de esas trayectorias de riesgo.

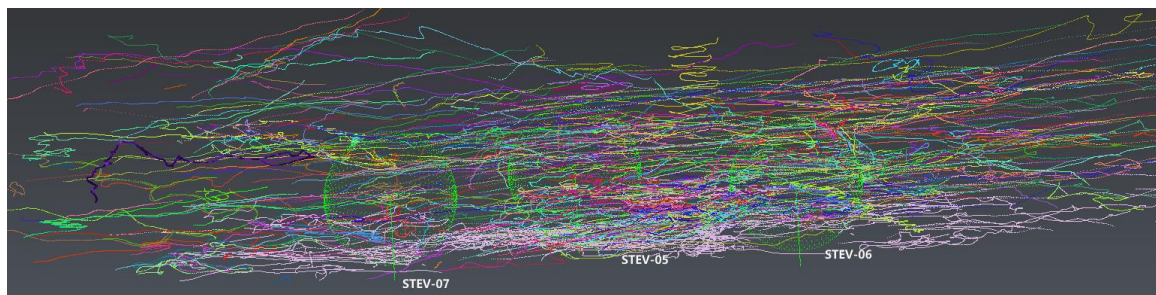


Imagen 3. Trayectorias de riesgo, vista lateral

En esta segunda imagen se representan las trayectorias de riesgo desde un punto de vista cenital, en esta imagen se observa los diferentes tipos de vuelos registrados.

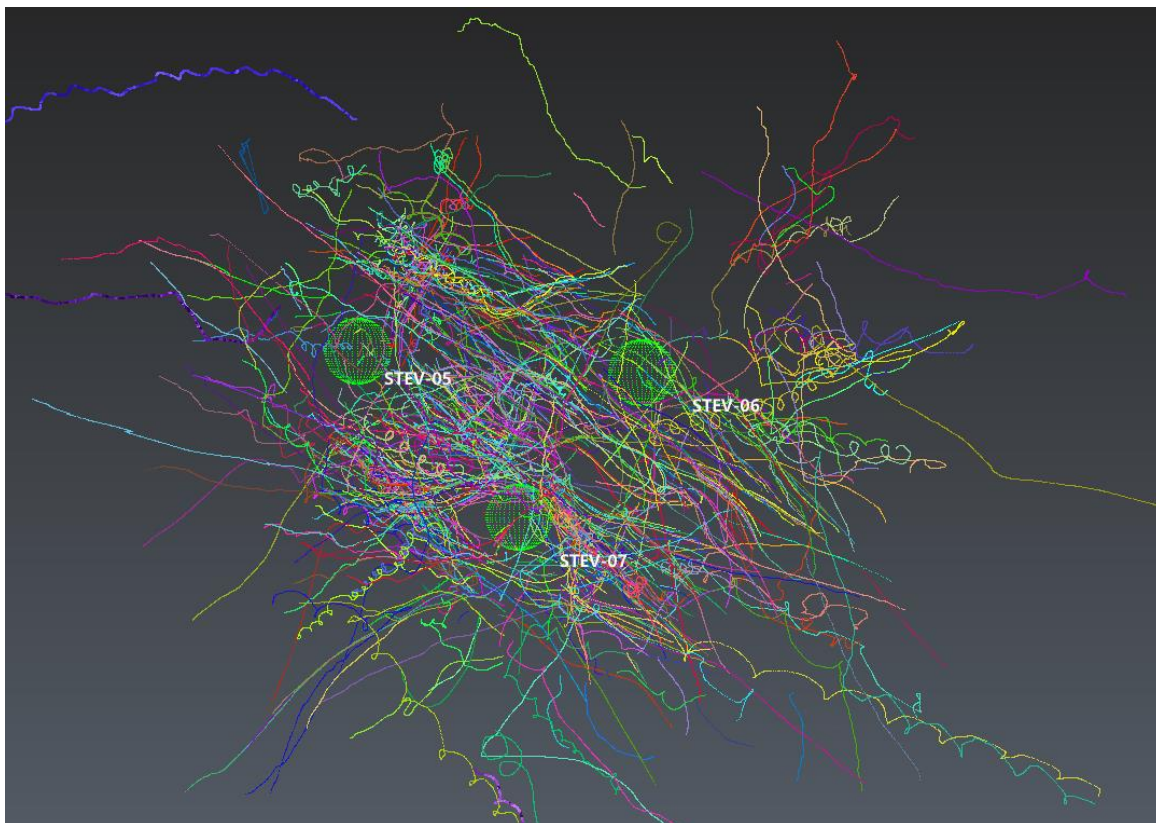


Imagen 4. Trayectorias de riesgo, vista cenital.

5.2. ANÁLISIS DE PARADAS.

Las paradas de los aerogeneradores se producen cuando el sistema anticollision en base a unos criterios establecidos, considera que la trayectoria del ave que está siendo monitorizada presenta riesgo de colisión con el aerogenerador.

5.2.2 PERIODO DE ANÁLISIS COMPLETO

En la siguiente gráfica se recogen las trayectorias de riesgo y las paradas efectuadas durante el día completo para los aerogeneradores controlados por los sistemas instalados en los aerogeneradores STEV-03 y STEV-05 del parque eólico.

TRAYECTORIAS DE RIESGO	PARADAS
808	345

Tabla 2. Trayectorias de riesgo y paradas registradas por los sistemas.

Durante el periodo de estudio completo se realizaron un total de 345 paradas de los aerogeneradores controlados por los sistemas analizados. Cabe destacar que un 57,30 % de las trayectorias consideradas de riesgo de colisión no activan parada, lo que puede ser debido a que más de una trayectoria esté implicada en la parada del aerogenerador, y no active la parada debido a que otra trayectoria la ha activado previamente.

Un ejemplo claro son los vuelos que realizan los buitres leonados; vuelos en grupo en busca de alimento. Por ejemplo, si cerca de un aerogenerador vuela un grupo de buitres leonados en situación de riesgo, el sistema controlará todas las trayectorias, pero sólo una, será la que active la parada del aerogenerador, el resto de las trayectorias son consideradas de riesgo.

En la siguiente imagen se representan las trayectorias que activan las paradas de los aerogeneradores. Se observa el mayor número de trayectorias se registran entre los aerogeneradores STEV-05 y STEV-07 y la variabilidad de vuelos existente.

