

# testa

## INFORME CUATRIMESTRAL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### PARQUE EÓLICO FRÉSCANO

<b>Nombre de la instalación:</b>	PE FRÉSCANO
<b>Provincia/s ubicación de la instalación:</b>	ZARAGOZA
<b>Nombre del titular:</b>	NATURGY FUTURE S.L.
<b>CIF del titular:</b>	B64657067
<b>Nombre de la empresa de vigilancia:</b>	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
<b>Tipo de EIA:</b>	ORDINARIA
<b>Informe de FASE de:</b>	EXPLOTACIÓN
<b>Periodicidad del informe según DIA:</b>	CUATRIMESTRAL
<b>Año de seguimiento nº:</b>	AÑO 3
<b>Nº de informe y año de seguimiento:</b>	INFORME Nº3 DEL AÑO 3
<b>Período que recoge el informe:</b>	SEPTIEMBRE 2022-DICIEMBRE 2022

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

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



1	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1	OBJETIVO .....	3
1.2	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE .....	4
2	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.1	PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO.....	6
2.2	UBICACIÓN .....	6
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	6
2.4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE .....	6
3	METODOLOGÍA.....	8
3.1	ELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE .....	8
3.2	REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS DE SEGUIMIENTO.....	9
3.3	SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS .....	9
3.3.1	Seguimiento de siniestralidad.....	10
3.3.2	Mortandad estimada .....	12
3.3.3	Seguimiento de especies vivas.....	12
3.3.4	Seguimiento de quirópteros .....	14
3.4	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN IMPLANTADAS .....	14
4	RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	16
4.1	SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA.....	16
4.1.1	Seguimiento de mortandad .....	16
4.1.2	Tasa de mortandad .....	18
4.1.3	Mortandad estimada .....	18
4.1.4	Censo de aves vivas .....	20
4.2	VALORACIÓN GENERAL DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA .....	25
4.3	SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LOS QUIRÓPTEROS .....	29
4.3.1	Seguimiento de mortandad .....	29
4.3.2	Seguimiento de quirópteros .....	31
4.4	VALORACIÓN GENERAL DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS QUIRÓPTEROS .....	32
4.5	SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN .....	35
4.5.1	Análisis de detecciones en campo .....	35
4.5.2	Análisis de las grabaciones en continuo .....	39
4.6	SEGUIMIENTO DE OTRAS MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	41
4.6.1	Estado del suelo, accesos y vegetación .....	42
4.6.2	Control de la red de drenaje .....	42
4.6.3	Presencia de carroña .....	42
4.7	CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	42
4.8	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE .....	43
5	INCIDENTES .....	45
6	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES.....	46
7	BIBLIOGRAFÍA .....	48

ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS.

ANEXO II: HISTÓRICO DE MORTANDAD.

ANEXO III: FICHAS DE SINIESTRALIDAD.

ANEXO IV: CARTOGRAFÍA

ANEXO V: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO VI: ESTUDIO DE RUIDOS




## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETIVO

El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 16 de agosto de 2017, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de Parque Eólico "Fréscano", en los términos municipales de Fréscano, Agón, Bisimbre y Magallón (Zaragoza), promovido por Naturgy Future, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01/2016/07096.

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

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de explotación, definidos en el punto 7b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

-  Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
-  Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
-  Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental, se comprueban los efectos medioambientales que provoca el funcionamiento del Parque Eólico "Fréscano" y el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental como en la Declaración de Impacto Ambiental.

Este informe de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico "Fréscano", corresponde a la etapa de funcionamiento del mismo.

## 1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

---

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA del parque eólico "Frescoano" ha sido la siguiente:

- *Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de Parque Eólico "Fréscano", en los términos municipales de Fréscano, Agón, Bisimbre y Magallón (Zaragoza), promovido por Naturgy Future, S.L. Número de expediente INAGA 500201/01/2016/07096.*
- *Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).*
- *Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2004 (Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife).*
- *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*
- *Ley 7/2006, de 22 de junio, de Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.*
- *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*

- *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Real Decreto 180/2015 por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

### 2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico "Fréscano" es propiedad de la empresa Naturgy Future, S.L., con C.I.F.: B64657067, Código CNAE:3518 "Producción de energía eléctrica de origen eólico", y domicilio social situado en Avenida de América, 38, 28028 Madrid.

### 2.2 UBICACIÓN

El Parque Eólico "Fréscano" está situado en la provincia de Zaragoza, en los términos municipales de Fréscano, Agón, Bisimbre y Magallón.

### 2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

El parque eólico Fréscano limita al norte con Navarra, al oeste con Tarazona y el Moncayo, al sur con Aranda y Valdejalón y al este con la Ribera Alta del Ebro y las Cinco Villa. La zona, que presenta un relieve de perfil suave, está conformada por una serie de altiplanicies entre 350-700 m sobre el nivel del mar.

A nivel del uso del suelo, se localiza en un entorno compuesto por extensas superficies dedicadas al cultivo cerealista de secano, intercaladas con parcelas de barbecho y alguna pequeña parcela de olivos y almendros.

### 2.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE

El Parque Eólico "Fréscano" cuenta con una potencia instalada total de 24,255 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** el parque consta de 7 aerogeneradores marca Gamesa G132 con rotor tripala a barlovento y producen una potencia nominal de 3,465 MW. Su diámetro de rotor es de 132 m y cuentan con una altura de buje de 97 m.
- **Red de distribución de energía eléctrica:** la línea de interconexión es a 220 kV y la subestación transformadora donde evacua el parque eólico presenta una relación de transformación 220/20kV.

- **Viales de acceso:** los viales de acceso al parque parten de la carretera A-1302 entre Fréscano y Borja. La longitud total de los mismos es de 5.801,89 m y cuentan con una anchura útil de 5,5 m siendo la total de 6 m.
- **Medidas de innovación:** el aerogenerador A06 cuenta con medidas anticolidión para la avifauna como son el pintado de palas y la instalación de un dispositivo DT-Bird con sistema de disuasión.

A continuación, se presentan las coordenadas para la posición de los aerogeneradores que componen el parque eólico Fréscano:

AEROGENERADOR	X UTM (ETRS89)	Y UTM (ETRS89)
A01	625.234	4.636.204
A02	625.293	4.636.603
A03	625.635	4.636.813
A04	626.511	4.637.172
A05	626.870	4.637.339
A06	626.978	4.636.219
A07	625.770	4.635.444

## 3 METODOLOGÍA

La realización del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico "Fréscano", se ha realizado atendiendo a las siguientes fases:

### 3.1 ELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE

---

Las visitas han sido efectuadas por personal de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** El personal técnico de Testa responsable de la toma de datos durante las visitas y de la elaboración del presente informe está compuesto por un equipo de especialistas formados en diferentes disciplinas ambientales y con amplia experiencia en vigilancia ambiental en parques eólicos.

El informe ha sido aprobado por la responsable del equipo **Begoña Arbeloa Rúa**.

Desde julio de 2020 se realizó una nueva licitación para la vigilancia ambiental del parque, siendo Testa Calidad y Medioambiente S.L. la encargada de llevarla a cabo. Con anterioridad, esta era efectuada por EOS Consultoría Ambiental S.L. dentro de los periodos comprendidos entre enero de 2020 hasta junio de 2020.

#### Equipo Técnico Testa:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa**.

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

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo**.

Ldo. ADE.

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

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

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

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz**.

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.



Puesto: *Técnico* especialista.  
Responsable: **Daniel Fernández Alonso**.  
Graduado CC Ambientales.  
Ejerce desde 2019 como especialista en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico* especialista.  
Responsable: **Carlos Pérez García**  
Graduado CC Ambientales.  
Ejerce desde 2019 como Consultor de Medioambiente.

### 3.2 REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS DE SEGUIMIENTO

La frecuencia del seguimiento del programa de vigilancia ambiental para el Parque eólico Fréscano es semanal durante la época reproductora, y en periodos migratorios y quincenal el resto de periodos. El calendario de visitas para el presente informe se recoge a continuación:

Instalación	Fecha de visita
PE Fréscano	02/09/2022
PE Fréscano	05/09/2022
PE Fréscano	14/09/2022
PE Fréscano	21/09/2022
PE Fréscano	27/09/2022
PE Fréscano	03/10/2022
PE Fréscano	14/10/2022
PE Fréscano	20/10/2022
PE Fréscano	27/10/2022
PE Fréscano	04/11/2022
PE Fréscano	09/11/2022
PE Fréscano	14/11/2022
PE Fréscano	23/11/2022
PE Fréscano	15/12/2022
PE Fréscano	23/12/2022

### 3.3 SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son las aves y de los mamíferos los quirópteros. Ello se debe, a que en el vuelo de estas especies pueden colisionar con la torre de los aerogeneradores o con sus palas, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas de fauna, también la instalación de un parque eólico puede ocasionar en la fauna otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los desplazamientos por molestias (Drewit et al., 2006).

El seguimiento de la incidencia desarrollado en el Programa de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de

la mortandad cuatrimestral estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

### 3.3.1 Seguimiento de siniestralidad

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

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospecta un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, que si bien habitualmente suele cubrir 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), en este caso se amplía hasta los 150 metros tal y como recoge el punto 9 de la DIA. Esta modificación se realiza teniendo en consideración las dimensiones del rotor de los aerogeneradores, cuyo diámetro es de 132m.

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos o heridos teniendo en cuenta lo establecido en el apartado c del punto 18 de la DIA ha sido el siguiente:

1. Toma de datos "in situ":
  - fecha y hora del hallazgo;
  - características de la especie (edad y sexo siempre que ha sido posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.);
  - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS 89 bajo huso 30, distancia y orientación a la estructura más próxima y hábitat donde se ha encontrado);
  - fotografías del cadáver y del emplazamiento.
2. Comunicación del episodio de mortandad al encargado del parque eólico y a los agentes de protección de la naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder.
3. En el caso de que los agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca.

4. Siguiendo el protocolo del INAGA para la recogida de cadáveres localizados durante las jornadas de vigilancia ambiental en los parques eólicos, se instaló un arcón congelador para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección. Este arcón se instaló el 13 de mayo de 2021.

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

- **La eficacia de la búsqueda** por parte del encargado de la vigilancia. Para determinar esta eficiencia, se realiza una búsqueda experimental, ubicando unos señuelos en campo y contando el número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección. Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación).

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

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

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

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

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

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico "Fréscano" se han empleado datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** en pruebas llevadas a cabo por los propios técnicos de Testa en durante el período estudiado.

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

### 3.3.2 Mortandad estimada

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

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

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

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.

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

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

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

### 3.3.3 Seguimiento de especies vivas

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.

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 viva son las siguientes:

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

$$\text{IKA} = \text{Nº de individuos} / \text{Kms recorridos}$$

Ⓣ Se realiza un seguimiento del uso del espacio aéreo y la zona de influencia del parque eólico para los ejemplares de aves esteparias y de la grulla común, así como para otras especies relevantes a nivel conservacionista. 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.

En el apartado de *Resultados* se expone una Tabla con los índices de abundancia referidos, y otra con el uso del espacio aéreo en el parque para las especies mencionadas anteriormente. Además, en el Anexo I "Censo de aves vivas" se aporta el listado de todas las especies detectadas en las visitas de seguimiento con el número de individuos por especie.

Los avistamientos llevados a cabo en el parque eólico se realizan con material óptico adecuado (prismáticos 8x42, telescopio terrestre Zeiss Diascope 85T FL). Se realizan barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista. Algunas identificaciones se realizan de forma auditiva a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Durante su trabajo en campo, los técnicos van provistos de guías que ayudan en la identificación de algunos ejemplares, como son:

- Guía de aves. España, Europa y Región Mediterránea. Lars Svensson, Editorial Omega 2010.
- Guía de identificación de los paseriformes europeos. Lars Svensson, Editorial SEO-Birdlife 2009.

Con la aplicación de la metodología descrita en este apartado se obtiene un alto grado de conocimiento de la realidad avifaunística del entorno del parque eólico, lo que permite a su vez detectar posibles cambios en los patrones comportamentales de las aves y comprobar que los datos de siniestralidad son coherentes con la avifauna presente.

### 3.3.4 Seguimiento de quirópteros

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

Las grabaciones han sido realizadas con una frecuencia de muestreo de 256Khz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125Khz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 Khz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

El periodo de grabación establecido comprende los meses de marzo a octubre, quedando así recogidas las épocas de cría y reproducción para las especies con potencial presencia en la zona, momentos de mayor actividad y detectabilidad.

## 3.4 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN IMPLANTADAS

---

En el parque eólico de Fréscano se instalaron medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves, que incluyen: el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de cámara web, la instalación de sensores de disuasión y/o parada en las posiciones óptimas para evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

En el caso del PE "Fréscano", se procedió al pintado de palas del aerogenerador A06, con el objetivo de aumentar su visibilidad y reducir el riesgo de colisión por parte de la avifauna presente. Además, durante el mes de octubre de 2020 se instaló en dicho aerogenerador un dispositivo DTBird que consiste en un sistema automático de monitorización de avifauna cuyo objetivo también es reducir el riesgo de colisión de aves, ya que detecta automáticamente la presencia de las mismas, emitiendo un

sonido de aviso. Cuando el ave se aproxima, pero está en una distancia más lejana, se activa un sonido de alerta, pasando a emitir un sonido de disuasión si esta continúa aproximándose al aerogenerador.

La empresa DT-Bird, se encarga de analizar las grabaciones obtenidas mediante dicho dispositivo, registrando tanto el número de vuelos detectados como el número de ejemplares avistados, al tiempo que realizan identificaciones a nivel de grupos o especies de los ejemplares observados. Quedan registradas también las activaciones del sistema de disuasión, pudiéndose distinguir las producidas para cada tipo de alerta.

Adicionalmente, para comprobar la efectividad de la medida, el técnico encargado de la vigilancia permaneció durante 1 hora registrando todos los cruces paralelos o transversales ocurridos respecto al aerogenerador A06, anotando además cualquier reacción de las aves frente a las medidas de innovación implantadas.

## 4 RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un minucioso análisis de la documentación de referencia, incluyendo la Declaración de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Fréscano", recogida en resolución de 16 de agosto de 2017, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en dichos documentos. Dichas actuaciones se clasifican en:

- 🕒 Seguimiento de las afecciones a la avifauna y quirópteros
- 🕒 Seguimiento de otras medidas protectoras, correctoras y compensatorias.
- 🕒 Seguimiento de la gestión de residuos.
- 🕒 Verificación periódica de los niveles de ruido

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

### 4.1 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA

La Resolución establece en el punto 18.1) que el plan de vigilancia ambiental incluirá 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.*

#### 4.1.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio se han detectado un total de **siete episodios de mortandad** en el parque eólico, para los cuales se indicán los siguientes apartados:

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: "I" indeterminado; "M" macho; "H" hembra.
- Edad: "0" indeterminado; "1" joven; "2" subadulto; "3" adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

En el Anexo II del informe se adjunta una tabla histórica con los datos de todas las especies siniestradas (especie, categoría de amenaza según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas -RD 139/11- y el Libro Rojo de las Aves de España 2021, fecha del hallazgo y coordenadas UTM de localización), y en el Anexo IV, un plano con la ubicación de todos los ejemplares siniestrados hallados durante el periodo de estudio. Se ha tomado la coordenada UTM en ETRS89 como referencia para la representación en planos, pudiendo existir leves variaciones respecto a la estimación del técnico en campo en lo referido a distancia al aerogenerador y orientación.



A continuación se expone una tabla en la que se detallan todos los episodios de mortandad ocurridos durante el cuatrimestre:

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distancia	Orientación	Aerog.
02/09/2022	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	0	625599	4636802	37	W	A03
02/09/2022	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	I	0	625271	4636186	41	S	A01
27/09/2022	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	IL	I	0	625245	4636302	96	N	A01
03/10/2022	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	I	0	625673	4636798	39	SE	A03
14/10/2022	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	0	625585	4636727	102	W	A03
27/10/2022	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	I	0	626903	4637391	68	NE	A05
27/10/2022		<i>Oenanthe sp.</i>	-	I	0	626935	4636241	59	SE	A06

Tabla 1. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico "Fréscano".

\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): "En Peligro de Extinción" (PE) y "Vulnerable" (V). Se incluye la categoría "IL" para aquellos taxones incluidos en el Listado pero que no se hallan ni "V" ni "PE".

Ninguna de las especies detectadas presenta un estado de conservación comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en el Libro Rojo de las Aves de España.

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

ESPECIE	TENDENCIA	
	PRIMAVERA	INVIERNO
Alondra común	Declive moderado	Declive moderado
Buitre leonado	Incremento moderado	Declive moderado
Jilguero	Estable	Estable
Paloma torcaz	Incremento moderado	Incremento moderado
Reyezuelo listado	Incremento moderado	Estable

ESPECIE	TENDENCIA	
	PRIMAVERA	INVIERNO
Vencejo común	Declive moderado	-

Tabla 2. Evolución poblacional de las especies siniestradas según la SEO/Birdlife

#### 4.1.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico "Fréscano":

MORTANDAD	
Mortandad	7

Unidades = nº de colisiones en el periodo de referencia en el parque eólico

La tasa de mortandad del periodo de referencia en el parque eólico es la siguiente (la tasa de mortandad es la mortandad expresada según el número de aerogeneradores):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR (*)	
Tasa mortandad cuatrimestral*	1

(\*) Unidades = nº colisiones reales/nº aerogeneradores del parque eólico

#### 4.1.3 Mortandad estimada

Se ha repetido el experimento de búsqueda para cada uno de los técnicos que realizan vigilancia ambiental en el parque eólico. Se han depositado un total de diez señuelos de color tierra a diferentes distancias de la torre del aerogenerador, detectándose un número variable según el técnico que realizó la prospección.

A continuación, se aporta el valor promedio obtenido tras el experimento para el período fenológico de este cuatrimestre:

- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio* será:  $FCB=FCBin=0,8$

#### Factor de corrección de la depredación

Para el cálculo del factor de corrección de la depredación, se han instalado en el parque eólico Fréscano dos equipos de fototrampeo APEMAN de 16 MP. En cada equipo se han ido disponiendo restos de avifauna procedente de accidentes en infraestructura viaria o de los propios encontrados durante las prospecciones en el parque y la línea. Se ha logrado poner, de forma secuencial un total de diez

muestras. Los cebos fueron de diferentes tamaños y familias taxonómicas para dotar de variabilidad al experimento. Los días que tardó cada muestra en desaparecer se representan en la siguiente tabla:

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

Tabla 11. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento.