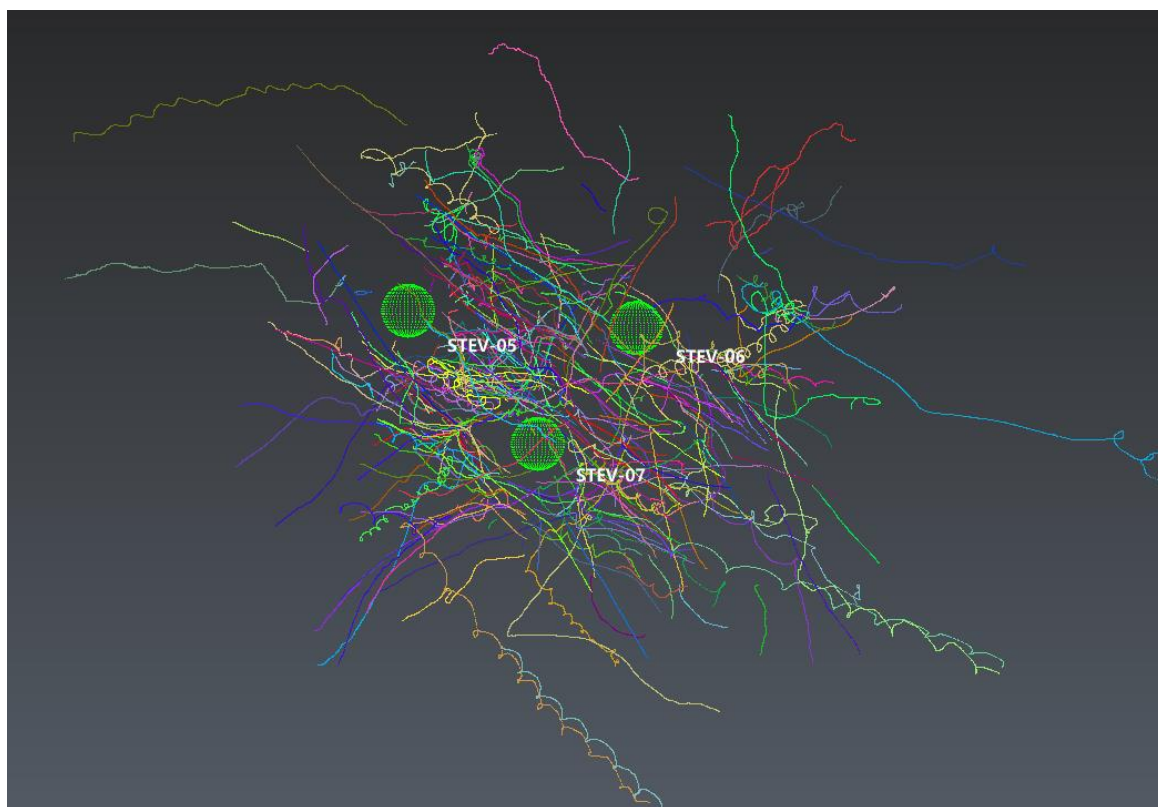


Imagen 5. Trayectorias críticas, vista cenital.

6. ESTUDIO DETALLADO DE LA COLISIÓN

6.1 SÍNTESIS.

El ave accidentada fue localizada en el aerogenerador STEV-06, como consecuencia de una posible colisión. Perteneció al orden de los accipitriformes, siendo un ave de gran tamaño, con una envergadura mayor de 2,5 m. Rapaz planeadora que se alimenta principalmente de carroña, puede desplazarse largas distancias en busca de alimento.

El aerogenerador STEV-06 está protegido por el sistema instalado en el propio aerogenerador y está vigilado por los sistemas instalados en dos aerogeneradores próximos, STEV-05 y STEV-07.

Una vez analizadas todas las trayectorias registradas por los sistemas que protegen y vigilan el aerogenerador donde se produjo la colisión, no se ha localizado ninguna trayectoria que pueda corresponder con la colisión notificada. Por tanto, se desconoce el momento exacto de la colisión y las posibles causas.

7. CONCLUSIONES

- 1) Durante el periodo de estudio se detectan 103.645 trayectorias, en los sistemas que vigilan el aerogenerador STEV-06, de las cuales se consideran de riesgo un total de 808 trayectorias, de las que 345 activan la parada del aerogenerador.
- 2) El 57,30 % de las trayectorias de riesgo no realizaron la parada del aerogenerador implicado.
- 3) La especie implicada es un buitre leonado, (*Gyps fulvus*), especie gregaria y colonial con una fuerte atracción conspecífica que le lleva a seguir a sus congéneres en la búsqueda de alimento
- 4) Una vez analizados los datos registrados por los sistemas que controlan el aerogenerador STEV-06, no ha sido posible localizar la colisión y, por tanto, se desconocen las causas que han podido ocasionar la misma.

8. MEDIDAS IMPLEMENTADAS

En base al análisis de los datos obtenidos por los sistemas instalados en diferentes parques eólicos, se han implementado diferentes medidas dirigidas a mejorar las diferentes situaciones adversas a las que el sistema se encuentra diariamente.

A continuación, se detallan las diferentes medidas implementadas en el sistema anticolidión 3D Observer.

En base a los datos bibliográficos de maniobrabilidad de las aves, 3D Observer ha optado por:

- en un hipotético cruce del ave entre las palas del aerogenerador, la velocidad máxima en punta de pala sea de 50 km/h.
- mejora en el módulo de paradas: añadir IncrementActive (si la velocidad del ave supera la distancia de activación y producen vectores de colisión, la parada puede ser ejecutada antes de llegar a la distancia mínima de activación).
- implantación del ANALISIS DE COLISIONES (Birdrdwn). Esta herramienta, que aúna diferentes conocimientos, permite la localización de las aves que han impactado con el aerogenerador entre el rango de tamaño medio y grande.
- adecuar el tiempo de parada del aerogenerador hasta alcanzar aproximadamente 2,5 rpm al modelo del aerogenerador.
- establecer diferentes módulos de parada específicos en función de las características del terreno y de la avifauna presente en cada parque eólico. Por ejemplo, "Módulo Primilla", que protege la presencia de cernícalo primilla, o módulo "bajo vuelo", que protege a especies que realizan vuelos a baja altura con cambios repentinos en la altura de vuelo.

9. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado por el Departamento de Ecología Espacial de 3D Observer y en él ha participado el siguiente equipo técnico:

- **Roberto Antón Agirre** (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).
- **Sergio Llorente Medrano** (Licenciado en biología, especialidad Ambiental).
- **Manuel Álvarez Cebolla** (Licenciado en matemáticas, máster en Bioestadística).

En Ablitas, a 28 de abril de 2.025



Roberto Antón Agirre
D.N.I. 16023182-W
Biologo-19104 ARN

Director departamento en ecología espacial



INFORME DE COLISIÓN PARQUE EÓLICO STEV
TERMINO MUNICIPAL DE ZARAGOZA (ZARAGOZA).
SOLUCIONES TECNOLOGICAS DE ENERGIAS VERDES, S.L.