Como se puede observar en la tabla anterior, durante el presente cuatrimestre los restos fueron desplazados por carroñeros con una frecuencia máxima de cuatro días y medio, llegando en varios de los casos a desaparecer en el mismo día, obteniéndose de esta forma el siguiente valor para este cuatrimestre:

- *Tiempo de permanencia de cadáveres (tm) = 2*

Para el cálculo de la **tasa de mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizarán los siguientes componentes:

N	I	C	k	t <sub>m</sub>	p
7	8	5	7	2	0,8

La fórmula es la siguiente:

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

Donde:

**M** = Mortandad estimada.

**N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

**I** = Intervalo medio entre visitas de búsqueda (días).

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

**k** = Número de aerogeneradores revisados.

**t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

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

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado que daría es el siguiente:

$$M = \frac{7 \cdot 8 \cdot 5}{7 \cdot 2 \cdot 0,8} = 25 \text{ individuos/cuatrimestre}$$

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

$$M = \frac{7 \cdot 8 \cdot 5}{7 \cdot 2 \cdot 0,8} = 25 + 2 = 27 \text{ individuos/cuatrimestre}$$

En base a estos resultados, la tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de 3,86 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre.

#### 4.1.4 Censo de aves vivas

Durante el periodo de estudio se avistaron un total de 10219 ejemplares que pertenecían a 44 especies distintas (ver Anexo I), de las cuales destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el milano real (*Milvus milvus*) catalogado como "En Peligro de Extinción"; se encuentra también catalogada en este caso como "Vulnerable" el águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

Por su parte, aparece también recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón el milano real (*M. milvus*) con estatus "En Peligro de Extinción"; el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) con estatus "Vulnerable".

- **Águila pescadora:** se localizó durante la visita del 5 de septiembre un ejemplar en las inmediaciones del aerogenerador A06.
- **Cernícalo primilla:** se localizó durante la visita del 5 de septiembre dos ejemplares en las inmediaciones del aerogenerador A06.
- **Chova piquirroja:** se efectuaron un total de tres registros para la especie durante el cuatrimestre, en octubre, noviembre y diciembre. En total pudieron avistarse 9 individuos.
- **Milano real:** se ha podido confirmar la presencia de la especie de forma permanente durante el cuatrimestre desde septiembre a diciembre, detectándose un total de 10 individuos.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA)**. En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), por la que las especies se podrían incluir en dos categorías 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 que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

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

También se incluye una columna referida al estatus según las categorías de la U.I.C.N., cuya leyenda es la siguiente:

- 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 trasladó 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.

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

El catálogo aragonés se aprobó por el Decreto 49/1995 que también define la información que debe incluir sobre cada una de ellas y fue modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón y posteriormente por el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, en 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).

## 📍 Índices de abundancia (IKA)

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

IKA	
NOMBRE COMÚN	IKA
Águila pescadora	0,003
Aguililla calzada	0,003
Aguilucho lagunero	0,127
Alcaudón común	0,010
Alondra común	0,020
Ánade azulón	0,013
Andarríos grande	0,003
Buitre leonado	0,020
Busardo ratonero	0,043
Calandria	0,093
Cernícalo primilla	0,007
Cernícalo vulgar	0,027
Chova piquirroja	0,030
Cogujada común	0,480
Colirrojo tizón	0,003
Collalba gris	0,043
Cormorán grande	0,003
Corneja negra	0,010
Curruca capirotada	0,003
Curruca zarcera	0,003
Estornino negro	24,430
Estornino pinto	6,667
Golondrina común	0,027
Grulla común	0,130
Halcón peregrino	0,003
Jilguero	0,270
Lavandera blanca	0,043
Milano real	0,033
Mochuelo común	0,003
Paloma bravía	0,183
Paloma torcaz	0,130
Pardillo común	0,723
Pato cuchara	0,007
Perdiz roja	0,133
Petirrojo	0,007

IKA	
NOMBRE COMÚN	IKA
Pinzón vulgar	0,040
Tarabilla común	0,010
Terrera común	0,003
Triguero	0,150
Urraca	0,090
Vencejo común	0,007
Verdecillo	0,010
Zorzal charlo	0,010
Zorzal común	0,007

Tabla 3. Tabla de IKA (aves/km lineal recorrido)

La especie para la que se han obtenido un mayor número de ejemplares registrados es el estornino negro, que cuenta con 7329 avistamientos lo que representa un 71 % del total. Otras especies que destacan en cuanto a número de ejemplares avistados son el estornino pinto (19%), el pardillo común (2%), y la cogujada común (1%).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos se produjo para el aguilucho lagunero, habiéndose realizado a lo largo del cuatrimestre analizado un total de 38 avistamientos. Le siguen el busardo ratonero con 13 avistamientos y el milano real con 10.

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el cuatrimestre objeto de estudio:



Figura 1. Número de individuos avistados por especie.



Se ha realizado un seguimiento del uso del espacio aéreo del parque eólico y su zona de influencia por parte de la avifauna de mayor valor de conservación en la zona, prestando especial atención a las poblaciones de avifauna esteparia y grulla común.

Durante las visitas correspondientes al cuatrimestre objeto de estudio, se ha podido confirmar la presencia de varias especies con un estatus de conservación comprometido.

En la siguiente tabla se presentan los datos más relevantes para estos avistamientos, incluyendo la clasificación según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA	CAT.REG	Nº	Comportamiento	Altura (m)	Aerog.
05/09/2022	Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	VU	-	1	Vuelo	B	A06
05/09/2022	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	VU	2	Vuelo	B	A06
05/09/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	B	A03
05/09/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	B	A02
14/10/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	C	A06
20/10/2022	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	VU	3	Vuelo	B	A05
27/10/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	B	A04
27/10/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	B	A04
03/11/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	2	Vuelo	B	A06
14/11/2022	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	VU	4	Posado	A	A06
23/11/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	A	A07
15/12/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	A	A06
23/12/2022	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	VU	2	Vuelo	A	A04
23/12/2022	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	PE	PE	1	Vuelo	B	A03

Tabla 4. Uso del espacio aéreo en el parque eólico "Fréscano".

## 4.2 VALORACIÓN GENERAL DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA

El Programa de Vigilancia Ambiental del PE "Fréscano" se inició en enero de 2020, siendo el presente informe el correspondiente al cuatrimestre de septiembre a diciembre de 2022.

Desde el inicio de la vigilancia hasta la actualidad, se han producido un total de 52 registros de mortandad entre la avifauna. Se pueden observar como el mayor número de siniestros se da durante el mes de abril, existiendo otro segundo pico de menor entidad durante los meses de septiembre y octubre (Figura 2).

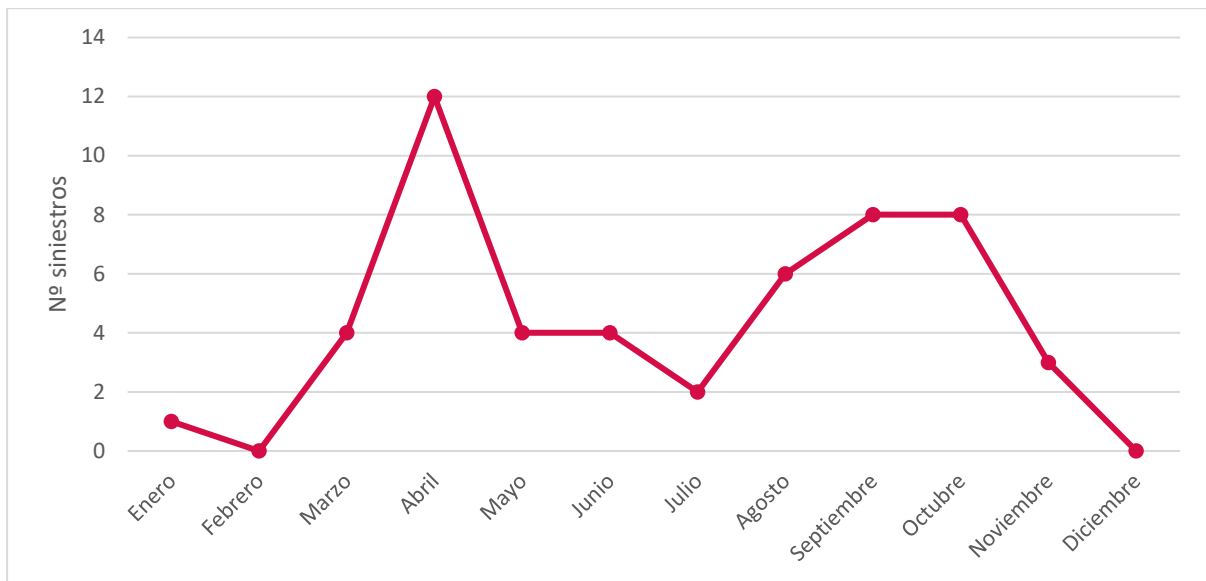


Figura 2. Distribución temporal de los siniestros de avifauna.

Entre los siniestros detectados desde el inicio del seguimiento, se ha localizado un ejemplar de milano real en el entorno del aerogenerador A03, durante el mes de noviembre de 2021. Esta especie se encuentra catalogada como "En Peligro de Extinción" dentro del Catálogo Español de Especies Amenazadas y también dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. En septiembre de 2021 se localizó así mismo un ejemplar de cernícalo primilla en el aerogenerador A02 y en junio de 2022 uno de chova piquirroja en el aerogenerador A04, estando estas especies respectivamente catalogadas como "Vulnerable" en el CEEA. El resto de las especies localizadas en el PE Fréscano, no presentan ningún estatus de conservación comprometido de acuerdo con dichos catálogos.

Realizando un desglose de estos datos por años, se puede observar un patrón similar durante la primavera que responde al incremento de siniestros ya descrito para ese periodo. Durante los meses de final de verano/otoño es donde se aprecian las diferencias ya que durante el 2020 para dicho periodo la mortalidad fue prácticamente nula a diferencia de lo observado en 2021. Por el momento no es posible emitir conclusiones sobre esta comparativa entre años en base a los datos disponibles, siendo necesario para ello disponer de una serie temporal más larga.

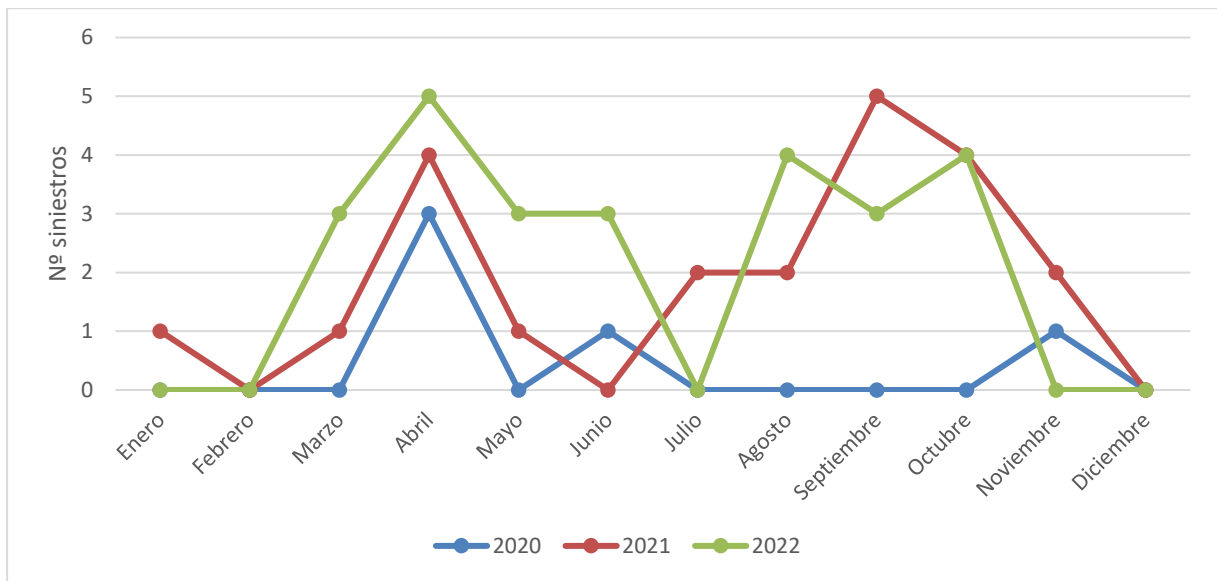


Figura 3. Distribución anual de los siniestros de avifauna.

Al evaluar la distribución espacial de los siniestros con respecto a los distintos aerogeneradores que conforman el parque eólico Fréscano, se puede observar que en todos ellos se ha registrado alguna colisión desde el inicio del PVA para la fase de funcionamiento. Los aerogeneradores con más registros son el A03, con 12 colisiones y el A05, con 10 colisiones.

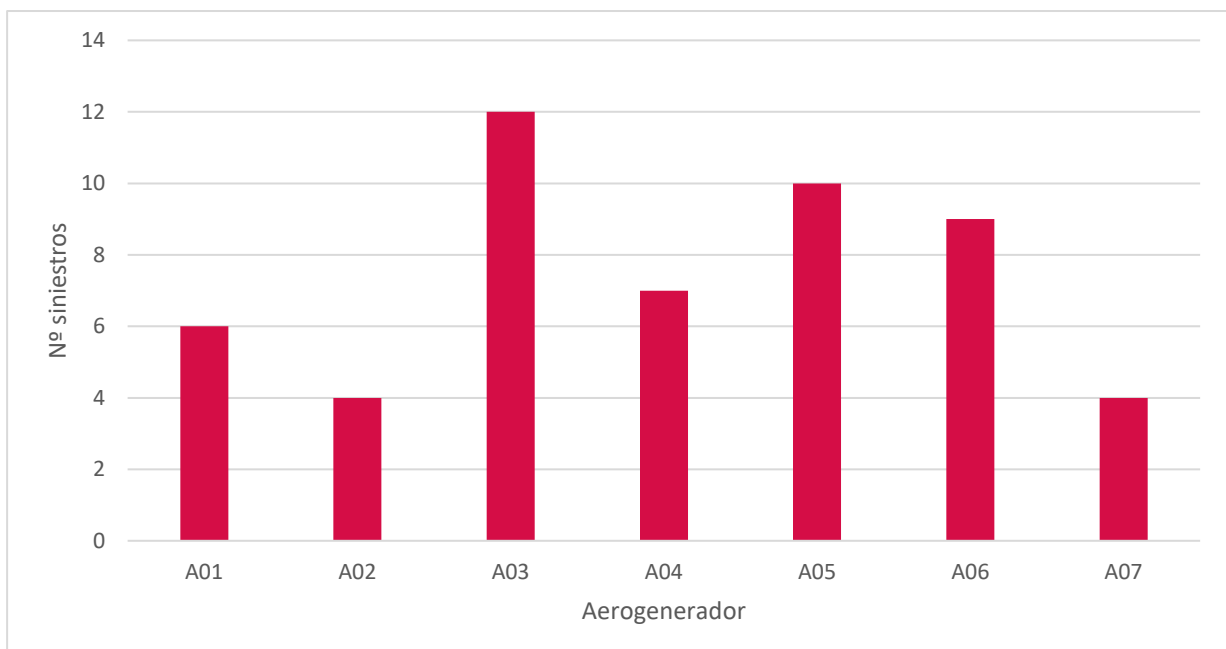


Figura 4. Distribución espacial de la siniestralidad.

En la siguiente tabla, se presenta a modo de resumen la siniestralidad detectada y evaluada en los informes presentados hasta la fecha:

ESPECIE	AEROGENERADOR	MES/AÑO	COORDENADAS (ETRS89)
<b>Informe nº 1 del año 1, Enero 20-Abril 20</b>			
Buitre Leonado ( <i>Gypsfulvus</i> )	A05	22-04-2020	626816/4637350
Cernícalo Vulgar ( <i>Falco tinnunulus</i> )	A03	22-04-2020	625686/4636814
Paloma ( <i>Columba livia domestica</i> )	A04	28-04-2020	626427/4637056
<b>Informe nº 2 del año 1, Mayo 20-Agosto 20</b>			
Terrera común ( <i>Calandrella brachydactyla</i> )	A04	09/06/2020	626535/4637197
<b>Informe nº 3 del año 1, Septiembre 20-Diciembre 20</b>			
Pardillo común ( <i>Carduelis cannabina</i> )	A1	12-11-2020	625262/4636214
<b>Informe nº 1 del año 2, Enero 21-Abril 21</b>			
Jilguero	A03	05-01-2021	625650/4636794
Pardillo común ( <i>Carduelis cannabina</i> )	A05	26-03-2021	626883/4637339
Cogujada montesina ( <i>Galerida theklae</i> )	A06	09-04-2021	626992/4636203
Pardillo común ( <i>Carduelis cannabina</i> )	A06	09-04-2021	626950/4636251
Aguilucho lagunero	A06	09-04-2021	626899/4636250
Calandria ( <i>Melanocorypha calandra</i> )	A06	30-04-2021	626985/4.636.219
<b>Informe nº 2 del año 2, Mayo 21-Agosto 21</b>			
Búho real ( <i>Bubo bubo</i> )	A01	20-05-2021	625200/4636203
Cigüeña común ( <i>Ciconia ciconia</i> )	A05	21-07-2021	626945/4637230
Cernícalo sp. ( <i>Falco</i> sp.)	A07	23-07-2021	625752/4635418
Cernícalo sp. ( <i>Falco</i> sp.)	A04	27-08-2021	626532/4637147
Cernícalo sp. ( <i>Falco</i> sp.)	A05	27-08-2021	626834/4637304
<b>Informe nº 3 del año 2, Septiembre 21-Diciembre 21</b>			
Cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> )	A02	13-09-21	625278/4636634
Paloma ( <i>Columba</i> sp.)	A06	13-09-21	626917/4636202
Cogujada sp ( <i>Galerida</i> sp)	A02	23-09-21	625309/4636611
Cernícalo sp ( <i>Falco</i> sp.)	A05	29-09-21	626884/4637349
Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	A03	29-09-21	625663/4636740
Paloma ( <i>Columba</i> sp.)	A04	14-10-21	626529/4637117
Paloma ( <i>Columba</i> sp.)	A05	14-10-21	626861/4637309
Lúgano ( <i>Spinus spinus</i> )	A03	14-10-21	625639/4636812
Jilguero ( <i>Carduelis carduelis</i> )	A03	21-10-21	625610/4636798
Perdiz roja ( <i>Alectoris rufa</i> )	A04	30-11-21	626507/4637174
Milano real ( <i>Milvus milvus</i> )	A03	30-11-21	625635/4636779
<b>Informe nº 1 del año 3, Enero 22-Abril 22</b>			
Pardillo común ( <i>Linaria cannabina</i> )	A03	10-03-22	625662/4636773
Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	A05	31-03-22	626978/4637335
Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	A05	31-03-22	626853/4637411
Paseriforme sin identificar	A02	07-04-22	626234/4636593
Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	A06	27-04-22	626992/4636187
Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> ) Detectado por APN	A03	08-04-22	625657/4636797
<i>Columba</i> sp. Detectado por APN	A05	08-04-22	626846/4637345
Curruca capirotada ( <i>Sylvia atricapilla</i> ) Detectado por APN	A07	08-04-22	625794/4635395

ESPECIE	AEROGENERADOR	MES/AÑO	COORDENADAS (ETRS89)
<b>Informe nº 2 del año 3, Mayo 22-Agosto 22</b>			
Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	A03	03-05-22	625673/4636759
Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	A04	03-05-22	626542/4637176
Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	A06	26-05-22	627022/4636217
Alaudidae	A06	02-06-22	626965/4636161
Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> )	A04	16-06-22	626470/4637127
<i>Columba</i> sp.	A01	30-06-22	625213/4636211
Cernícalo vulgar ( <i>Falco tinnunculus</i> ) Detectado por APN	A01	05-08-22	625232/4636179
<i>Anser</i> sp. Detectado por APN	A02	05-08-22	625439/4636570
Cogujada común ( <i>Galerida cristata</i> ) Detectado por APN	A07	05-08-22	625771/4635461
Vencejo común ( <i>Apus apus</i> )	A07	17-08-22	625776/4635390
<b>Informe nº 3 del año 3, Septiembre 22-Diciembre 22</b>			
Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	A03	02/09/2022	625599/4636802
Paloma torcaz ( <i>Columba palumbus</i> )	A01	02/09/2022	625271/4636186
Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> )	A01	27/09/2022	625808/4635435
Jilguero ( <i>Carduelis carduelis</i> )	A03	03/10/2022	626887/4637363
Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	A03	14/10/2022	625797/4635443
Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	A05	27/10/2022	625286/4636612
<i>Oenanthe</i> sp.	A06	27/10/2022	625290/4636608

Tabla 5. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico "Fréscano".