ABRIL 2025

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO	2
2.1	LOCALIZACIÓN	2
2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO	4
2.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR	4
3.	SISTEMAS ANTICOLISIÓN 3D OBSERVER.....	5
3.1	LOCALIZACIÓN	5
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3D OBSERVER.	6
4.	DATOS METEOREOLOGICOS.....	7
4.1.	TEMPERATURA Y VELOCIDAD DEL VIENTO.....	7
4.2.	METEOREOLOGIA.....	8
5.	ANÁLISIS ESPACIAL.....	9
5.1.	USO GLOBAL.....	10
5.2.	ANÁLISIS DE PARADAS.....	12
6.	ESTUDIO DETALLADO DE LA COLISIÓN.....	14
6.1	SÍNTESIS.....	14
7.	CONCLUSIONES	14
8.	MEDIDAS IMPLEMENTADAS	15
9.	EQUIPO REDACTOR.....	16

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente informe es realizar un diagnóstico de la colisión notificada por el responsable del parque eólico "STEV", localizada el 18 de marzo de 2025 sobre la plataforma del aerogenerador STEV-06. La especie siniestrada fue un gavilán común (*Accipiter nisus*).

En base a los datos aportados por el responsable del parque eólico, se analizan los diferentes registros del sistema 3D Observer con el fin obtener información sobre dicha colisión, como por ejemplo la fecha y hora del incidente y sus posibles causas.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

2.1 LOCALIZACIÓN

El parque eólico "STEV" se localiza en el término municipal de Zaragoza (provincia de Zaragoza), en el sector central de la Depresión del Ebro, próximo a la población de Burgo de Ebro y cerca varias infraestructuras de comunicación, como la N-232, la autovía A-68 y la línea de Ave Madrid a Barcelona.

La orografía presente corresponde a cerros ondulados que dan paso a valles de fondo plano, con aprovechamiento agrícola de secano hacia el norte y zonas más llanas con diverso aprovechamiento agrícola hacia el sur. Además, en el ámbito de estudio podemos encontrar la laguna de la Salada, de origen endorreico, y otras zonas de encharcamiento temporales. La vegetación potencial se corresponde con matorrales halófilos dominados por romero y abundantes especies gipsófilas como espartos, tomillares, *Helianthemum* sp, *Ononis tridentata* y albardinares en zonas más elevadas y con mayor pendiente, pequeños bosquetes de pino carrasco y, en las zonas más productivas, cultivos herbáceos de secano.



Imagen1. Localización parque eólico "STEV"

2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

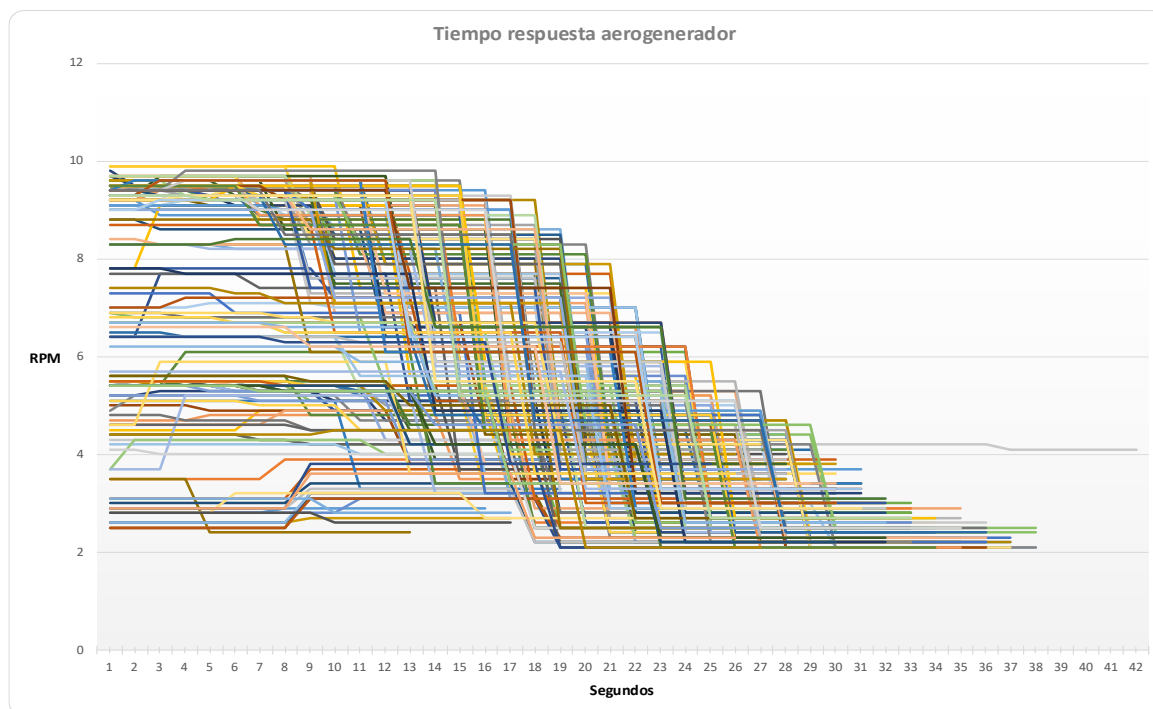
El parque eólico este compuesto por 5 aerogeneradores con una potencia unitaria de 6.200 kW. Los aerogeneradores tienen un diámetro de pala de 162 m y una altura de buje de 99 m.

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR

El parque eólico este compuesto por 5 aerogeneradores con las siguientes características:

- Modelo Vestas V162
- Potencia unitaria 6,2 MW
- Altura nacela 99 m
- Diámetro de pala 162 m
- Superficie rotor 20.612 m²

En el siguiente gráfico se muestra el tiempo de respuesta del aerogenerador desde que se envía la orden de parada hasta que disminuye la velocidad a 2,5 rpm. Este dato es muy importante ya que el tiempo de parada del aerogenerador es vital para actuar. Tiempo medio de parada (s): 31,18 y mediana (s): 30,5.



Gráfica 1. Tiempo de parada del aerogenerador.

3. SISTEMAS ANTICOLISIÓN 3D OBSERVER

3.1 LOCALIZACIÓN

El parque eólico "STEV" tiene instalados 5 sistemas anticollisión 3D Observer instalados todos ellos en los propios aerogeneradores, **distribuidos de tal forma que protegen la totalidad del parque.**

En la siguiente imagen se muestra la localización de cada uno de ellos, así como su área de influencia.

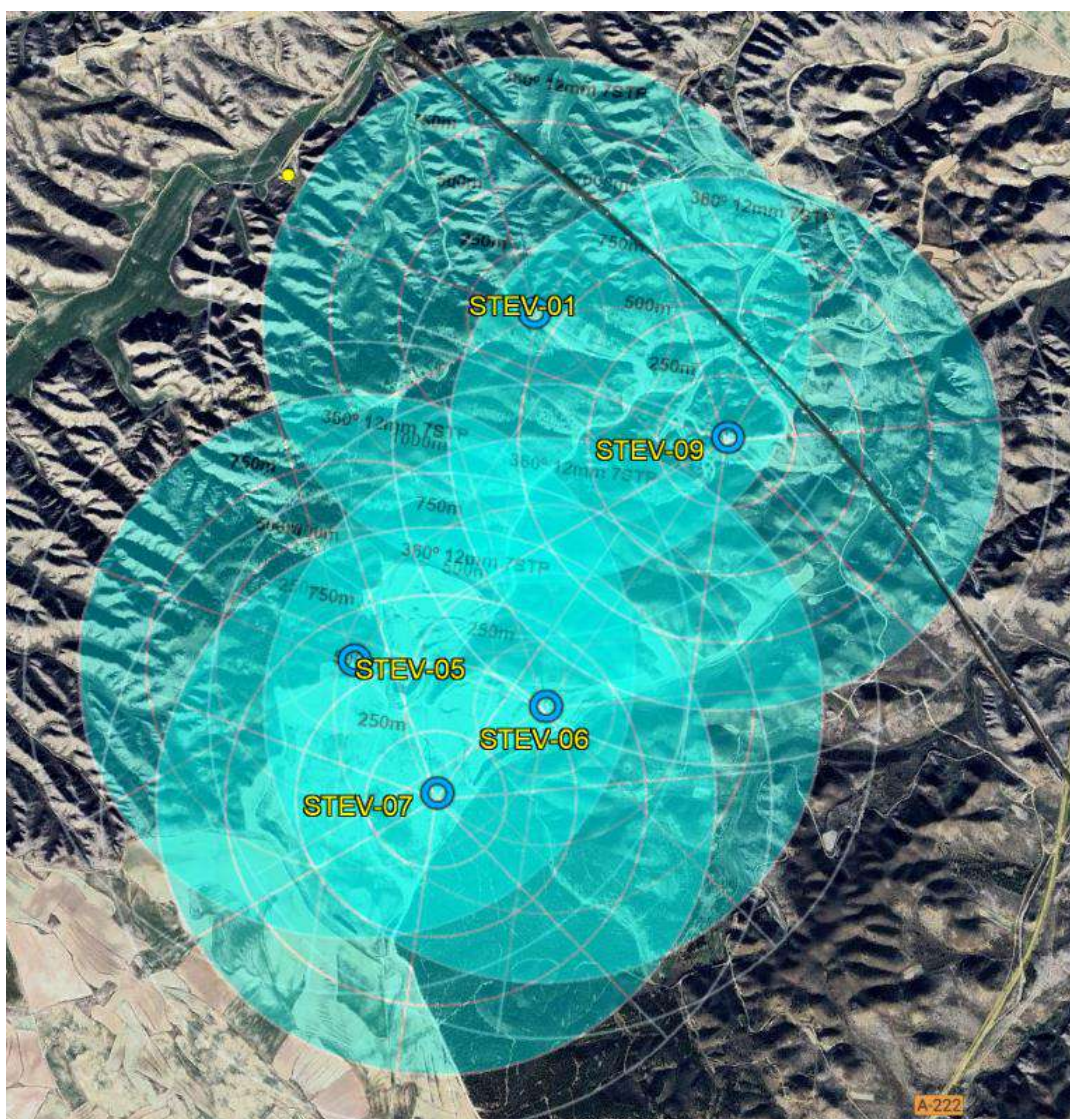


Imagen 2. Localización sistemas 3D Observer

A continuación, se detalla la localización de los sistemas anticolidión instalados y su área de influencia. Cada sistema está representado por las siglas STEV y un círculo de color azul. Su área de influencia se representa de color azul claro.

- 3D OBSERVER-01, está instalado en el aerogenerador STEV-01 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-01 y STEV-09.
- 3D OBSERVER- 02, está instalado en el aerogenerador STEV-09 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-09 y STEV-01.
- 3D OBSERVER- 03, está instalado en el aerogenerador STEV-05 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-05, STEV-06 y STEV-07.
- 3D OBSERVER- 04, está instalado en el aerogenerador STEV-06 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-06, STEV-05 y STEV-07.
- 3D OBSERVER- 05 está instalado en el aerogenerador STEV-07 y su área de influencia incluye los aerogeneradores STEV-07, STEV-05 y STEV-06.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3D OBSERVER.

3D Observer es un sistema de posicionamiento tridimensional de aves en tiempo real que obtiene entre 15 y 18 veces por segundo el cálculo de las coordenadas (X,Y,Z,t) de las aves monitorizadas en el entorno de los aerogeneradores.

El posicionamiento tridimensional permite calcular diferentes parámetros como el tamaño del ave, su velocidad y aceleración, así como la dirección del vuelo e inferir una estimación de su posición futura mediante vectores.

Una vez analizadas todas las variables, cuando se obtiene una probabilidad de colisión se activa la parada el aerogenerador, pero priorizando que el ave llegue al entorno de las palas cuando éstas alcancen una velocidad lineal en la punta igual o inferior a 50 km/h. Para ello, es determinante la precisión espacial, velocidad del ave y tiempo de parada del aerogenerador.

3D Observer, tiene una ventaja operativa grande respecto a otras tecnologías ya que obtiene datos de posición tridimensional de las aves con una cadencia mínima de 15 veces segundo. Esto permite una mejor estimación del movimiento de las aves y una rápida reacción ante movimientos erráticos que se traducen en cambios repentinos de dirección.