## 4.3 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LOS QUIRÓPTEROS

### 4.3.1 Seguimiento de mortandad

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

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: "I" indeterminado; "M" macho; "H" hembra.
- Edad: "0" indeterminado; "1" joven; "2" subadulto; "3" adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

En el Anexo II del informe se adjunta una tabla histórica con los datos de todas las especies siniestradas (especie, categoría de amenaza según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas -RD 139/11- y el Libro Rojo de Mamíferos Terrestres de España 2007, fecha del hallazgo y coordenadas UTM de localización), y en el Anexo IV, un plano con la ubicación de todos los ejemplares siniestrados hallados

durante el periodo de estudio. Se ha tomado la coordenada UTM en ETRS89 como referencia para la representación en planos, pudiendo existir leves variaciones respecto a la estimación del técnico en campo en lo referido a distancia al aerogenerador y orientación.

A continuación, se expone una tabla en la que se indican todos los episodios de mortandad ocurridos durante el cuatrimestre, para el parque eólico:

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distancia	Orientación	Aerog.
02/09/2022	-	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	I	0	625808	4635435	49	E	A07
05/09/2022	Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	I	0	626887	4637363	29	NE	A05
05/09/2022	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	I	0	625797	4635443	27	E	A07
05/09/2022	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	I	0	625286	4636612	29	NE	A02
14/09/2022	-	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	I	0	625290	4636608	6	SW	A02

Tabla 6. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico "Fréscano".

\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): "En Peligro de Extinción" (PE) y "Vulnerable" (V). Se incluye la categoría "IL" para aquellos taxones incluidos en el Listado pero que no se hallan ni "V" ni "PE".

Las especies detectadas no presentan un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, ni tampoco según el Catálogo Regional de Aragón.

#### 4.3.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico "Fréscano":

MORTANDAD	
Mortandad PE "Fréscano"	5

Unidades = nº de colisiones en el periodo de referencia en el parque eólico

La tasa de mortandad del periodo de referencia en el parque eólico es la siguiente (la tasa de mortandad es la mortandad expresada según el número de aerogeneradores):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR (*)	
Tasa mortandad cuatrimestral*	0,71

(\*) Unidades = nº colisiones reales/nº aerogeneradores del parque eólico

### 4.3.3 Mortandad estimada

Para el cálculo de la **tasa de mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizarán los siguientes componentes:

Parque eólico Fréscano					
<b>N</b>	<b>I</b>	<b>C</b>	<b>k</b>	<b>t<sub>m</sub></b>	<b>p</b>
7	8	5	7	2	0,8

La fórmula es la siguiente:

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

Donde:

**M** = Mortandad estimada.

**N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico; Número de apoyos en la LAT.

**I** = Intervalo medio entre visitas de búsqueda (días).

**C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado. Se tienen en cuenta sólo ejemplares acarreables, ya que se considera que los no acarreables permanecen en el terreno y por lo tanto son siempre detectados.

**k** = Número de aerogeneradores revisados.

**t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

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

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado que daría es el siguiente:

$$M = \frac{7 \cdot 8 \cdot 5}{7 \cdot 2 \cdot 0,8} = 25 \text{ individuos/cuatrimestre}$$

En base a estos resultados, la tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de 3,57 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre.

### 4.3.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros en el parque eólico Fréscano se ha llevado a cabo la detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos, entre los meses de marzo y octubre de 2022. El análisis de las grabaciones efectuadas, ha permitido la identificación de un total de diez taxones, que pasan a detallarse en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	CNEA	CAT. REG	% de archivos
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	0,28
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	3,74
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersi</i>	VU	VU	1,11
	<i>Myotis sp.</i>			0,32
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	18,77
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	11,26
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	10,78
	<i>Plecotus sp.</i>			0,08
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	VU	0,04
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	2,03

Tabla 7. Listado de quiróptero fauna detectado en el parque eólico

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

En el caso de los *Myotis sp.* se considera que la determinación específica dentro del género *Myotis* no es lo suficientemente fiable mediante ultrasonidos como para ser certeros con la especie, por lo que se ha optado por indicar simplemente el género. Cabe destacar que el género *Myotis* engloba un buen número de especies con distintas categorías de protección, no siendo posible con los datos disponibles por tanto precisar el grado de protección del ejemplar detectado.

Tal y como se puede observar, la especie con mayor presencia en la zona es el murciélago de borde claro, seguida en cuanto a representación por otras especies como el murciélago enano y el murciélago de Cabrera

Entre las especies con presencia detectada en el área de estudio, destacan el murciélago de cueva y el murciélago grande de herradura, ambas catalogadas como "Vulnerable" según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo Regional de Aragón.

#### 4.4 VALORACIÓN GENERAL DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS QUIRÓPTEROS

El Programa de Vigilancia Ambiental del PE "Fréscano" se inició en enero de 2020, siendo el presente informe el correspondiente al cuatrimestre de septiembre a diciembre de 2022.

Hasta el momento se han detectado un total de 20 siniestros entre los quirópteros. Las especies detectadas han sido murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*), murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y murciélago montañero (*Hypsugo savii*), identificándose así mismo varios ejemplares como genero *Pipistrellus sp.* Ninguna de estas especies presenta un estatus de conservación comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y tampoco dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón .



La distribución de los siniestros a lo largo del año presenta dos picos, que coinciden con las épocas de más actividad de los quirópteros, la primavera y el final de verano/principio de otoño, siendo esta última época la que recoge un mayor número de colisiones.

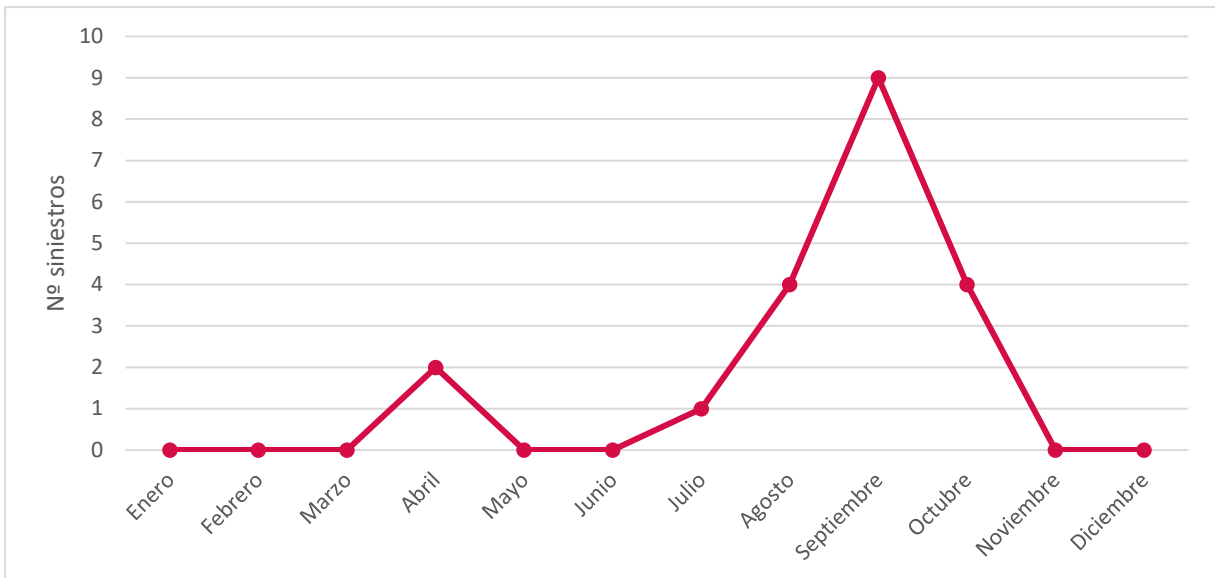


Figura 5. Distribución anual de los siniestros de quirópteros.

Representando por separado los datos de los dos años disponibles, se puede observar que existe un patrón bastante similar entre los distintos años muestreados.

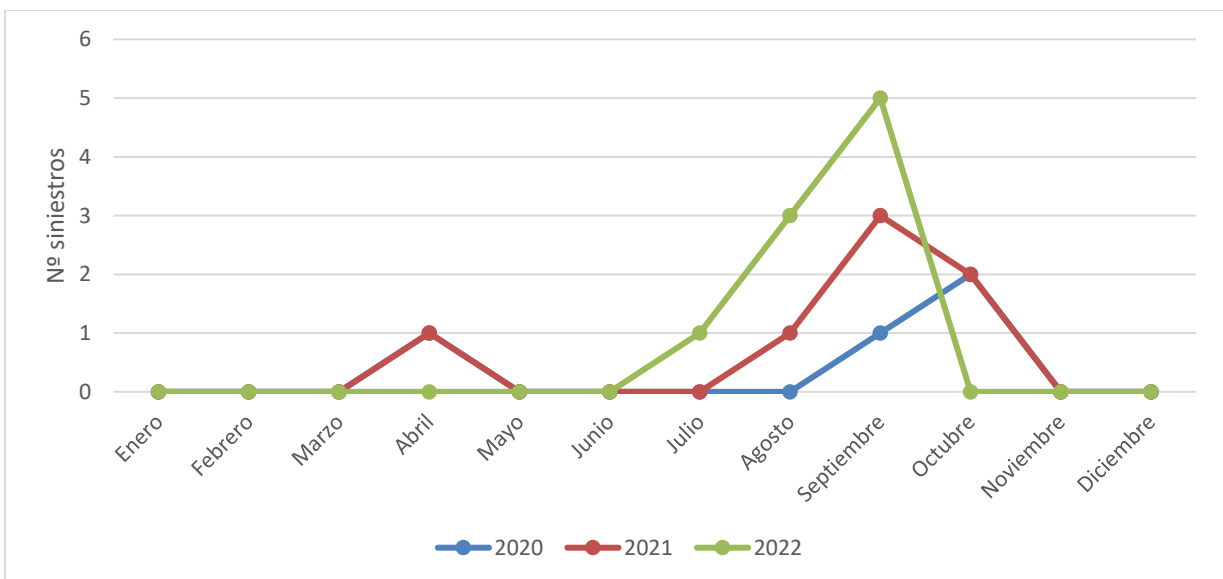


Figura 6. Distribución anual de los siniestros de quirópteros.

Durante el conjunto de cuatrimestres evaluados, se han registrado siniestros en la mayor parte de los aerogeneradores. En la Figura 7 se representa la distribución espacial de estos registros, siendo actualmente el aerogenerador A06 el presenta un mayor número al haberse registrado en el mismo un total de siete colisiones. Por contra, en el aerogenerador A03, no se ha detectado ninguna colisión para los quirópteros.

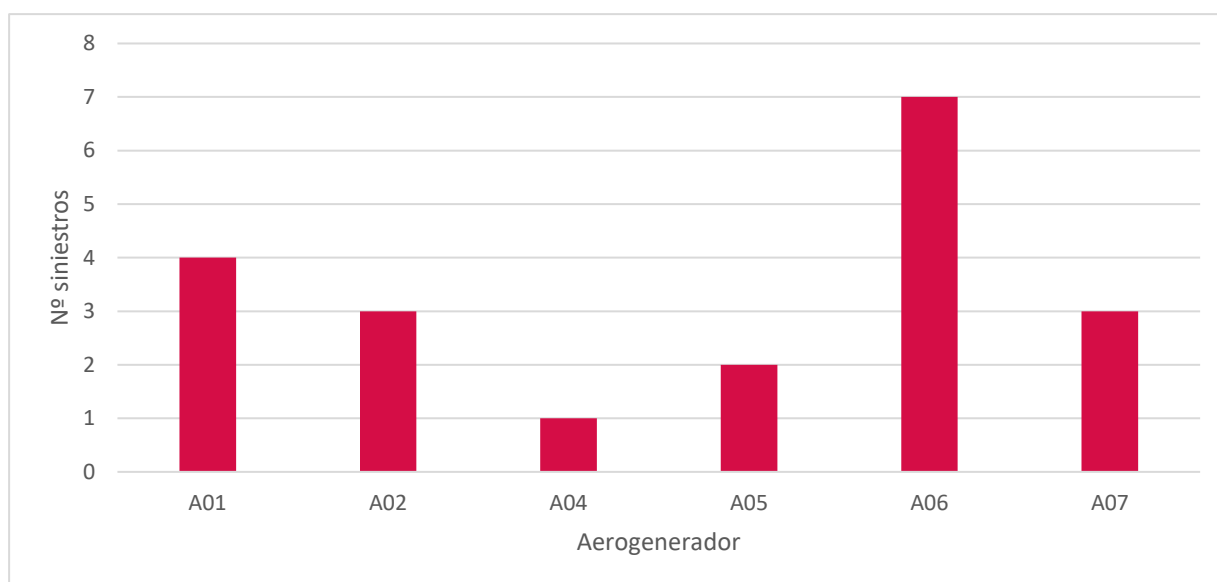


Figura 7. Distribución espacial de la siniestralidad.

En la siguiente tabla, se presenta la siniestralidad detectada y evaluada en los informes presentados hasta la fecha:

ESPECIE	AEROGENERADOR	MES/AÑO	COORDENADAS (ETRS89)
<b>Informe nº 1 del año 1, Enero 20-Abril 20</b>			
Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	A01	28/04/2020	625139/ 4636092
<b>Informe nº 2 del año 1, Mayo 20-Agosto 20</b>			
-	-	-	-
<b>Informe nº 3 del año 1, Septiembre 20-Diciembre 20</b>			
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A06	18/09/2020	-
Murciélago de Cabrera ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	A01	06/10/2020	625247/4636207
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A01	06/10/2020	625261/4636189
<b>Informe nº 1 del año 2, Enero 21-Abril 21</b>			
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A07	30/04/2021	625762/4635434
<b>Informe nº 2 del año 2, Mayo 21-Agosto 21</b>			
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A05	31/09/2021	626.868/4.637.360
<b>Informe nº 3 del año 2, Septiembre 21-Diciembre 21</b>			
<i>Pipistrellus</i> sp.	A06	23/09/21	626973/4636225
Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	A06	29/09/21	626980/4636231

ESPECIE	AEROGENERADOR	MES/AÑO	COORDENADAS (ETRS89)
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A06	29/09/21	626970/4636231
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A04	21/10/21	626551/4637172
Murciélago montañero ( <i>Hypsugo savii</i> )	A02	21/10/21	625322/4636627
<b>Informe n° 1 del año 3, Mayo 22-Agosto 22</b>			
<i>Pipistrellus</i> sp.	A01	21/07/22	625256/4636235
<i>Pipistrellus</i> sp.	A06	24/08/22	626939/4636198
<i>Pipistrellus</i> sp.	A06	24/08/22	626966/4636217
<i>Pipistrellus</i> sp.	A06	24/08/22	626988/4636239
<b>Informe n° 3 del año 3, Septiembre 22-Diciembre 22</b>			
<i>Pipistrellus</i> sp.	A07	02/09/2022	625808/4635435
Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	A05	05/09/2022	626887/4637363
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A07	05/09/2022	625797/4635443
Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	A02	05/09/2022	625286/4636612
<i>Pipistrellus</i> sp.	A02	14/09/2022	625290/4636608

Tabla 8. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico "Fréscano".

## 4.5 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN

Como se ha mencionado en el punto 3.4, se ha llevado a cabo el pintado de las palas pertenecientes a al aerogenerador A06 del parque eólico y la instalación de un dispositivo disuasorio y de grabación (DT-Bird).

### 4.5.1 Análisis de detecciones en campo

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

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

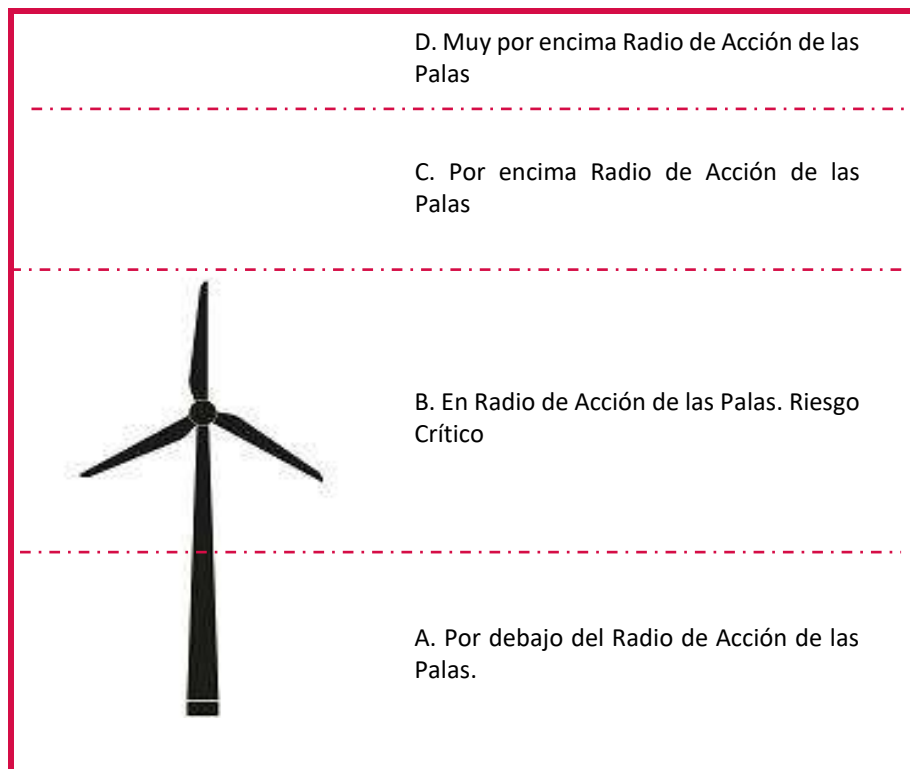


Figura 8. Categorías de altura recogidas en el estudio.

Se muestran a continuación los datos correspondientes a los avistamientos efectuados durante el periodo de seguimiento:

Fecha	Hora	Especie	Nº individuos	Distancia	Altura vuelo	Tipo vuelo	Reacción ante aerogenerador	Cambio direccional	Paso ante el aerogenerador	Observaciones
05/09/2022	9.35	Águila pescadora	1	50 a 100	b	Campeo	No	No	Paralelo	Suena pero no hay reacción
05/09/2022	9.35	Cernícalo primilla	2	>100	b	Campeo				No suena
14/09/2022	16.45	Aguililla calzada	1	>100	b	Campeo	No	No	Paralelo	Sin reacción
<b>29/09/2022</b>	<b>10.09</b>	<b>Aguilucho lagunero</b>	<b>1</b>	<b>50 a 100</b>	<b>b</b>	<b>Campeo</b>	<b>Sí</b>	<b>Sí</b>	<b>Paralelo</b>	<b>Suena el aero y cambia de dirección claramente</b>
20/10/2022	11.00	Aguilucho lagunero	1	>100	a	Campeo	No	No	Paralelo	Muy lejos. NO suena
27/10/2022	10.20	Busardo ratonero	1	>100	b	Campeo	No	No	Paralelo	Muy lejos. NO suena
03/11/2022	11.45	Aguilucho lagunero	1	>100	b	Campeo	No	No	Paralelo	Suena pero no hay reacción. No riesgo de colisión
<b>03/11/2022</b>	<b>11.51</b>	<b>Aguilucho lagunero</b>	<b>1</b>	<b>50 a 100</b>	<b>a</b>	<b>Campeo</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Paralelo</b>	<b>Suena y se aleja del aero, aunque no cambia la dirección</b>
03/11/2022	11.58	Aguilucho lagunero	1	>100	a	Campeo	No	No	Paralelo	Suena pero no hay reacción. No riesgo de colisión
03/11/2022	12.15	Aguilucho lagunero	1	50 a 100	b	Campeo	No	No	Paralelo	Suena pero no reacciona
14/11/2022	10:45	Aguilucho lagunero	2	>100	a	Campeo	No	No	Paralelo	Muy lejos. NO suena
23/12/2022	10.11	Aguilucho lagunero	1	>100	b	Campeo	No	No	Paralelo	Muy lejos. NO suena

Tabla 11. Uso del espacio aéreo en el entorno del aerogenerador A06.

En el presente informe, que evalúa los datos recogidos entre los meses de septiembre a diciembre de 2022, se efectuaron un total de doce registros para la avifauna en los muestreos específicos realizados para el control de las medidas de innovación del aerogenerador A06. En uno de los avistamientos se pudo observar un cambio claro de dirección tras activarse el sistema de disuasión del dispositivo DT-Bird, considerándose en todos estos casos que existe una reacción ante el aerogenerador. En otro avistamiento, se considera que si hubo reacción en el comportamiento de las aves ante el sonido, pero no fue necesario un cambio de dirección ya que su trayectoria no se encontraba en una zona o dirección de riesgo. Estas reacciones ante los sonidos de disuasión se dieron únicamente con el aguilucho lagunero.

Respecto a la siniestralidad, se realiza una comparativa de los episodios de colisiones ocurridos en el aerogenerador donde se ha instalado la medida respecto a aquellos en los que no se ha implantado. Desde la implementación del sistema DT-Bird, el 9 de octubre de 2020, han sido nueve de los cuarenta y ocho siniestros correspondientes a avifauna dentro del parque eólico Fréscano, los que se produjeron en el aerogenerador que lo tiene instalado. Es decir, un 18,75 % de los siniestros totales ocurridos y detectados a lo largo del período de verificación de la medida de innovación en el parque eólico, corresponden al aerogenerador que dispone de ella.

La siguiente tabla muestra todos los siniestros de aves recogidos en el parque durante el período presentado (desde la puesta en marcha de la medida), estando sombreados los que ocurrieron en el aerogenerador con medida de innovación. Se ha omitido la siniestralidad de quirópteros ya que las medidas de innovación instaladas no tienen efectos sobre los mismos (funcionamiento del orto al ocaso):

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distancia	Orientación	Aerog.
12/11/2020	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	I	0	625.262	4.636.214	21	N	A01
05/01/2021	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	I	0	625.650	4.636.794	27	SE	A03
26/03/2021	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	I	0	626.883	4.637.339	9	NE	A05
09/04/2021	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	I	3	626.950	4.636.251	37	NW	A06
09/04/2021		<i>Alaudidae sp</i>	-	I	-	626.992	4.636.203	11	SE	A06
09/04/2021	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	H	3	626.899	4.636.250	60	NW	A06
30/04/2021	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	I	3	626.985	4.636.219	5	NE	A06
20/05/2021	Búho real	<i>Bubo bubo</i>	IL	I	3	625.200	4.636.203	42	E	A01
21/07/2021	Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	IL	H	3	626.945	4.637.230	84	SE	A05
23/07/2021	Cernícalo sp	<i>Falco sp</i>		I	-	625.752	4.635.418	29	SO	A07
27/08/2021	Cernícalo sp	<i>Falco sp</i>		I	-	626.532	4.637.147	39	S	A04
27/08/2021	Cernícalo sp	<i>Falco sp</i>		I	-	626.834	4.637.304	44	S	A05
13/09/2021	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	M	0	625.278	4.636.634	27	N	A02
13/09/2021	Paloma	<i>Columba sp.</i>	-	I	0	626.917	4.636.202	63	N	A06
23/09/2021	Cogujada sp	<i>Galerida sp</i>	-	I	0	625.309	4.636.611	23	NW	A02
29/09/2021	Cernícalo sp	<i>Falco sp,</i>	-	H	0	626.884	4.637.349	25	N	A05
29/09/2021	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	IL	I	0	625.663	4.636.740	89	SE	A03

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distancia	Orientación	Aerog.
14/10/2021	Paloma	Columba	-	I	0	626.529	4.637.117	59	SE	A04
14/10/2021	Paloma	Columba	-	I	0	626.861	4.637.309	52	E	A05
14/10/2021	Lúgano	Spinus spinus	IL	I	0	625.639	4.636.812	4	N	A03
21/10/2021	Jilguero	Carduelis carduelis	-	I	0	625.610	4.636.798	38	SW	A03
30/11/2021	Perdiz roja	Alectoris rufa	-	I	0	626.507	4.637.174	2	SW	A04
30/11/2021	Milano real	Milvus milvus	PE	I	0	625.635	4.636.779	29	E	A03
10/03/2022	Pardillo común	Linaria cannabina	-	I	3	625.662	4.636.773	51	E	A03
31/03/2022	Aguilucho lagunero	Circus aeruginosus	IL	H	0	626.978	4.637.335	103	E	A05
31/03/2022	Aguilucho lagunero	Circus aeruginosus	IL	H	3	626.853	4.637.411	67	N	A05
07/04/2022	Paseriforme sin identificar	-	-	I	0	625.234	4.636.593	54	SW	A02
08/04/2022	Corrión común	Passer domesticus	-	I	0	625.657	4.636.797	-	-	A03
08/04/2022		Columba sp		I	0	626.846	4.637.345	-	-	A05
08/04/2022	Curruca capirotada	Sylvia atricapilla	IL	I	0	625.794	4.635.395	-	-	A07
27/04/2022	Aguilucho lagunero	Circus aeruginosus	IL	M	3	626.992	4.636.187	34	S	A06
03/05/22	Corrión común	Passer domesticus	-	M	0	625.673	4.636.759	45	NW	A03
03/05/22	Alondra común	Alauda arvensis	-	I	0	626.542	4.637.176	30	NE	A04
26/05/22	Aguilucho lagunero	Circus aeruginosus	IL	H	3	627.022	4.636.217	26	NE	A06
02/06/22		Alaudidae		I	0	626.965	4.636.161	63	SW	A06
16/06/22	Chova piquirroja	Pyrrhocorax pyrrhocorax	IL	I	3	626.470	4.637.127	49	SW	A04
30/06/22		Columba sp		H	3	625.213	4.636.211	7	S	A01
05/08/22	Cernícalo vulgar	Falco tinnunculus	IL	I	0	625.232	4.636.179	-	-	A01
05/08/22		Anser sp	IL	I	0	625.439	4.636.570	-	-	A02
05/08/22	Cogujada común	Galerida cristata		I	0	625.771	4.635.461	-	-	A07
17/08/22	Vencejo común	Apus apus	IL	I	2	625.776	4.635.390	57	S	A07
02/09/2022	Buitre leonado	Gyps fulvus	IL	I	0	625599	4636802	37	W	A03
02/09/2022	Paloma torcaz	Columba palumbus	-	I	0	625271	4636186	41	S	A01
27/09/2022	Reyezuelo listado	Regulus ignicapilla	IL	I	0	625245	4636302	96	N	A01
03/10/2022	Jilguero	Carduelis carduelis	-	I	0	625673	4636798	39	SE	A03
14/10/2022	Buitre leonado	Gyps fulvus	IL	I	0	625585	4636727	102	W	A03
27/10/2022	Alondra común	Alauda arvensis	-	I	0	626903	4637391	68	NE	A05
27/10/2022		Oenanthe sp.	-	I	0	626935	4636241	59	SE	A06

Tabla 9. Siniestralidad en el parque eólico Fréscano entre octubre de 2020 y agosto de 2022.

#### 4.5.2 Análisis de las grabaciones en continuo

Como ya se mencionó, dentro de las medidas de innovación implementadas en el parque eólico Fréscano, se procedió a la instalación de dispositivos DT-Bird en el aerogenerador A06. De este modo, desde octubre de 2020, se han podido registrar mediante un sistema de grabación de video los vuelos que se produjeron en el entorno de dicho aerogenerador. El análisis de las grabaciones efectuadas

durante el cuatrimestre objeto de estudio (septiembre a diciembre de 2022), ha sido llevado a cabo por la empresa DT-Bird.

A tenor de los datos obtenidos tras el análisis de las grabaciones efectuadas en el cuatrimestre objeto de estudio, se concluye que del total de avistamientos captados por la plataforma DT-Bird para el aerogenerador A06, el 70,4% se corresponden con vuelos de aves, siendo el 29,6% considerados como falsos positivos, debido, por ejemplo, a captaciones de vuelos de insectos, aviones, helicópteros, el movimiento de las palas de los aerogeneradores, las nubes, etc.

En las grabaciones analizadas para este aerogenerador, se han detectado 787 vuelos de aves, siendo el número total de ejemplares avistado en los mismos de 5.561. De este modo, la tasa de aves registradas para dicho aerogenerador en el presente cuatrimestre es de 55,61 aves/día.

En cuanto al número de aves en cada vuelo detectado, como se puede observar en la siguiente gráfica (Figura 9), en la mayoría de los vuelos se avista únicamente un ave (más del 74% de los mismos).

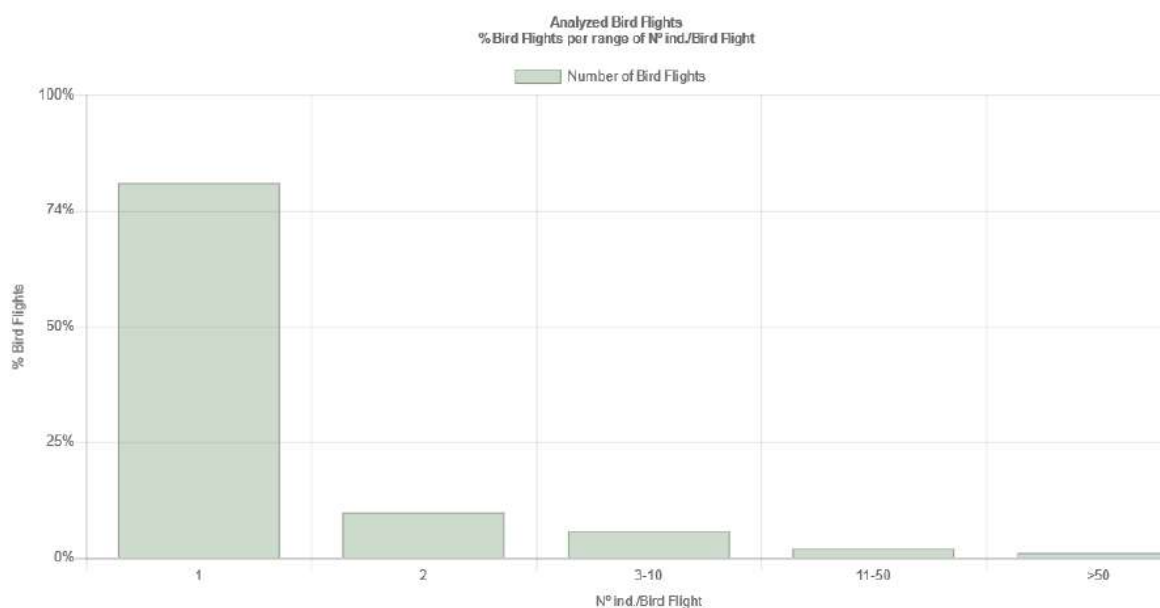


Figura 9. Análisis de vuelo: número de contactos por número de individuos en cada contacto.

El sistema instalado para evitar las colisiones, ante la detección lejana de un ave emite un tipo de sonido de "advertencia", cambiando al sonido de "disuasión" cuando el ave se encuentra próxima al aerogenerador. En el aerogenerador A06, el sonido de advertencia se activó al detectar vuelos de avifauna un total de 1037 ocasiones, mientras que el sonido de disuasión lo hizo en 1302.

De los vuelos analizados, los mayores porcentajes de aves corresponde a la agrupación realizada para aves de gran tamaño, seguido de una agrupación de aves de tamaño medio. Del total de los 5561 ejemplares detectados, se recogen a continuación aquellos que han sido identificados a nivel de especie y género, indicando su estado de protección según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Como se puede observar, las especies identificadas están incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial,



pero no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas). En cuanto al Catálogo Regional de Aragón, ninguna se encuentra incluida.

Nombre común	Nombre científico	Número	CNEA	CAT.REG
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	3	IL	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2	IL	-
	<i>Circus sp.</i>	1		
	<i>Sturnus sp.</i>	5		

Tabla 10. Especies identificadas a través del dispositivo DT-Bird.

Para el periodo analizado, se representan a continuación las identificaciones realizadas en el aerogenerador A06:

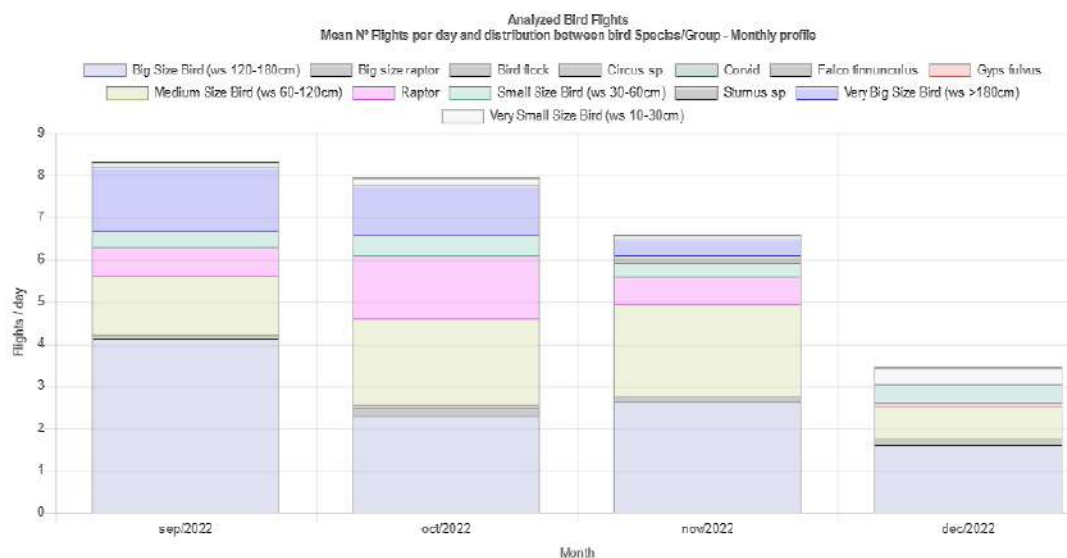


Figura 10. Número de contactos por especie/grupo en el aerogenerador A06.

#### 4.6 SEGUIMIENTO DE OTRAS MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Según establece la D.I.A. del Parque Eólico "Fréscano", además del seguimiento realizado a las medidas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental, también se ha realizado el seguimiento al resto de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas para la fase de funcionamiento del parque o aquellas que no estuvieran contempladas o no hubiesen sido realizadas todavía en el informe final del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente a la fase de construcción.

#### 4.6.1 Estado del suelo, accesos y vegetación

Durante el periodo de estudio, que comprende los meses de septiembre a diciembre de 2022, se ha podido verificar que la recuperación de las superficies afectadas por las obras del parque eólico evoluciona de forma adecuada.

El estado de conservación de los distintos elementos que conforman el parque, como son accesos, viales, taludes es correcto, manteniéndose igualmente en buen estado la señalización de los aerogeneradores y demás cartelería tal y como puede verse en el Anexo IV (Reportaje fotográfico) del informe.

Durante las visitas no se han encontrado residuos, ni se han observado vertidos o derrames de aceite.

#### 4.6.2 Control de la red de drenaje

Durante las visitas efectuadas, se ha evaluado el estado de la red de drenaje del Parque Eólico Fréscano, para verificar que su funcionamiento es el adecuado y que no existen procesos erosivos derivados del drenaje natural del terreno. Se ha podido confirmar que la misma se encuentra en perfecto estado, no detectándose ningún problema en la evacuación de aguas. Se considera por tanto que las condiciones de drenaje del parque son correctas.

#### 4.6.3 Presencia de carroña

En el punto 17 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 la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos."*

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

### 4.7 CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

---

En el apartado 14 de la Declaración de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Fréscano" se indica que *"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 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.

Naturgy Future, S.L., titular del Parque Eólico "Fréscano", se encuentra inscrita en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.