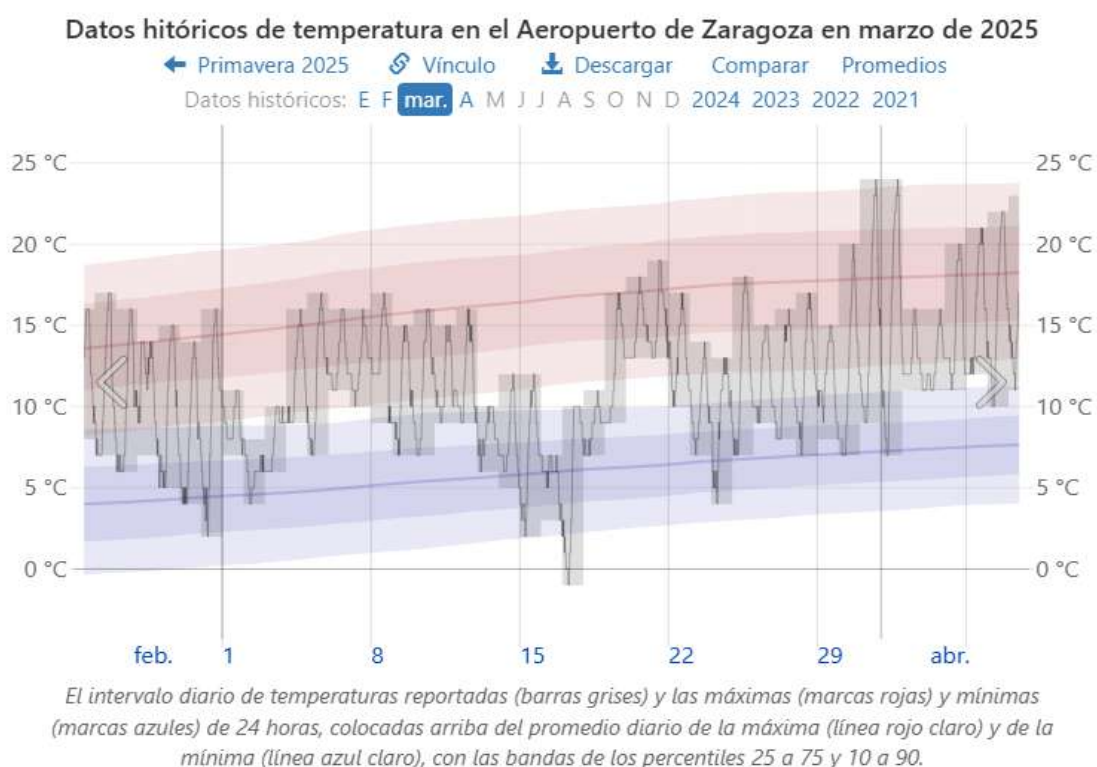
El rango de detección para aves de gran tamaño, como el buitre leonado, se establece en los 1.000 metros, aunque alcanza los 1. 500 si la visibilidad es buena.

4. DATOS METEREOLÓGICOS

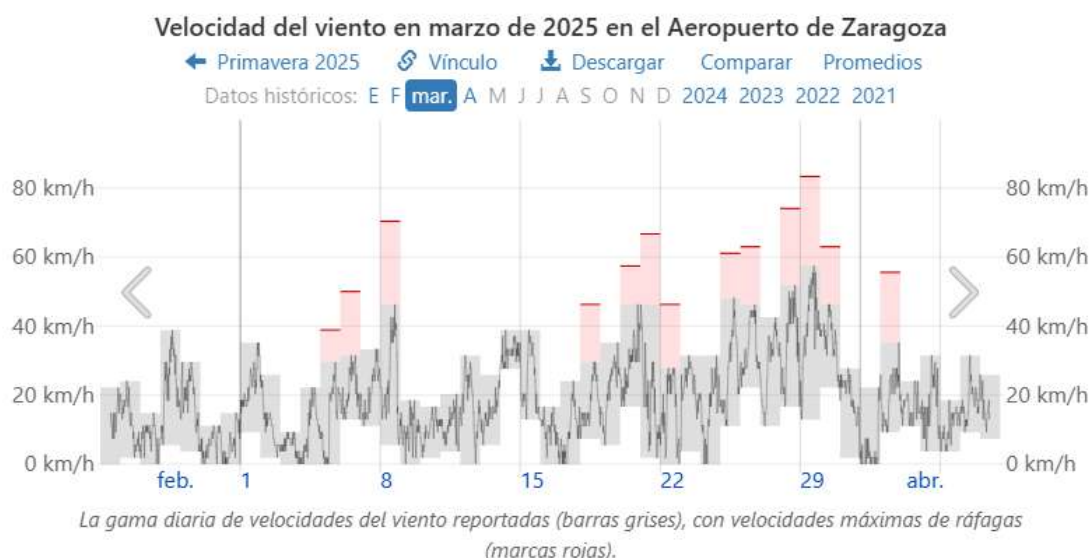
En este apartado se analizan las condiciones climáticas presentes en el parque eólico en el período asociado a la colisión.

A continuación, se representan las diferentes gráficas con las variables analizadas, temperatura, velocidad del viento, nubosidad y lluvia.

4.1. TEMPERATURA Y VELOCIDAD DEL VIENTO



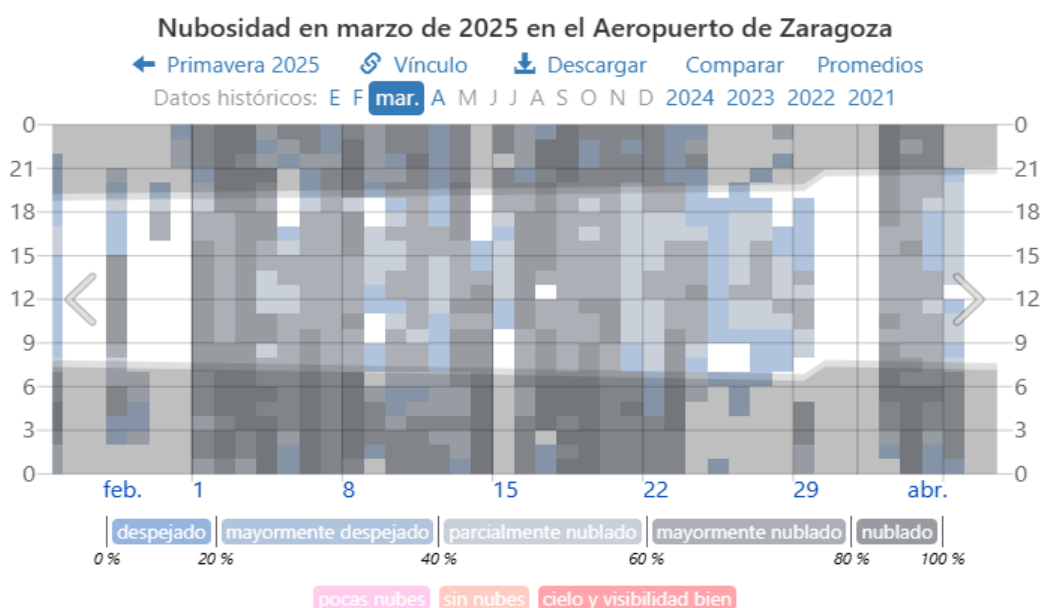
Gráfica 2. Temperatura días previos al registro de la colisión.