Para la retirada y tratamiento de estos residuos se llevó a cabo la contratación de un gestor autorizado, que realiza la retirada de los aceites usados, filtros, grasas, envases contaminados, etc., que durante el transcurso del funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores se va generando. El parque eólico dispone de depósitos específicos para la acumulación de aceites y residuos provenientes de las infraestructuras eléctricas para su posterior entrega a un gestor autorizado. Estos depósitos están debidamente almacenados dentro de una caseta específicamente construida para este fin en la subestación transformadora. En su interior los bidones estancos destinados al almacenamiento de aceites y residuos provenientes de las infraestructuras eléctricas se encuentran aislados y protegidos de la radiación solar y la lluvia.

#### 4.8 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

---

La Resolución establece en su punto 15) *Durante toda la fase de explotación del parque eólico, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*

Se solicita por otra parte en el punto 18.3) *una verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.*

Para cumplir este punto, se ha realizado una verificación de los niveles de ruido operacionales, adjuntándose el correspondiente informe con los resultados de las mediciones en el anexo VI. A continuación, se presentan las principales conclusiones extraídas de dicho informe:

- Nivel sonoro en la población de Agón:

Periodo de medición	Nivel obtenido LAeq,5s (dBA)	Corrección K resultante (dBA)	Nivel de evaluación LKeq,5s (dBA)(*)	Nivel permitido (dBA)(1)	Evaluación de la medida Ley 7/2010 de Aragón
Mañana	38,5	9	48±6	55+5	CUMPLE
Tarde	35,8	6	42±6	55+5	CUMPLE
Noche	34,8	6	41±4	45+5	CUMPLE

\*Parámetros mostrados tras aplicar el procedimiento interno de incertidumbre IT-01.

1 Se incrementa el nivel permitido en 5 dBA debido a la existencia de componentes tonales, impulsivos o de baja frecuencia.

- Nivel sonoro en la población de Fréscano:

Periodo de medición	Nivel obtenido LAeq,5s (dBA)	Corrección K resultante (dBA)	Nivel de evaluación LKeq,5s (dBA)(*)	Nivel permitido (dBA)(1)	Evaluación de la medida Ley 7/2010 de Aragón
Mañana	35,2	6	41±4	55+5	CUMPLE
Tarde	34,9	6	41±4	55+5	CUMPLE
Noche	34,9	6	41±5	45+5	CUMPLE

\*Parámetros mostrados tras aplicar el procedimiento interno de incertidumbre IT-01.

1 Se incrementa el nivel permitido en 5 dBA debido a la existencia de componentes tonales, impulsivos o de baja frecuencia.

Como se puede observar, los niveles de ruido recibidos en los núcleos de población de Agón y Fréscano, cumplen con los límites fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

## 5 INCIDENTES

Durante el periodo comprendido en este informe de seguimiento ambiental, no se ha detectado ningún incidente relevante en el Parque Eólico "Fréscano".

## 6 VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

La evaluación final de la marcha del Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia es que **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como son el Estudio de Impacto Ambiental, Programa de Vigilancia Ambiental y en la Declaración de Impacto del Parque Eólico "Fréscano", no apreciándose una afección significativa a ningún medio.

En cuanto a la avifauna presente en la zona, destacan por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el milano real (*Milvus milvus*) catalogado como "En Peligro de Extinción"; se encuentra también catalogada en este caso como "Vulnerable" el águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

Por su parte, aparece también recogida en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón el milano real (*M. milvus*) con estatus "En Peligro de Extinción"; el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*) con estatus "Vulnerable".

Durante el periodo de estudio se avistaron un total de 10219 ejemplares que pertenecían a 44 especies distintas. La especie para la que se han obtenido un mayor número de ejemplares registrados es el estornino negro, que cuenta con 7329 avistamientos lo que representa un 71 % del total. Otras especies que destacan en cuanto a número de ejemplares avistados son el estornino pinto (19%), el pardillo común (2%), y la cogujada común (1%).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos se produjo para el aguilucho lagunero, habiéndose realizado a lo largo del cuatrimestre analizado un total de 38 avistamientos. Le siguen el busardo ratonero con 13 avistamientos y el milano real con 10.

A lo largo del cuatrimestre analizado, que comprende los meses de septiembre a diciembre de 2022, se han detectado doce siniestros, siete de ellos para la avifauna y cinco para los quirópteros. Ninguna de las especies detectadas presenta un estado de conservación comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.

La tasa de mortandad de avifauna para el parque eólico Fréscano en el presente cuatrimestre es de 1 (nº colisiones reales/nº aerogeneradores del parque eólico).

En cuanto a la actividad de la quiropterofauna en el parque eólico, se han podido detectar un total de diez taxones. La especie con mayor presencia en la zona es el murciélago de borde claro, seguida en cuanto a representación por otras especies como el murciélago enano y el murciélago de cabrera. Entre las especies con presencia detectada en el área de estudio, destacan el murciélago de cueva y el murciélago grande de herradura, ambas catalogadas como "Vulnerable" según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y el Catálogo Regional de Aragón.

Mediante los datos analizados por DT-Bird, se pudo comprobar que el sistema de disuasión acústica se activó en numerosas ocasiones. Respecto al análisis de la siniestralidad detectada hasta el momento, el aerogenerador A06 ha registrado un 18,75 % de los siniestros totales ocurridos y detectados a lo largo del período de verificación de la medida de innovación en el parque eólico. Aparentemente no se observa un beneficio directo que implique una reducción de la mortalidad respecto a otros aerogeneradores. En base a los datos evaluados en el presente informe, si bien no parece observarse una reacción generalizada frente al sistema de disuasión, se han podido ver cambios en la dirección de vuelo en algunos individuos avistados de aguilucho lagunero.

No se ha observado un comportamiento anómalo en ninguna especie durante el estudio de seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque.

La gestión de residuos se desarrolla de manera correcta. La recuperación de las superficies evoluciona adecuadamente y la red de drenaje se mantiene en buen estado de conservación y funcionamiento. Se puede confirmar el cumplimiento y la eficacia de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas en los documentos antes mencionados.

Se ha verificado que los niveles de ruido recibidos en los núcleos de población de Agón y Fréscano, cumplen con los límites fijados en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

**Allué, J.L., 1990.** Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

**Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999.** *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.

**Atienza, J.C., I.Martín Fierro, O. Infante y J.Valls. 2008.** *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.

**Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008.** Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.

**CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007.** *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.

**CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007.** *Environmental Impacts of Wind Energy Proyects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.

**Drewit, A.L. & Langston, R.H.W. 2006.** Assesing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148:29-42.

**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.

**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.

**Kerlinger, P. 2002.** *An assessment of the impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power facility on breeding and migrating birds in Searsburg, Vermont*. July 1996-July 1998. NREL. Colorado.

**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.

**NWCC. 2004.** *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. [www.nationalwind.org](http://www.nationalwind.org)

**Orloff, S. & A. Flannery. 1992.** *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.

**Palomo, J. & Gisbert, J., 2008.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

**Rivas-Martínez, S., 1987.** Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

**Schwartz, S.S. (Ed.). 2004.** *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

**SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed). 2021..** Libro Rojo de las Aves de España.

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

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

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

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

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXOS**

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CNEA*	LR 21**	CAT.REG***
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	1	VU	EN	-
Aguillilla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	IL	LC	-
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	38	IL	LC	-
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	3	IL	EN	-
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	6	-	VU	IL
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	4	-	LC	-
Andarríos grande	<i>Tringa ochropus</i>	1	IL	-	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	6	IL	LC	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	13	IL	LC	-
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	28	IL	NT	-
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	2	IL	VU	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	8	IL	EN	-
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	9	IL	NT	VU
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	144	IL	LC	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	IL	LC	-
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	13	IL	NT	-
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	-	LC	-
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	3	-	LC	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	1	IL	LC	-
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	1	IL	LC	-
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	7329	-	LC	-
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	2000	-	LC	-
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	8	IL	VU	-
Grulla común	<i>Grus grus</i>	39	IL	RE	IL
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1	IL	NT	-
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	81	-	LC	IL
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	13	IL	LC	-
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	10	PE	EN	PE
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	1	IL	NT	-
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	55	-	LC	-
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	39	-	LC	-
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	217	-	LC	IL
Pato cuchara	<i>Anas clypeata</i>	2	-	DD	-
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	40	-	VU	-
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	2	IL	LC	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CNEA*	LR 21**	CAT.REG***
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	12	IL	LC	-
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	3	IL	LC	-
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	1	IL	LC	-
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	45	-	LC	IL
Urraca	<i>Pica pica</i>	27	-	LC	-
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	2	IL	VU	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	3	-	LC	IL
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	3	-	LC	-
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	2	-	LC	-

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

\*\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Libro Rojo de las Aves de España (LR, UICN, 2021) y el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (2007): “En Peligro Crítico” (CR); “En Peligro” (EN); “Vulnerable” (VU); “Casi Amenazado” (NT); “Preocupación Menor” (LC); “Datos Insuficientes” (DD); “No Evaluado” (NE).

\*\*\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: “En Peligro de Extinción” (PE), “Vulnerable” (VU)

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

## ANEXO II: TABLA HISTÓRICA DE MORTANDAD DEL PARQUE EÓLICO “FRÉSCANO”

AVES								
FECHA	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)	AERO.	ESPECIE	CNEA*	LR 21** Invern./Migrat.	LR 21** Reprod.	CAT. REG ***
22/04/20	626.816	4.637.350	A05	Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	IL	-	LC	-
22/04/20	625.686	4.636.814	A03	Cernícalo vulgar ( <i>Falco tinnunculus</i> )	IL	-	EN	-
28/04/20	626.427	4.637.056	A04	Paloma doméstica ( <i>Columba livia domestica</i> )	-	-	-	-
09/06/20	626.535	4.637.197	A04	Terrera común ( <i>Calandrella brachydactyla</i> )	IL	-	LC	-
12/11/20	625.262	4.636.214	A1	Pardillo común ( <i>Carduelis cannabina</i> )	-	-	LC	IL
05/01/21	625.650	4.636.794	A03	Jilguero ( <i>Carduelis carduelis</i> )	-	-	LC	IL
26/03/21	626.883	4.637.339	A05	Pardillo común ( <i>Linaria cannabina</i> )	-	-	LC	IL
09/04/21	626.950	4.636.251	A06	Pardillo común ( <i>Linaria cannabina</i> )	-	-	LC	IL
09/04/21	626.992	4.636.203	A06	Cogujada montesina ( <i>Galerida theklae</i> )	-	-	-	-
09/04/21	626.899	4.636.250	A06	Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	IL	-	LC	-
30/04/21	626.985	4.636.219	A06	Calandria ( <i>Melanocorypha calandra</i> )	IL	-	NT	-
20/05/21	625.200	4.636.203	A01	Búho real ( <i>Bubo bubo</i> )	IL	-	LC	-
21/07/21	626.945	4.637.230	A05	Cigüeña blanca ( <i>Ciconia ciconia</i> )	IL	-	LC	IL
23/07/21	625.752	4.635.418	A07	Cernícalo sp	-	-	-	-
27/08/21	626.532	4.637.147	A04	Cernícalo sp	-	-	-	-
27/08/21	626.834	4.637.304	A05	Cernícalo sp	-	-	-	-
13/09/21	625.278	4.636.634	A02	Cernícalo primilla ( <i>Falco naumanni</i> )	IL	-	VU	VU
13/09/21	626.917	4.636.202	A06	Paloma ( <i>Columba sp.</i> )	-	-	-	-
23/09/21	626.973	4.636.225	A06	Cogujada sp ( <i>Galerida sp</i> )	-	-	-	-
29/09/21	626.980	4.636.231	A06	Cernícalo sp ( <i>Falco sp.</i> )	-	-	-	-
29/09/21	625.663	4.636.740	A03	Petirrojo europeo ( <i>Erithacus rubecula</i> )	IL	-	LC	-
14/10/21	626.861	4.637.309	A05	Paloma ( <i>Columba sp.</i> )	-	-	-	-
14/10/21	625.639	4.636.812	A03	Paloma ( <i>Columba</i> )	-	-	-	-
14/10/21	626.987	4.636.220	A06	Lúgano ( <i>Spinus spinus</i> )	IL	NT	LC	IL
21/10/21	626.551	4.637.172	A04	Jilguero	-	-	LC	IL

AVES								
FECHA	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)	AERO.	ESPECIE	CNEA*	LR 21** Invern./Migrat.	LR 21** Reprod.	CAT. REG ***
				( <i>Carduelis carduelis</i> )				
30/11/21	626.507	4.637.174	A04	Perdiz roja ( <i>Alectoris rufa</i> )	-	-	VU	-
30/11/21	625.635	4.636.779	A03	Milano real ( <i>Milvus milvus</i> )	PE	-	EN	PE
10/03/22	625.662	4.636.773	A03	Pardillo común ( <i>Linaria cannabina</i> )	-	-	LC	IL
31/03/22	626.978	4.637.335	A05	Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	IL	-	LC	-
31/03/22	626.853	4.637.411	A05	Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	IL	-	LC	-
07/04/22	625.234	4.636.593	A02	Paseriforme sin identificar	-	-	-	-
08/04/22	625.657	4.636.797	A03	Gorrión común( <i>Passer domesticus</i> )	-	-	LC	-
08/04/22	626.846	4.637.345	A05	<i>Columba</i> sp.	-	-	-	-
08/04/22	625.794	4.635.395	A07	<i>Curruca capirotada</i> ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	IL	-	LC	-
27/04/22	626.992	4.636.187	A06	Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	IL	-	LC	-
03/05/22	625.673	4.636.759	A03	Gorrión común ( <i>Passer domesticus</i> )	-	-	LC	-
03/05/22	626.542	4.637.176	A04	Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	-	-	VU	IL
26/05/22	627.022	4.636.217	A06	Aguilucho lagunero ( <i>Circus aeruginosus</i> )	IL	-	LC	-
02/06/22	626.965	4.636.161	A06	<i>Alaudidae</i>	-	-	-	-
16/06/22	626.470	4.637.127	A04	Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> )	IL	-	VU	VU
30/06/22	625.213	4.636.211	A01	<i>Columba</i> sp.	-	-	-	-
05/08/22	625.232	4.636.179	A01	Cernícalo vulgar ( <i>Falco tinnunculus</i> )	IL	-	EN	-
05/08/22	625.439	4.636.570	A02	<i>Anser</i> sp.	-	-	-	-
05/08/22	625.771	4.635.461	A07	Cogujada común ( <i>Galerida cristata</i> )	IL	-	LC	-
17/08/22	625.776	4.635.390	A07	Vencejo común ( <i>Apus apus</i> )	IL	-	VU	-
02/09/2022	625599	4636802	A03	Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	IL	-	LC	-
02/09/2022	625271	4636186	A01	Paloma torcaz ( <i>Columba palumbus</i> )	-	-	LC	-
27/09/2022	625808	4635435	A01	Reyezuelo listado ( <i>Regulus ignicapilla</i> )	IL	-	LC	-
03/10/2022	626887	4637363	A03	Jilguero ( <i>Carduelis carduelis</i> )	-	-	LC	IL
14/10/2022	625797	4635443	A03	Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )	IL	-	LC	-
27/10/2022	625286	4636612	A05	Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	-	-	VU	IL



AVES								
FECHA	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)	AERO.	ESPECIE	CNEA*	LR 21** Invern./Migrat.	LR 21** Reprod.	CAT. REG ***
27/10/2022	625290	4636608	A06	<i>Oenanthe sp.</i>	-	-	-	-

QUIRÓPTEROS							
FECHA	UTMX (ETRS89)	UTMY (ETRS89)	AERO.	ESPECIE	CNEA*	LR **	CAT. REG ***
28/04/20	625.139	4.636.092	A01	Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	IL	LC	-
18/09/20	-	-	A06	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
06/10/20	625.247	4.636.207	A01	Murciélago de Cabrera ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	IL	LC	-
06/10/20	625.261	4.636.189	A01	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
30/04/21	625.762	4.635.434	A07	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
31/08/21	626.868	4.637.360	A05	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
23/09/21	625.309	4.636.611	A02	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-
29/09/21	626.884	4.637.349	A05	Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	IL	LC	-
29/09/21	626.970	4.636.231	A06	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
21/10/21	625.610	4.636.798	A03	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
21/10/21	625.322	4.636.627	A02	Murciélago montaño ( <i>Hypsugo savii</i> )	IL	NT	-
21/07/22	625.256	4.636.235	A01	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-
24/08/22	626.939	4.636.198	A06	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-
24/08/22	626.966	4.636.217	A06	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-
24/08/22	626.988	4.636.239	A06	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-
02/09/2022	625808	4635435	A07	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-
05/09/2022	626887	4637363	A05	Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )	IL	LC	-
05/09/2022	625797	4635443	A07	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
05/09/2022	625286	4636612	A02	Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	IL	LC	-
14/09/2022	625290	4636608	A02	<i>Pipistrellus sp.</i>	-	-	-

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

\*\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Libro Rojo de las Aves de España (LR, UICN, 2021) y el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (2007): “En Peligro Crítico” (CR); “En Peligro” (EN); “Vulnerable” (VU); “Casi Amenazado” (NT); “Preocupación Menor” (LC); “Datos Insuficientes” (DD); “No Evaluado” (NE).

\*\*\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: “En Peligro de Extinción” (PE), “Vulnerable” (VU).

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### ANEXO III: FICHAS DE SINIESTRALIDAD

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CEEA		
FECHA: 02/09/2022	HORA: 10.54 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Ejemplar entero y en descomposición

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A03  
Distancia (m): 37  
Orientación: W

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.599	Y	4.636.802	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	-	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Paloma sp ( <i>Columba</i> sp.)		
NIVEL DE PROTECCIÓN: -		
FECHA: 02/09/2022	HORA: 11.37 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Se encuentran plumas del ejemplar en un ribazo entre un campo de almendros y un campo de cultivo

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A01  
Distancia (m): 41  
Orientación: S

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.271	Y	4.636.186	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	-	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago sin determinar ( <i>Pipistrellus</i> sp)		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CEEA		
FECHA: 02/09/2022	HORA: 11.48 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva a arcón congelador de laSET tras avisar al APN correspondiente.
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar comido por avispas

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A07  
Distancia (m): 49  
Orientación: E

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.808	Y	4.635.435	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	-	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago de borde claro ( <i>Pipistrellus kuhlii</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CNEA		
FECHA: 05/09/2022	HORA: 10.00	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET trasavisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Cuerpo entero, carroñeado y fresco

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A05  
Distancia (m): 29  
Orientación: NE

COORDENADAS (ETRS89)	X	626.887	Y	4.637.363	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	S/Brisa	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---------	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CNEA		
FECHA: 05/09/2022	HORA: 11.11 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A07  
Distancia (m): 27  
Orientación: E

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.797	Y	4.635.443	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	S/Brisa	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---------	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago enano ( <i>Pipistrellus Pipistrellus</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CNEA		
FECHA: 05/09/2022	HORA: 11.41 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Cuerpo entero, carroñeado y no fresco

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A02  
Distancia (m): 29  
Orientación: NE

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.286	Y	4.363.612	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	S/Brisa	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---------	-------------	-------	-----------	-----------



### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago sin determinar ( <i>Pipistrellus</i> sp)		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CNEA		
FECHA: 14/9/22	HORA: 15:56	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Se encuentra descompuesto en campo de cultivo

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A02  
Distancia (m): 6  
Orientación: SW

COORDENADAS (ETRS89)	X	625290	Y	4636608	HUSO	30
----------------------	---	--------	---	---------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	Norte/Brisa	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Claros/Nubes
----------------------------	-------------	-------------	-------	-----------	--------------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Reyzeulo listado ( <i>Regulus ignicapillus</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listado especies en régimen de protección especial (Listada)		
FECHA: 27/09/2022	HORA: 11.02 h	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar entero y fresco en campo de almendros.