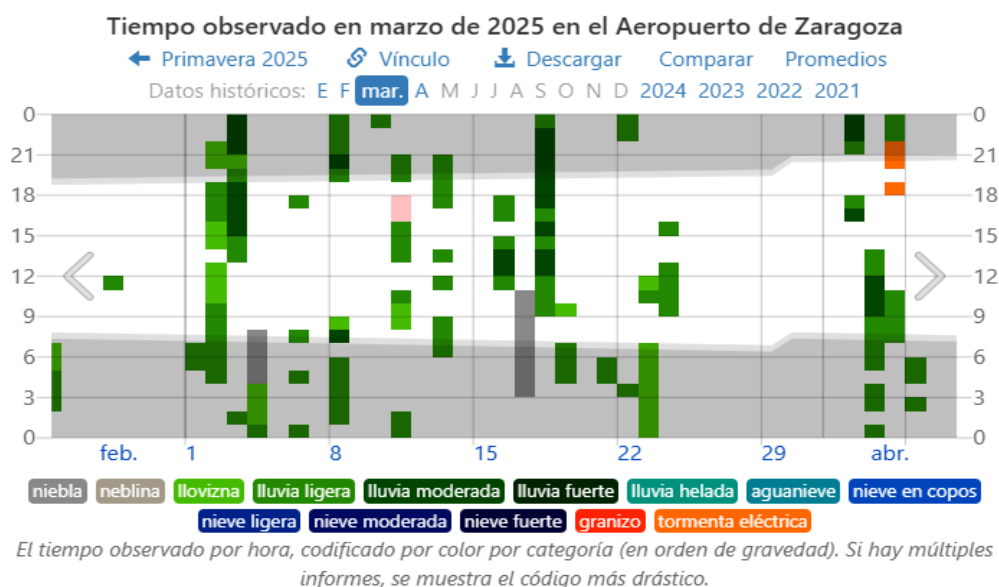
Gráfica 3. Velocidad del viento días previos al registro de la colisión.

Como se puede apreciar en las gráficas anteriores, se observan cambios bruscos de temperatura el día 17 de marzo con temperaturas bajo cero los días previos a la localización de la colisión. Además, se observan rachas de viento por encima de los 40 km/h el día 18 de marzo. En el resto de los días analizados no se observan rachas de viento de esa intensidad. Estas rachas de viento dificultan el vuelo de rapaces de tamaño medio como el gavián común.

4.2. METEOROLOGÍA



Gráfica 4. Cobertura de nubes (hora)



Gráfica 5. Meteorología días previos colisión

Analizando las dos tablas anteriores, se puede observar que, durante los días previos a ser localizada la colisión, la cobertura de nubes era elevada; por ejemplo, el 17 de marzo hubo niebla las primeras horas del día, dificultando la visibilidad en la zona y, respecto la pluviometría, se observan escasos episodios de lluvia de moderada a fuerte, especialmente los días 16 y 18 de marzo.

5. ANALISIS ESPACIAL

En este apartado se analiza el uso del espacio que realizan las aves presentes en la zona de cercana donde se ha producido la colisión. En este caso, la colisión se localizó en el aerogenerador STEV-06. El aerogenerador STEV-06 está controlado por el sistema instalado en el propio aerogenerador y está vigilado, además, por los sistemas instalados en los aerogeneradores STEV-05 y STEV-07. Por tanto, se analiza la información generada en los tres sistemas.

Antes de analizar la información aportada es importante definir los siguientes conceptos;

- **Trayectoria:**

Se define como el análisis en tiempo real de una trayectoria de vuelo de un ave (actualizada unas 15 veces por segundo, según la frecuencia de captura del sistema).

- **Trayectoria de riesgo: NO implica parada del aerogenerador “per se”**

El análisis en tiempo real de una trayectoria de vuelo de un ave que genera vectores probabilísticos de colisión no tiene por qué generar una parada. La ejecución de una parada implica a varias condiciones: por un lado, el seguimiento del ave, las características de su trayectoria (velocidad, tipo de vuelo, tamaño, dirección en momento actual), la predicción probabilística en el futuro y, por otro lado, los parámetros asociados al estado del aerogenerador (rpm del aerogenerador, tiempo de respuesta del aerogenerador hasta llegar al intervalo de 2 a 2,5 rpm).

- **Trayectoria Crítica: SI implica parada del aerogenerador “per se”**

Se define como el análisis en tiempo real de una trayectoria de vuelo de un ave que genera vectores probabilísticos de colisión que activa una parada del aerogenerador debido a que se han cumplido los requisitos para la misma, es decir, que el ave se dirija en rumbo de colisión hacia el aerogenerador y que las revoluciones de la turbina afectada a la que llega el ave sean inferiores a 2,5 rpm. Esto significa que la intersección entre ave y aerogenerador se debe producir cuando este tenga una velocidad de punta de pala no superior a 50 km/h.

- **Parada:**

Se define como la detención del aerogenerador por posible riesgo de colisión con un ave.

- **Parada extendida:**

Se define como la detención del aerogenerador que se extiende en el tiempo debido a varias trayectorias de riesgo detectadas en un breve periodo de tiempo, o por haber aves circundantes a la turbina que ha generado la parada.

5.1. USO GLOBAL

Dentro de este apartado se incluye el análisis de la información generada por el sistema instalado en el propio aerogenerador y por los sistemas 3D Observer que vigilan el aerogenerador STEV-06, en este caso, por tanto, se analizan, además, los sistemas STEV-05 y STEV-07 durante la semana previa a su localización.

5.1.1. PERIODO DE ANÁLISIS COMPLETO.

En la siguiente tabla se incluyen todas las trayectorias de registradas por los sistemas 3D Observer, separados en función de las diferentes variables. Por un lado, se indican el conjunto de trayectorias detectadas durante la semana analizada de las que, como puede observarse, se

produjeron un total de 136.612, lo que nos indica la magnitud del paso de aves en el ámbito de estudio. Por otro lado, se analizan las trayectorias de riesgo que son aquellas que, después de ser monitorizadas y seguidas, son consideradas que cumplen los parámetros para considerarlas de riesgo.

Finalmente se indican aquellas trayectorias críticas, que activan la parada, que son evidentemente menores que las que generaron riesgo y no llegan al 1% del conjunto de las trayectorias detectadas. Esta capacidad de discriminación entre trayectorias de riesgo y trayectorias es una de las señas de identidad de 3D Observer; ya el análisis multicriterio llevado a cabo en tiempo real permite ser muy preciso en la determinación de las situaciones de riesgo, así como el hecho de tener una tasa de falsos positivos inferior al 1%.

TRAYECTORIAS		
TOTALES	DE RIESGO	CRÍTICAS
136.612	1.428	413

Tabla1. Trayectorias registradas por los sistemas.

En las siguientes imágenes se muestran desde diferentes puntos de vista las trayectorias de riesgo y trayectorias críticas que han registrado los sistemas durante la semana previa a la fecha de localización del siniestro.

En esta primera imagen se representan las trayectorias de riesgo desde un punto de vista lateral, donde se observa la altura de vuelo de muchas de esas trayectorias de riesgo.