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A01  
Distancia (m): 96  
Orientación: N

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.245	Y	4.636.302	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	Fuerte/NW	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	-----------	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Jilguero ( <i>Carduelis carduelis</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) (listada)		
FECHA: 03/10/2022	HORA: 10.59 h	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar entero y fresco en campo de cultivo.

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A03  
Distancia (m): 39  
Orientación: SE

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.673	Y	4.636.798	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	Brisa/E	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---------	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CNEA		
FECHA: 14/10/2022	HORA: 11.21 h	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA DETALLE



### FOTOGRAFÍA PANORÁMICA



OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar seccionado y no fresco en campo de cultivo.

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A03  
Distancia (m): 102  
Orientación: W

COORDENADAS (ETRS89)	X	625.585	Y	4.636.727	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	Brisa/E	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Despejado
----------------------------	---------	-------------	-------	-----------	-----------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE)		
FECHA: 27/10/2022	HORA: 9.34 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Lo recogen los APNs debido a que durante mi visita vienen a vaciar elarcón.
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA



OBSERVACIONES: Se encuentra el ejemplar sin cabeza y fresco en campo de cultivo.

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A05  
Distancia (m): 68 m  
Orientación: NE

COORDENADAS (ETRS89)	X	626.903	Y	4.637.391	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	E/Moderado	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Claros/Nubes
----------------------------	------------	-------------	-------	-----------	--------------

### DATOS IDENTIFICATIVOS

PROYECTO:	PE Fréscano
TTMM Y PROVINCIA	Fréscano (Zaragoza)
TÉCNICO QUE REALIZA EL SEGUIMIENTO:	Luis Ballesteros Sanz

### DATOS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Collalba sp. ( <i>Oenanthe</i> sp.)		
NIVEL DE PROTECCIÓN: Listada en el CNEA		
FECHA: 27/10/2022	HORA: 10.02 h.	EDAD/SEXO: -
CAUSA PROBABLE DE LA MUERTE:	PRESENCIA DE MARCAS O ANILLAS	RECOGIDA POR LA ADMINISTRACIÓN: Lo recogen los APNs debido a quedurante mi visita vienen a vaciar elarcón.
CHOQUE <input checked="" type="checkbox"/>	SÍ <input type="checkbox"/>	
ELECTROCUCIÓN <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	

### FOTOGRAFÍA



OBSERVACIONES: Se encuentran plumas del ejemplar en campo de cultivo labrado

### UBICACIÓN

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador A06 (palas pintadas y dispositivo DT-Bird con sistema de disuasión)  
Distancia (m): 59  
Orientación: SE

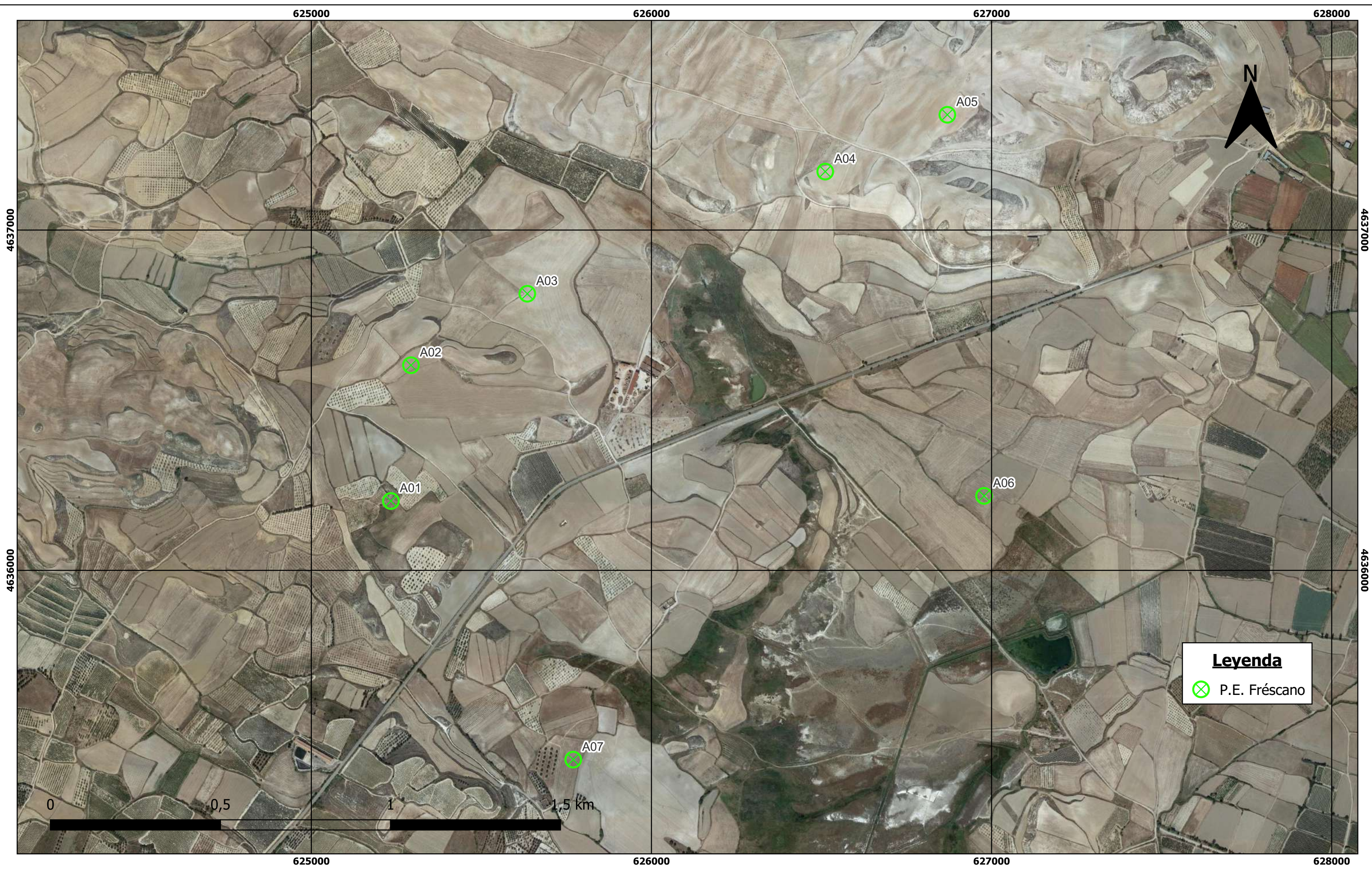
COORDENADAS (ETRS89)	X	626.935	Y	4.636.241	HUSO	30
----------------------	---	---------	---	-----------	------	----

### CONDICIONES CLIMÁTICAS

DIRECCIÓN/VELOCIDAD VIENTO	E/Moderado	VISIBILIDAD	Buena	NUBOSIDAD	Claros/Nubes
----------------------------	------------	-------------	-------	-----------	--------------

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

**ANEXO IV: PLANOS DE SINIESTRALIDAD  
PARQUE EÓLICO “FRÉSCANO”**



PROMOTOR:  
  
 EQUIPO REDACTOR:  


MAPA:  
**Plano de Situación**

Nº:  
**01**

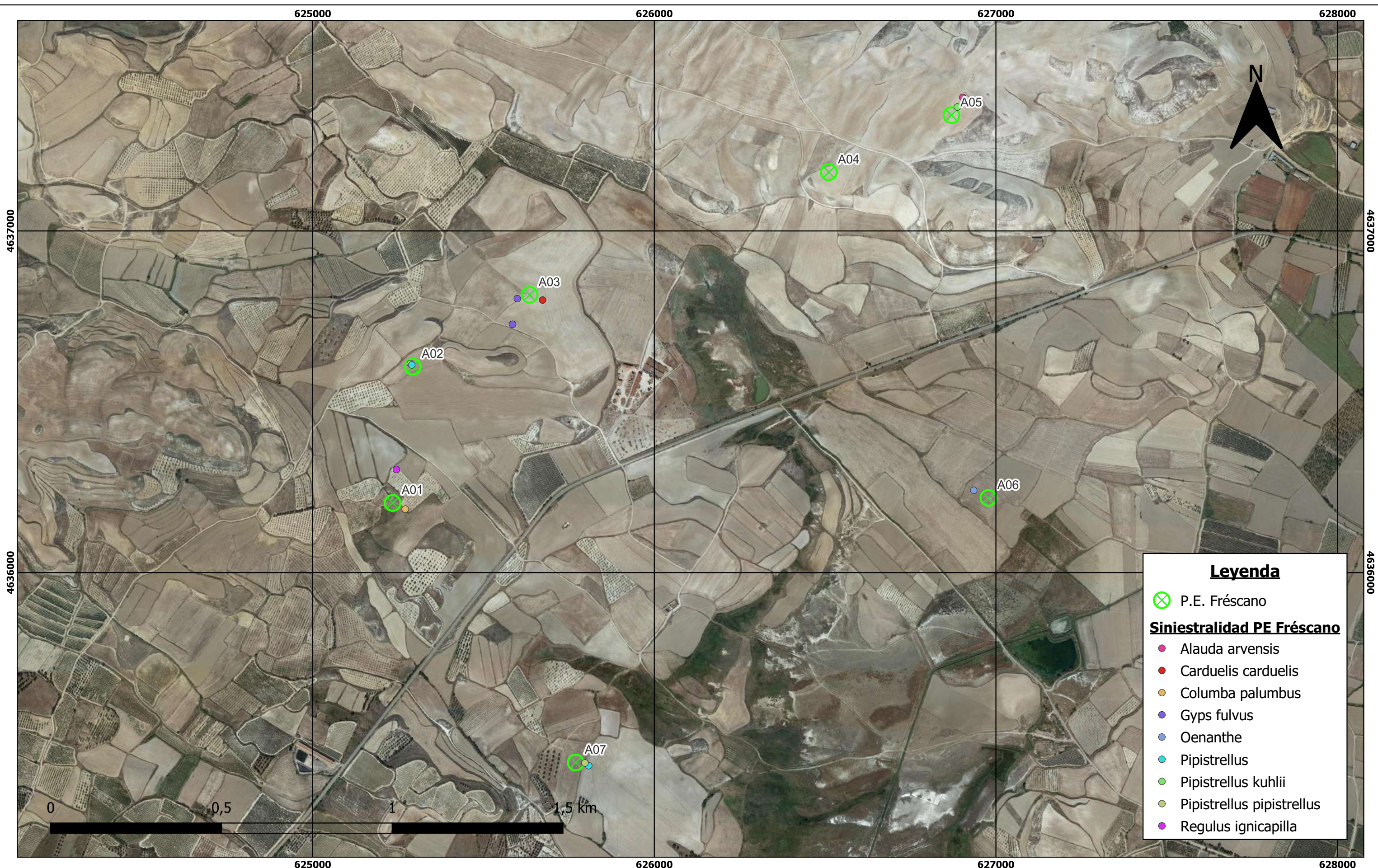
PROYECTO:  
**PVA Parque Eólico "Fréscano"**

ESCALA:  
**1:40.000**

FECHA:  
**ENERO 2023**

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





**Leyenda**

⊗ P.E. Fréscano

**Siniestralidad PE Fréscano**

- Alauda arvensis
- Carduelis carduelis
- Columba palumbus
- Gyps fulvus
- Oenanthe
- Pipistrellus
- Pipistrellus kuhlii
- Pipistrellus pipistrellus
- Regulus ignicapilla

<b>PROMOTOR:</b> 	<b>MAPA:</b>  <b>Plano de siniestralidad</b>	<b>Nº:</b>  <b>01</b>	<b>PROYECTO:</b>  <b>PVA Parque Eólico "Frescoano"</b>	<b>ESCALA:</b>  <b>1:40.000</b>	<b>FECHA:</b>  <b>ENERO 2023</b>
				<b>SISTEMA DE REFERENCIA:</b> <b>DATUM: ETRS89; HUSO: 30N</b>	
<b>EQUIPO REDACTOR:</b> 					

**ANEXO V: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

# testa



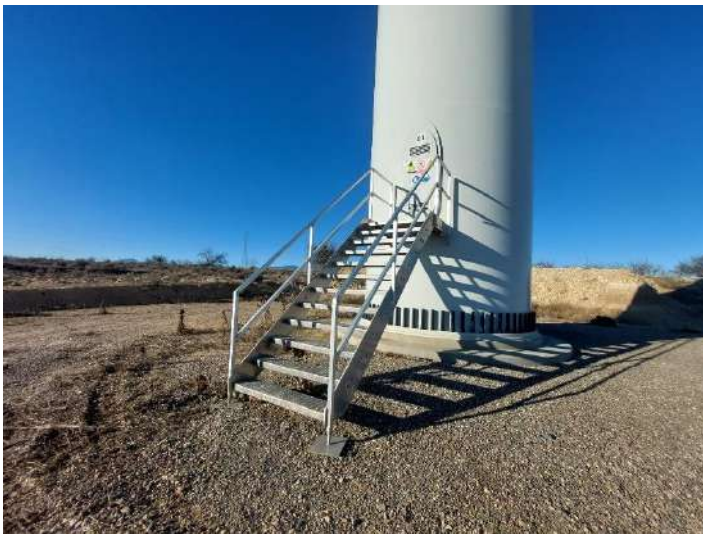
Fotos 1 y 4: Estado de viales y vistas generales del parque.

# testa



Fotos 5 a 8: Estado de viales del parque.

# testa



Fotos 9 a 12: Señalización general de las torres de los aerogeneradores y del dispositivo dtbird en aerogenerador 06.

# testa



Fotos 13 y 14: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite y palas pintadas (foto 13)



Fotos 15 y 16: Experimento de FCD

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

**ANEXO VI: SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE  
“FRÉSCANO”**



# INFORME DE ENSAYO

**ENSAYO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 7/2010 DE PROTECCIÓN  
CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE ARAGÓN PARA  
PARQUE EÓLICO “FRÉSCANO” EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA**

**CLIENTES:** NATURGY FUTURE S.L.

**CIF:** B-64657067

**REFERENCIA INFORME:** IA762

**SITUACIÓN:** Términos municipales de Agón, Fréscano, Borja y Magallón (Zaragoza)

**EDITOR:** HERCAL ACUSTEC S.L.

**PERÍODO DE REFERENCIA DE LA MEDICIÓN:** MAÑANA, TARDE Y NOCHE.

**FECHA DE MEDICIÓN:** 08/11/2022

**LO REALIZA:** HERCAL ACUSTEC, S.L.

**HERCAL ACUSTEC S.L. está acreditada por ENAC bajo el número de  
acreditación 1001/LE2005**



*Aranda de Duero  
21 de diciembre de 2022*



**TITULO:** INFORME DE ENSAYO. MEDICIONES DE NIVELES SONOROS  
EN EL MEDIOAMBIENTE EXTERIOR DE PARQUES EÓLICOS.

**REFERENCIA INFORME:** IA762

*PARQUE EÓLICO "FRÉSCANO"*

**Emplazamiento de la instalación:** Términos municipales de Agón, Fréscano, Borja y Magallón (Zaragoza)

**Teléfono:** -

**Datos del Cliente:** NATURGY FUTURE S.L.  
**Dirección:** Avenida San Luis, nº 77 28033 Madrid  
**CIF:** B-64657067

**Datos del Contratista:** TESTA CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE S.L.  
**Dirección:** C/ Santa María nº 21 5ºA  
47001 VALLADOLID  
**CIF:** B-47462940  
**Teléfono:** 983157972

*LABORATORIO*

**Jefe de Laboratorio:** JAVIER HERRERO DE LA CAL  
**Responsable de las mediciones:** JAVIER HERRERO DE LA CAL  
**Empresa:** HERCAL ACUSTEC, S.L.  
**CIF:** B09464892  
**Dirección:** C/ MIRANDA DO DOURO, 5 1º PUERTA 4  
09400 ARANDA DE DUERO (BURGOS)  
**Teléfono:** 947500515  
**E-Mail:** [info@hc-ingenieros.com](mailto:info@hc-ingenieros.com)

*Javier Herrero de la Cal*

HERRERO DE  
LA CAL  
JAVIER -  
45571755S

Firmado digitalmente por  
HERRERO DE LA CAL JAVIER -  
45571755S  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=ES,  
serialNumber=IDCES-45571755S,  
givenName=JAVIER, sn=HERRERO  
DE LA CAL, cn=HERRERO DE LA  
CAL JAVIER - 45571755S  
Fecha: 2023.01.09 12:06:38 +01'00'

*Jefe de Laboratorio*

**Fecha:** 21 de diciembre de 2022

**Se prohíbe reproducir total o parcialmente los informes de resultados o facilitar información a terceros sin autorización expresa del laboratorio.**

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN
  2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO
  3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA
  4. INSTRUMENTACION UTILIZADA
  5. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO
  6. RESULTADOS DE MEDICIÓN DE NIVELES SONOROS EN PARQUE EÓLICO "FRÉSCANO"
    - i. RESULTADOS DE MEDICIÓN DE NIVELES SONOROS EN POBLACIÓN AGÓN
    - ii. RESULTADOS DE MEDICIÓN DE NIVELES SONOROS EN POBLACIÓN FRÉSCANO
  7. CONCLUSIÓN
- ANEXO 1. BIBLIOGRAFÍA
- ANEXO 2. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es comprobar el cumplimiento de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, de las instalaciones de aerogeneración del parque eólico "Fréscano" ubicado en las cercanías de la población Fréscano, en la provincia de Zaragoza.

El personal técnico responsable de las operaciones de medición se compone de:

*Jefe de Laboratorio:*

Javier Herrero de la Cal, con N.I.F. 45471755-S, Ingeniero Industrial e Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial

*Técnico Analista:*

Daniel Herrero de la Cal, con N.I.F. 45571754-Z, Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial.

El personal técnico responsable del análisis, cálculo y redacción del presente documento se compone de:

*Jefe de Laboratorio:*

Javier Herrero de la Cal, con N.I.F. 45471755-S, Ingeniero Industrial e Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial

Las mediciones se han realizado el día 8 de noviembre de 2022, con los siguientes periodos de referencia:

Desde las 14:10h hasta las 15:00h para el período día.

Desde las 20:45h hasta las 21:30h para el período tarde.

Desde las 05:46h hasta las 06:40h para el período noche.

Para la realización de los ensayos correspondientes, se ha empleado la documentación que se detalla a continuación:

- Ley 37/2003, del 17 de Noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, del 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Procedimientos internos de Hercal Acustec, S.L.:
  - PT-05, PT-06, PL-01, IT-01.

La normativa directamente aplicable para establecer los niveles de referencia corresponde a la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, puesto que esta ley rige en materia de ruido en la Comunidad Autónoma en la cual está ubicado el parque eólico.

La ley estatal 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en su Artículo 4 apartado 4 a) establece que se estará, en primer lugar, a lo que disponga la legislación autonómica para la realización de las actividades enumeradas en el apartado 1 del mismo artículo, que en el caso que nos compete, corresponde a la delimitación de las áreas acústicas.

De igual modo, la misma ley, en su Artículo 7 apartado 1, establece que las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas.

El Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas establece en su Artículo 5 apartado 1 que las áreas acústicas se clasificarán, en atención al uso predominante del suelo, en los tipos que determinen las comunidades autónomas.

Por su parte, el REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, en su Artículo 4 Información al público hace referencia directa al Artículo 4 de la Ley 37/2003, por tanto, queda también establecido en esta norma que son las comunidades autónomas los agentes directos en la designación de las áreas acústicas.

La Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, establece en su Artículo 11 apartado 2 la clasificación de las áreas acústicas exteriores, en atención al uso predominante del suelo, siendo éstas las siguientes:

a) Áreas naturales: estas áreas delimitan sectores del territorio que, por sus valores naturales, poseen una muy alta sensibilidad frente a la contaminación acústica, por lo que requieren de una especial protección frente a ella.

b) Áreas de alta sensibilidad acústica: estas áreas delimitan sectores del territorio con predominio de suelo de usos de alta sensibilidad frente a la contaminación acústica,

por lo que requieren de una especial protección contra la misma. Los usos de estas áreas son predominantemente sanitarios, docentes y culturales.

c) Áreas de uso residencial: se incluyen en esta tipología aquellos sectores del territorio que, por su sensibilidad acústica, requieren de una protección alta contra la contaminación acústica, que incluyen zonas predominantemente en suelo de uso residencial o asociado a usos residenciales.

d) Áreas de uso terciario: estas áreas delimitan sectores del territorio de moderada sensibilidad acústica, que requieren de una protección media contra la contaminación acústica y que incluyen zonas con predominio de suelo de uso terciario distinto del recreativo y de espectáculos.

e) Áreas de usos recreativos y de espectáculos al aire libre: estos sectores del territorio delimitan zonas que, por sus especiales características, presentan baja sensibilidad acústica, por lo que no requieren de una especial protección frente a la contaminación acústica, incluyendo preferentemente usos recreativos y de espectáculos al aire libre.

f) Áreas de usos industriales: estas áreas delimitan sectores del territorio de muy baja sensibilidad acústica y que, por lo tanto, no requieren de una especial protección contra la contaminación acústica, incluyendo zonas con predominio de suelo de uso industrial, así como de usos complementarios al mismo.

g) Áreas de usos de infraestructuras y equipamientos: se delimitan como tales aquellos sectores del territorio en los que, por la propia naturaleza de sus usos, los niveles de contaminación acústica son especialmente elevados y que, por lo tanto, poseen escasa o nula sensibilidad acústica.

Según el Catastro, el suelo sobre el que se halla construido el parque eólico objeto del presente documento es de clase rústica con uso predominante agrario. De acuerdo a la clasificación de las áreas acústicas que hace la Ley 7/2010 de protección contra la contaminación acústica de Aragón, la actividad se corresponde con "áreas de usos industriales", por lo que se establece que el tipo de área acústica que le corresponde es de tipo a).

Los valores límite de los niveles de inmisión de ruido aplicables a actividades se establecen en el Anexo III de la Ley 7/2010 de protección contra la contaminación acústica de Aragón, y para el caso que nos compete, el de áreas de uso industriales, hemos de remitirnos al apartado nº 2 "valores límite de inmisión" en su punto b) "valores límite de inmisión de ruido en áreas acústicas exteriores aplicables a nuevas actividades", en su tabla 6 "valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades":

Tabla 6: Valores límite de inmisión máximos de ruido aplicables a actividades.

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

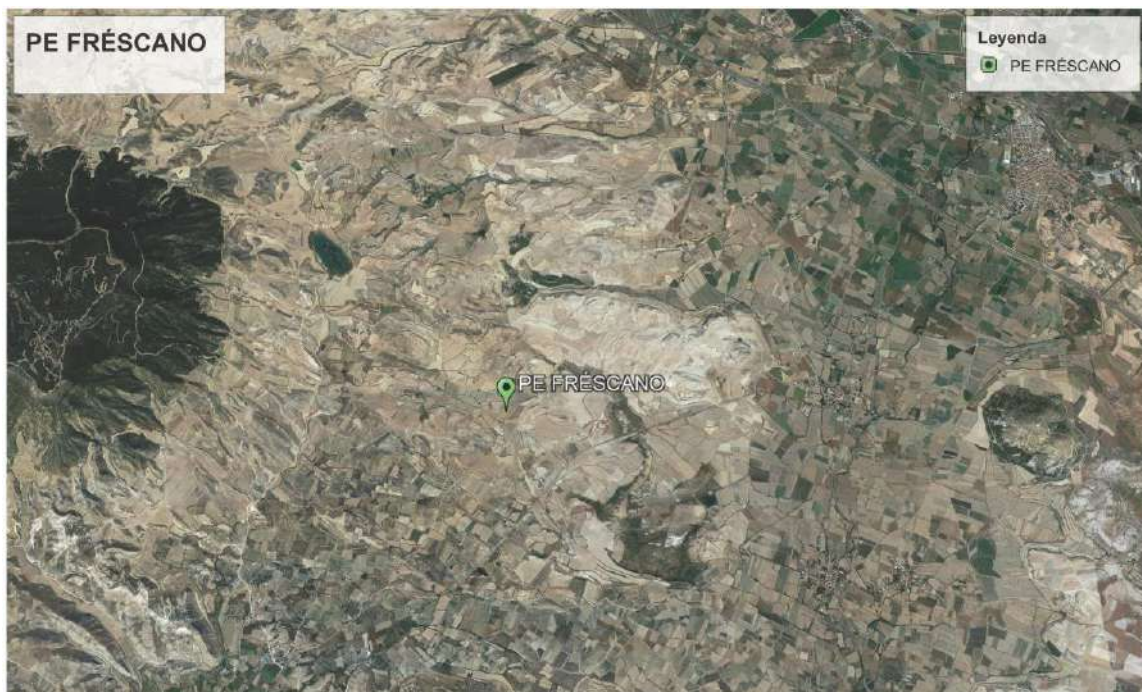
Los resultados que se muestran en este informe reflejan únicamente los datos registrados en el lugar y fecha de la medición mediante la instrumentación descrita en el punto 4.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO

Las instalaciones de aerogeneradores se encuentran ubicadas en el parque eólico Fréscano, ubicado cercano al término municipal de Fréscano, situado en Zaragoza. En este informe, se estudiarán las condiciones acústicas del parque, que se describen a continuación:

### Parque Eólico Fréscano:

El complejo se encuentra en un páramo elevado, distante a unos 4 km de la población más cercana (Fréscano), tal y como se muestra en la siguiente fotografía aérea:



La instalación consta de varias alineaciones de aerogeneradores, teniendo un total de 7 torres de aerogeneración, y una potencia total de 24,255 MW.

La vegetación está formada por cultivos agrícolas de secano, intercalados por manchas irregulares de matorral xerófilo o vegetación natural propia de balsas o humedales existentes en la zona y alguna pequeña parcela de olivos y almendros.

El parque no está ubicado en las inmediaciones de un Espacio Natural Protegido ni Lugar de interés protegido ni Zona de especial interés para la fauna.

Las máquinas utilizadas en el parque son del tipo Gamesa G132 de 97 metros de altura de buje, 132 metros de diámetro de rotor y potencia unitaria de 3465 kW.

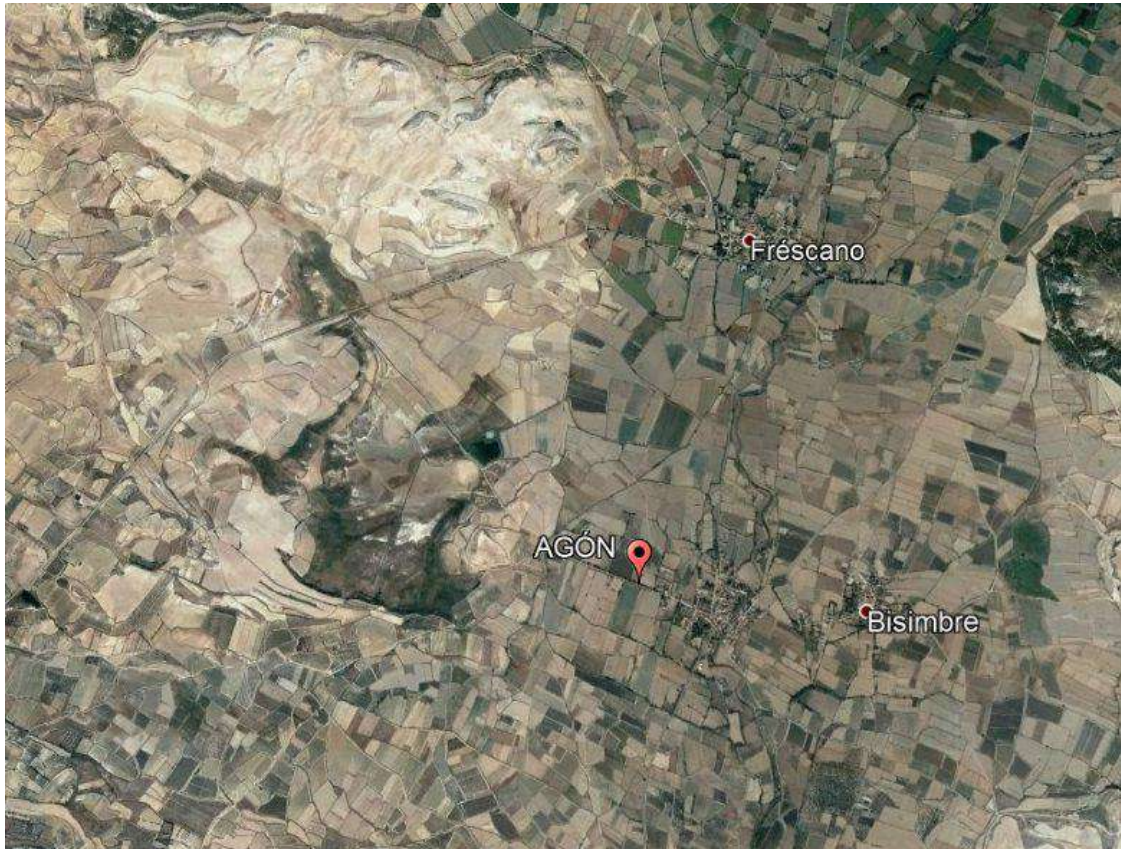
### 3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

De acuerdo a las directrices generales indicadas por la empresa propietaria del parque deben tomarse mediciones para los periodos de mañana, tarde y noche, en los siguientes puntos de recepción:

- Medición en las inmediaciones de la población Agón.
- Medición en las inmediaciones de la población Fréscano.

#### 3.1 PARQUE EÓLICO FRÉSCANO

Medición en las inmediaciones de la población Agón:

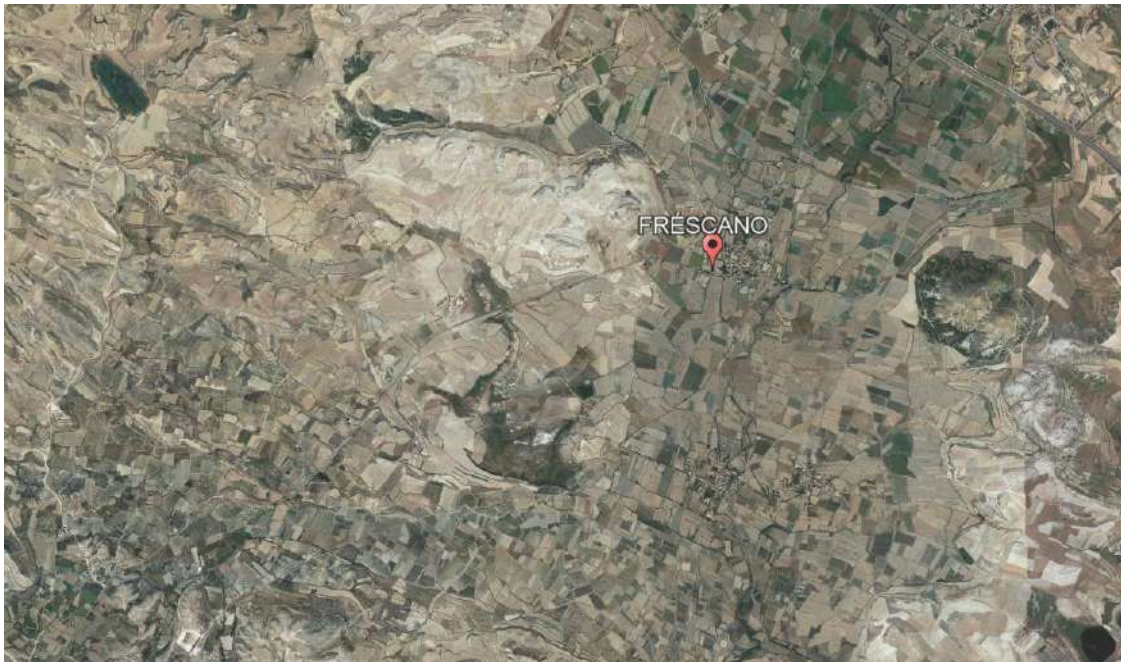


Punto de medición  
AGÓN

Coordenadas geográficas  
41° 51' 25,4" N  
1° 27' 28,3" W



- Medición en las inmediaciones de la población Fréscano:



Punto de medición  
FRÉSCANO

Coordenadas geográficas  
41° 52' 24,6" N  
1° 27' 12,6" W

#### **4. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA**

Para la realización de las medidas se utilizó la siguiente instrumentación:

1. Sonómetro integrador-promediador CESVA modelo SC310 de clase 1 con número de serie T232579.  
Se ha usado el trípode CESVA para sonómetro.
2. Calibrador manual CESVA modelo CB006 con número de serie 0049327.
3. Equipo anemómetro, termómetro e higrómetro KESTREL 3000.
4. Equipo veleta HC E-0012.
5. Software de datos CESVA para extracción de datos.

Se realiza una verificación acústica de la cadena de medición, antes de realizar las mediciones comprobándose de nuevo al terminar las mismas, utilizando el calibrador manual, garantizando un margen de desviación máximo de 0,3 dB respecto al valor de referencia de su última calibración, así como un margen de desviación máximo de 0,3 dB entre la calibración inicial y la calibración al final del ensayo.

## 5. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

El método seguido para el control del ruido de las instalaciones con fuentes sonoras es el siguiente:

1. Una vez los focos sonoros están funcionando de la forma más ruidosa posible. En el Sonómetro-Analizador de Espectro, se accede, mediante el botón "C" (mode) a los distintos modos de medición. Se elige "SONÓMETRO" (medición en dBA). Mediante el Sonómetro-Analizador de Espectro, se mide el nivel sonoro generado, en dBA

2. Se identifica el ruido:

- a. ruido uniforme: Una única fase de ruido.
- b. si existen variaciones significativas del nivel de emisión sonora durante el periodo de evaluación: Dividir dicho periodo en periodos de tiempo ( $T_i$ ) o fases de ruido ( $i$ ), una por cada modo de funcionamiento con ruido uniforme.

3. Se identifica el lugar en el que el nivel de ruido sea más elevado (receptor más desfavorable).

4. En cada fase de ruido:

a. Criterios selección de puntos de medida:

- Siempre que sea posible se realizan tres medidas a entre 1,2 y 1,5 metros de altura sobre la rasante.

b. Con la actividad a evaluar en funcionamiento, se realiza una medición en cada punto de al menos 5 segundos y espaciadas 3 minutos:

- Medición de LAeq (dBA).
- Se comprueba si la diferencia entre valores extremos medidos de LAeq,T es menor que 6 dBA.
  1. Si = Medición válida.
  2. No = Se vuelve al punto 4 b).
- Si existe un valor muy diferenciado del resto (más de 6 dBA).
  1. Se localiza el origen.
  2. Se repiten hasta 5 mediciones de forma que el foco que origina la diferencia entre en funcionamiento durante los 5 segundos de cada medida.
  3. Si continúa existiendo este valor diferenciado, se evalúa del mismo modo pero sin tener en cuenta el criterio de diferencia mínima entre valores extremos.

c. Correcciones a realizar en cada punto:

- Por ruido de fondo:
  1. Si el nivel a evaluar supera en 10 dBA el nivel de ruido de fondo, no se hace corrección.
  2. Si el nivel a evaluar supera en entre 3 y 10 dBA el nivel de ruido de fondo: Corrección  $L_{Aeq,corr} = 10 \cdot \log(10^{L_{Aeq,5s/10}} - 10^{L_{Aeq,5s,fondo/10}})$ .
  3. Si el nivel a evaluar no supera en 3 dBA el nivel de ruido de fondo, no podrá darse un valor exacto si bien se estima que el valor resulte de restar 3 dBA al valor mayor.

Las medidas realizadas no se han corregido por ruido de fondo por la imposibilidad de detener la fuente de ruido para la medición del mencionado ruido de fondo.

- Por componentes tonales emergentes (Kt).
  1. Análisis en tercio de octava de la actividad en funcionamiento.
  2. Análisis en tercio de octava del ruido de fondo.
  3. Corrección por ruido de fondo en cada banda.
    - Si el nivel a evaluar supera en 10 dB el nivel de ruido de fondo, no se hace corrección.
    - Si el nivel a evaluar supera en entre 3 y 10 dB el nivel de ruido de fondo: Corrección  $L_{feq,corr} = 10 \cdot \log(10^{L_{feq,5s/10}} - 10^{L_{feq,fondo,5s/10}})$ .
    - Si el nivel a evaluar no supera en 3 dBA el nivel de ruido de fondo, no podrá darse un valor exacto si bien se estima que el valor resulte de restar 3 dBA al valor mayor.
  4.  $L_t = L_f - L_s$ 
    - $L_f$ : nivel banda emergente.
    - $L_s$ : media aritmética bandas adyacentes.
  5. "Se obtiene  $K_t$  de la siguiente tabla.