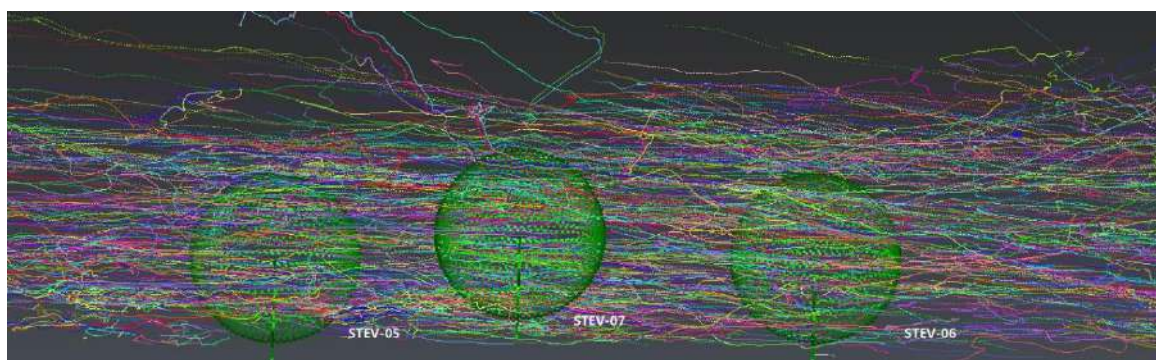


Imagen 3. Trayectorias de riesgo, vista lateral

En esta segunda imagen se representan las trayectorias de riesgo registradas por los sistemas desde un punto de vista cenital.

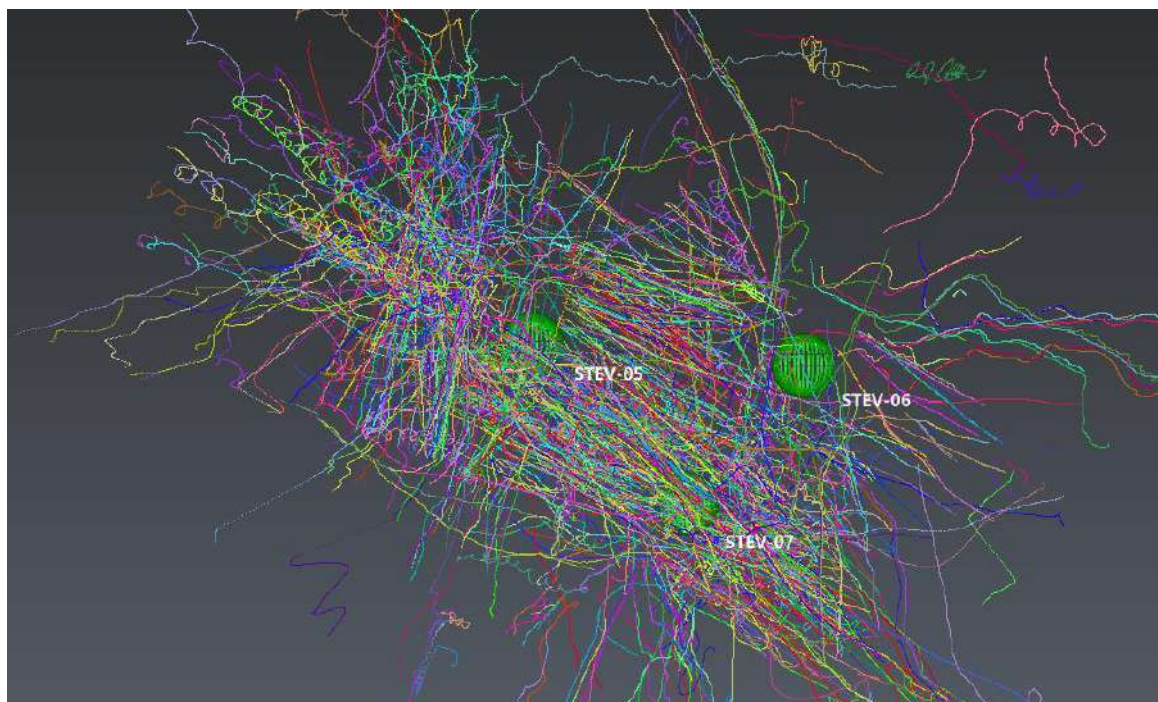


Imagen 4. Trayectorias de riesgo, vista cenital.

5.2. ANÁLISIS DE PARADAS.

Las paradas de los aerogeneradores se producen cuando el sistema anticolidión, en base a unos criterios establecidos, considera que la trayectoria del ave que está siendo monitorizada presenta riesgo de colisión con el aerogenerador.

5.2.2 PERIODO DE ANÁLISIS COMPLETO

En la siguiente gráfica se recogen las trayectorias de riesgo y las paradas efectuadas durante el día completo para los aerogeneradores controlados por los sistemas instalados en los aerogeneradores STEV-03 y STEV-05 del parque eólico.

TRAYECTORIAS DE RIESGO	PARADAS
1.428	413

Tabla 2. Trayectorias de riesgo y paradas registradas por los sistemas.

Durante el periodo de estudio completo se realizaron un total de 413 paradas de los aerogeneradores controlados por los sistemas analizados. Cabe destacar que un 71,07 % de las trayectorias consideradas de riesgo de colisión no activan parada, lo que se debe a la capacidad del sistema 3D Observer de discernir las trayectorias de riesgo de las trayectorias críticas que generan parada con precisión.

Un ejemplo claro son los vuelos que realizan los buitres leonados, que realizan vuelos en grupo en busca de alimento. Por ejemplo, si cerca de un aerogenerador vuela un grupo de buitres leonados en situación de riesgo, el sistema controlará todas las trayectorias, pero sólo una será la que active la parada del aerogenerador, el resto de las trayectorias son consideradas de riesgo.

En la siguiente imagen se representan las trayectorias que activan las paradas de los aerogeneradores. Se observa que el mayor número de trayectorias se registran entre los aerogeneradores STEV-05 y STEV-07 y la variabilidad de vuelos existente.

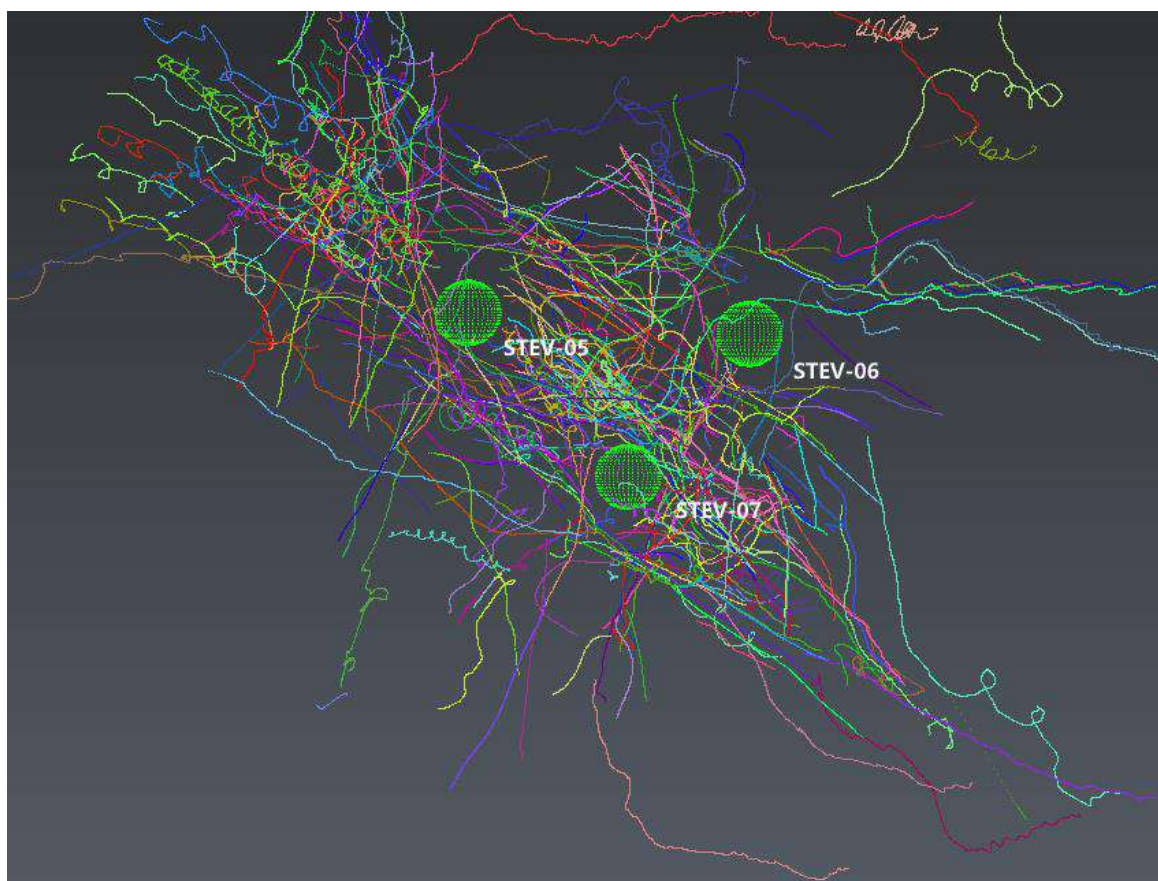


Imagen 5. Trayectorias críticas, vista cenital.

6. ESTUDIO DETALLADO DE LA COLISIÓN

6.1 SÍNTESIS.

El ave fue localizada en el aerogenerador STEV-06, como consecuencia de una posible colisión pertenece al orden de los accipitriformes, siendo un ave de tamaño medio, con costumbres de vuelo directo a altura media y baja.

El aerogenerador STEV-06 está protegido por el sistema instalado en el propio aerogenerador y está vigilado, además, por los sistemas instalados en dos aerogeneradores próximos, STEV-05 y STEV-07.

Una vez analizadas todas las trayectorias registradas por los sistemas que protegen y vigilan el aerogenerador donde se produjo la colisión, no se ha localizado ninguna trayectoria que pueda corresponder con la colisión notificada. Por tanto, se desconoce el momento exacto de la colisión y las posibles causas.

Previsiblemente, teniendo en cuenta las características de vuelo del gavián común, la colisión pudo producirse en uno de los vuelos de caza a baja altura sobre aves presentes cerca de la base del aerogenerador y en el momento que levantó el vuelo, pudo colisionar con una de las palas del aerogenerador.

7. CONCLUSIONES

- 1) Durante el periodo de estudio se constatan 136.612 trayectorias, en los sistemas que vigilan el aerogenerador STEV-06, de las cuales se consideran de riesgo un total de 1.428 trayectorias y 413 de ellas activan la parada del aerogenerador.
- 2) El 71,07 % de las trayectorias de riesgo no realizaron la parada del aerogenerador implicado.
- 3) La especie implicada en la colisión es un gavián común (*Accipiter nisus*), especie rapaz de tamaño medio, caracterizada por realizar vuelos de caza a gran velocidad a baja y media altura en busca de presas, principalmente aves de pequeño tamaño.
- 4) Una vez analizados los datos registrados por los tres sistemas que controlan el aerogenerador STEV-06, no ha sido posible localizar la colisión y, por tanto, se desconocen las causas que han podido ocasionar la colisión.

Previsiblemente, teniendo en cuenta las características de vuelo del gavilán común, la colisión pudo producirse en uno de los vuelos de caza a baja altura sobre aves presentes cerca de la base del aerogenerador pudiendo colisionar con una de las palas del aerogenerador en el momento que levantó el vuelo.

8. MEDIDAS IMPLEMENTADAS

En base al análisis de los datos obtenidos por los sistemas instalados en diferentes parques eólicos, se han implementado una serie de medidas dirigidas a mejorar las distintas situaciones adversas a las que el sistema se encuentra diariamente.

A continuación, se detallan las diferentes medidas implementadas en el sistema anticolidión 3D Observer.

En base a los datos bibliográficos de maniobrabilidad de las aves, 3D Observer ha optado por:

- en un hipotético cruce del ave entre las palas del aerogenerador, la velocidad máxima en punta de pala sea de 50km/h.
- mejora en el módulo de paradas: añadir IncrementActive (si la velocidad del ave supera la distancia de activación y producen vectores de colisión, la parada puede ser ejecutada antes de llegar a la distancia mínima de activación.)
- implantación del ANALISIS DE COLISIONES (Birdrdown). Esta herramienta, que aúna diferentes conocimientos, permite la localización de las aves que han impactado con el aerogenerador entre el rango de tamaño medio y grande.
- adecuar el tiempo de parada del aerogenerador hasta alcanzar 2,5 rpm, aproximadamente, al modelo del aerogenerador.
- establecer diferentes módulos de parada específicos en función de las características del terreno y de la avifauna presente en cada parque eólico. Por ejemplo, "Módulo Primilla", que protege la presencia de cernícalo primilla, o módulo "bajo vuelo", que protege a especies que realizan vuelos a baja altura con cambios repentinos en la altura de vuelo.

9. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado por el Departamento de Ecología Espacial de 3D Observer y en él ha participado el siguiente equipo técnico:

- **Roberto Antón Agirre** (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).
- **Sergio Llorente Medrano** (Licenciado en biología, especialidad Ambiental).
- **Manuel Álvarez Cebolla** (Licenciado en matemáticas, máster en Bioestadística).

En Ablitas, a 28 de abril de 2.025



Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Director departamento en ecología espacial