Banda de frecuencia 1/3 de octava	$L_t$ en dB	Componente tonal $K_t$ en dB
De 20 a 125 Hz	Si $L_t < 8$	0
	Si $8 \leq L_t \leq 12$	3
	Si $L_t > 12$	6
De 160 a 400 Hz	Si $L_t < 5$	0
	Si $5 \leq L_t \leq 8$	3
	Si $L_t > 8$	6
De 500 a 10000 Hz	Si $L_t < 3$	0
	Si $3 \leq L_t \leq 5$	3
	Si $L_t > 5$	6

- Por componentes de baja frecuencia.
  1. Corrección por ruido de fondo LCeq.
    - Si el nivel a evaluar supera en 10 dBC el nivel de ruido de fondo, no se hace corrección.
    - Si el nivel a evaluar supera en entre 3 y 10 dBC el nivel de ruido de fondo: Corrección  $LC_{eq,corr} = 10 \cdot \log(10^{L_{Ceq,nivel, 5s/10} - 10^{L_{Ceq,fondo, 5s/10}})$ .
    - Si el nivel a evaluar no supera en 3 dBA el nivel de ruido de fondo, no podrá darse un valor exacto si bien se estima que el valor resulte de restar 3 dBA al valor mayor.
  2. Corrección por ruido de fondo LAeq.
    - Si el nivel a evaluar supera en 10 dBA el nivel de ruido de fondo, no hacer corrección.
    - Si el nivel a evaluar supera en entre 3 y 10 dBA el nivel de ruido de fondo: Corrección  $LA_{eq,corr} = 10 \cdot \log(10^{L_{Aeq,nivel, 5s/10} - 10^{L_{Aeq,fondo, 5s/10}})$ .
    - Si el nivel a evaluar no supera en 3 dBA el nivel de ruido de fondo, no podrá darse un valor exacto si bien se estima que el valor resulte de restar 3 dBA al valor mayor.
  3.  $L_f = LC_{eq,corr,Ti} - LA_{eq,corr,Ti}$ .
  4. Se obtiene Kf de la siguiente tabla:

<i>L<sub>f</sub></i> en dB	Componente de baja frecuencia <i>K<sub>f</sub></i> en dB
Si $L_f \leq 10$	0
Si $10 > L_f \leq 15$	3
Si $L_f > 15$	6

- Por impulsividad:
  1. Corrección por ruido de fondo LAIeq:
    - Si el nivel a evaluar supera en 10 dBAI el nivel de ruido de fondo, no se hace corrección
    - Si el nivel a evaluar supera en entre 3 y 10 dBA el nivel de ruido de fondo: Corrección  $LA_{Ieq,corr} = 10 \cdot \log(10^{L_{AIeq,nivel, 5s/10} - 10^{L_{AIeq,fondo, 5s/10}})$
    - Si el nivel a evaluar no supera en 3 dBAI el nivel de ruido de fondo, no se puede aplicar la corrección
  2. Corrección por ruido de fondo LAeq:
    - Si el nivel a evaluar supera en 10 dBA el nivel de ruido de fondo, no se hace corrección
    - Si el nivel a evaluar supera en entre 3 y 10 dBA el nivel de ruido de fondo: Corrección  $LA_{eq,corr} = 10 \cdot \log(10^{L_{Aeq, 5s/10} - 10^{L_{Aeq,fondo, 5s/10}})$ .

- Si el nivel a evaluar no supera en 3 dBA el nivel de ruido de fondo, no podrá darse un valor exacto si bien se estima que el valor resulte de restar 3 dBA al valor mayor.
- 3.  $L_i = LA_{eq,corr,T_i} - LA_{eq,corr,T_i}$ .
- 4. Se obtiene  $K_i$  de la siguiente tabla:

$L_i$ en dB	Componente impulsiva $K_i$ en dB
Si $L_i \leq 10$	0
Si $10 > L_i \leq 15$	3
Si $L_i > 15$	6

- Se aplican las correcciones  $K_t + K_f + K_i$  en cada punto:
  1.  $L_{keq,T_i} = LA_{eq,T_i} + K_t + K_f + K_i$  (Si  $K_t + K_f + K_i > 9$  la corrección global será 9).
  2. El valor resultante se incrementa en 0,5 dBA tomando la parte entera como valor resultante.
  3. Se toma como resultado el  $L_{keq,T_i}$  de valor más elevado de los correspondientes a las 3 mediciones.

Si se determinasen fases de ruido, la evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determina a partir de los valores de los índices  $L_{Keq,T_i}$  de cada fase de ruido medida, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Keq,T} = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n T_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Keq,T_i}} \right)$$

Donde:

T, es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado ( $\geq T_i$ ).

$T_i$ , es el intervalo de tiempo asociado a la fase de ruido  $i$ . La suma de los  $T_i = T$ .

N, es el número e fases de ruido en que se descompone el periodo temporal de referencia T.

## **6. RESULTADOS DE MEDICIÓN DE NIVELES SONOROS EN PARQUE EÓLICO FRÉSCANO**

Las medidas de niveles sonoros para el exterior, se realizan bajo la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Se evalúan los focos de ruido de la actividad analizando su régimen de funcionamiento y su horario de trabajo. Se presenta 1 tabla de resultados.

Se procede a analizar si existen variaciones significativas del nivel de presión sonora, dividiendo si es el caso, la señal bajo análisis en diferentes periodos de tiempo ( $T_i$ ), o fases de ruido. Cada fase de ruido contemplará un espectro de ruido uniforme. En el caso de estudio, NO se han detectado fases de ruido.

Tras la toma de registros in situ, se evalúa el índice de ruido continuo equivalente corregido  $L_{keq,T}$ , es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ( $L_{Aeq,T}$ , corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo).

### ***CONDICIONES DE LA MEDICIÓN***

A fin de evitar posible errores en la medición se ha tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Contra condiciones meteorológicas (presión, humedad y temperatura) se realizan las mediciones dentro de los valores compatibles con las especificaciones del fabricante de los equipos.
- Contra el efecto de campo próximo o reverberante para evitar la influencia de ondas estacionarias o reflejadas, se sitúa el sonómetro sobre trípode a más de 1,0 metros de cualquier pared o superficie reflectante, inclusive el técnico que realiza la medición.
- No se realizan mediciones en ambiente exterior en ningún caso de lluvia, así como en ambiente interior se tendrá en consideración el ruido provocado por la misma, a la hora de determinar la validez de las mediciones, considerando el ruido provocado por la lluvia, como ruido de fondo.

### ***ACTIVIDAD DESARROLLADA E IDENTIFICACIÓN DE FOCOS***

Las fuentes sonoras sometidas a control están ubicadas dentro de los límites de la propiedad, concretamente, dentro del recinto del Parque Eólico.

Las fuentes sonoras son:

- Complejo de aerogeneración en parque eólico Fréscano, con máquinas utilizadas en el parque del tipo Gamesa G132 de 97 metros de altura de buje, 132 metros de diámetro de rotor y potencia unitaria de 3465 kW.

Régimen de funcionamiento: Máximo nivel sonoro en el proceso de funcionamiento de las máquinas a la velocidad determinada por el viento, dentro de los parámetros de seguridad establecidos.



## **6.1. RESULTADOS DE MEDICIÓN DE NIVELES SONOROS EN POBLACIÓN AGÓN**

### **Medición de la inmisión en población Agón en periodo mañana:**

Fecha de medición: 8 de noviembre de 2022  
Hora de medición: 14:10h

#### **CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTO DE MEDICIÓN AGÓN**

Temperatura: 15,4 °C  
Humedad relativa: 51,8 %  
Velocidad del viento: 2,4 m/s  
Presión barométrica 1003 HPa

### **Medición de la inmisión en población Agón en periodo tarde:**

Fecha de medición: 8 de noviembre de 2022  
Hora de medición: 21:10h

#### **CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTO DE MEDICIÓN AGÓN**

Temperatura: 14,6 °C  
Humedad relativa: 56,4 %  
Velocidad del viento: 2,2 m/s  
Presión barométrica 1001 HPa

### **Medición de la inmisión en población Agón en periodo noche:**

Fecha de medición: 8 de noviembre de 2022  
Hora de medición: 06:23h

#### **CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTO DE MEDICIÓN AGÓN**

Temperatura: 7,8 °C  
Humedad relativa: 51,8 %  
Velocidad del viento: 1,5 m/s  
Presión barométrica 1002 HPa

Las condiciones ambientales son aptas para realizar la medición.

## CUADRO DE MEDIDAS

<b>Elemento a ensayar:</b>	INMISIÓN DE RUIDO DE PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN POBLACIÓN AGÓN DIA
<b>Número de muestra:</b>	2
<b>Descripción de la muestra:</b>	RUIDO AMBIENTAL PROCEDENTE DEL PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN LA POBLACIÓN AGÓN EN HORARIO DIURNO
<b>Ubicación:</b>	PARQUE EÓLICO FRESCANO (ZARAGOZA)

### RUIDO RECEPTOR

	Medida 1 (dBA)	Medida 2 (dBA)	Medida 3 (dBA)	MAXIMA (dBA)
LAeq,T	37,5	38,9	34,3	38,9
LCeq,T	50,2	53,9	47,7	53,9
LAleg,T	62,7	65,6	42,6	65,6

### RUIDO RECEPTOR

**LAeqT = 38,9 dBA**

### RUIDO RECIBIDO 1/3 OCTAVA

Frec.	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Med 1	43,2	40,9	36,3	40,6	42,8	42,8	40,2	37,2	42,9	36,4	36,6	39,2	36,4	32,4
Med 2	43	38,8	38,1	39,2	45,5	45,3	46,8	43,6	42,1	39,9	41,5	41,4	38,1	32,1
Med 3	39,3	35,5	33,9	39,6	40,3	40,8	38,9	36	41,5	34,6	33,5	30,5	27,3	27,1
Frec.	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Med 1	30,2	27,7	25,4	22,7	22,8	21	17,3	15,9	13,3	12,2	12	11,4	10,8	10,5
Med 2	29,7	26,5	24	21,9	22,4	20,6	16,9	16,3	13,5	13,1	12,2	11,4	11,1	10,5
Med 3	26,3	25,7	23,7	21,7	23,6	22,5	19,5	16,5	13,3	13,1	13,8	11,4	10,8	10,5

Kt	Kf	Ki	Kt + Kf + Ki
0	6	6	9

### CORRECCIÓN POR REFLEXIONES

**0 dBA**

**LKeq,T = 48 dBA**

Nº de Informe: IA762  
Fecha: 08-11-22

Laboratorio: HERCAL ACUSTEC S.L.

## CUADRO DE MEDIDAS

<b>Elemento a ensayar:</b>	INMISIÓN DE RUIDO DE PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN POBLACIÓN AGÓN TARDE
<b>Número de muestra:</b>	2
<b>Descripción de la muestra:</b>	RUIDO AMBIENTAL PROCEDENTE DEL PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN LA POBLACIÓN AGÓN EN HORARIO VESPERTINO
<b>Ubicación:</b>	PARQUE EÓLICO FRESCANO (ZARAGOZA)

### RUIDO RECEPTOR

	Medida 1 (dBA)	Medida 2 (dBA)	Medida 3 (dBA)	MAXIMA (dBA)
LAeq,T	34,6	35,5	35,8	35,8
LCeq,T	47,8	48,4	49,6	49,6
LAleg,T	39,6	43,4	41,9	43,4

### RUIDO RECEPTOR

**LAeqT = 35,8 dBA**

### RUIDO RECIBIDO 1/3 OCTAVA

Frec.	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Med 1	41,9	38,6	38,6	41	42,7	38,7	36,6	38,8	40,8	33,3	31,1	31,1	26,7	26,6
Med 2	39,7	39	36,1	40,7	44,6	41,4	37,5	38,7	40	31,8	31,4	31,3	26,7	25,8
Med 3	40	37,4	36,1	38,5	42,9	41,7	38,5	38,7	45	36,2	37,5	34,7	31,4	28,4
Frec.	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Med 1	26,3	25,3	24,5	22,2	25,6	24,5	19	18,1	15,2	15,4	15,1	14	11,7	12
Med 2	25,7	26,9	24,2	23	26,8	28	20,2	17,5	15,7	16,6	16,2	14,3	12	13,1
Med 3	26,8	25,2	25,8	21,4	23,1	19,6	16,9	16,7	13,5	12,7	12	11,1	10,8	10,5

Kt	Kf	Ki	Kt + Kf + Ki
0	6	0	6

### CORRECCIÓN POR REFLEXIONES

**0 dBA**

**LAeq,T = 42 dBA**

Nº de Informe: IA762  
Fecha: 08-11-22

Laboratorio: HERCAL ACUSTEC S.L.

## CUADRO DE MEDIDAS

<b>Elemento a ensayar:</b>	INMISIÓN DE RUIDO DE PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN POBLACIÓN AGÓN NOCHE
<b>Número de muestra:</b>	2
<b>Descripción de la muestra:</b>	RUIDO AMBIENTAL PROCEDENTE DEL PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN LA POBLACIÓN AGÓN EN HORARIO NOCTURNO
<b>Ubicación:</b>	PARQUE EÓLICO FRESCANO (ZARAGOZA)

### RUIDO RECEPTOR

	Medida 1 (dBA)	Medida 2 (dBA)	Medida 3 (dBA)	MAXIMA (dBA)
<b>LAeq,T</b>	34,8	33,6	33,1	34,8
<b>LCeq,T</b>	47,8	44,8	45,2	47,8
<b>LAleg,T</b>	39,0	40,3	36,7	40,3

### RUIDO RECEPTOR

**LAeqT = 34,8 dBA**

### RUIDO RECIBIDO 1/3 OCTAVA

Frec.	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Med 1	38,4	39,7	33,6	37,4	36,4	40,8	42,2	37,6	40,5	34,5	36,2	36	32,5	28,5
Med 2	37,6	32,6	34	39,2	29,7	34,3	31,4	29,1	40,1	29,8	30,5	28,6	26,7	25,8
Med 3	34,6	37,2	35	36,4	30	36,6	38,6	34,8	39,6	31,8	32,9	31,5	28	25,7
Frec.	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Med 1	25,8	25,3	22,7	20,6	22,3	19,7	15,7	14,5	12,2	11,4	11,1	10,8	10,5	10,5
Med 2	25,1	26,4	24,1	21,9	23,1	20,7	19,5	19,3	16	17,2	16,6	15,5	13,5	12,2
Med 3	25,1	25,7	22,9	21	22,1	19,8	17,5	15,2	12,5	11,7	11,7	10,8	10,5	10,5

Kt	Kf	Ki	Kt + Kf + Ki
0	6	0	6

### CORRECCIÓN POR REFLEXIONES

**0 dBA**

**LKeq,T = 41 dBA**

Nº de Informe: IA762  
Fecha: 08-11-22

Laboratorio: HERCAL ACUSTEC S.L.

## 6.2. RESULTADOS DE MEDICIÓN DE NIVELES SONOROS EN POBLACIÓN FRÉSCANO

### Medición de la inmisión en población Fréscano en periodo mañana:

Fecha de medición: 8 de noviembre de 2022  
Hora de medición: 14:40h

#### CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTO DE MEDICIÓN FRÉSCANO

Temperatura: 15,3 °C  
Humedad relativa: 51,4 %  
Velocidad del viento: 2,3 m/s  
Presión barométrica 1003 HPa

### Medición de la inmisión en población Fréscano en periodo tarde:

Fecha de medición: 8 de noviembre de 2022  
Hora de medición: 20:45h

#### CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTO DE MEDICIÓN FRÉSCANO

Temperatura: 14,3 °C  
Humedad relativa: 57,3 %  
Velocidad del viento: 2,1 m/s  
Presión barométrica 1001 HPa

### Medición de la inmisión en población Fréscano en periodo noche:

Fecha de medición: 8 de noviembre de 2022  
Hora de medición: 05:46h

#### CONDICIONES AMBIENTALES EN PUNTO DE MEDICIÓN FRÉSCANO

Temperatura: 7,9 °C  
Humedad relativa: 51,4 %  
Velocidad del viento: 1,6 m/s  
Presión barométrica 1002 HPa

Las condiciones ambientales son aptas para realizar la medición.

## CUADRO DE MEDIDAS

<b>Elemento a ensayar:</b>	INMISION DE RUIDO DE PARQUE EOLICO FRESCANO EN POBLACION FRESCANO DIA
<b>Número de muestra:</b>	2
<b>Descripción de la muestra:</b>	RUIDO AMBIENTAL PROCEDENTE DEL PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN LA POBLACIÓN FRÉSCANO EN HORARIO DIURNO
<b>Ubicación:</b>	PARQUE EÓLICO FRESCANO (ZARAGOZA)

### RUIDO RECEPTOR

	Medida 1 (dBA)	Medida 2 (dBA)	Medida 3 (dBA)	MAXIMA (dBA)
LAeq,T	35,2	34,7	34,1	35,2
LCeq,T	48,1	48,1	47,7	48,1
LAleg,T	42,9	38,1	39,6	42,9

### RUIDO RECEPTOR

**LAeqT = 35,2 dBA**

### RUIDO RECIBIDO 1/3 OCTAVA

Frec.	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Med 1	40,5	42,2	36,9	37,8	39,7	39,7	38,6	36,5	42,4	34,9	32,1	31,7	29	28,2
Med 2	44,3	44	37,6	37,7	42,4	41,1	39,1	36,6	42	34,1	33,5	32,7	29,1	27,7
Med 3	36	38,5	35,2	39,1	42,8	41	35	34,4	41,6	33,6	32,9	33,8	28,6	27,6
Frec.	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Med 1	27,3	28,3	25,5	24,3	22,8	22,1	19,6	19	14,7	13,3	12,7	12	11,1	10,5
Med 2	25,9	27,3	25,4	22,6	22,3	21,1	17,6	16,7	14,3	13,1	12,7	11,4	10,5	10,1
Med 3	25,7	25,2	23,9	21,3	22,4	21,1	18	16,3	13,1	12	12,2	11,1	10,5	10,5

Kt	Kf	Ki	Kt + Kf + Ki
0	6	0	6

### CORRECCIÓN POR REFLEXIONES

**0 dBA**

**LAeq,T = 41 dBA**

Nº de Informe: IA762  
Fecha: 08-11-22

Laboratorio: HERCAL ACUSTEC S.L.

## CUADRO DE MEDIDAS

<b>Elemento a ensayar:</b>	INMISIÓN DE RUIDO DE PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN POBLACION FRÉSCANO TARDE
<b>Número de muestra:</b>	2
<b>Descripción de la muestra:</b>	RUIDO AMBIENTAL PROCEDENTE DEL PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN LA POBLACIÓN FRÉSCANO EN HORARIO VESPERTINO
<b>Ubicación:</b>	PARQUE EÓLICO FRÉSCANO (ZARAGOZA)

### RUIDO RECEPTOR

	Medida 1 (dBA)	Medida 2 (dBA)	Medida 3 (dBA)	MAXIMA (dBA)
LAeq,T	33,2	34,0	34,9	34,9
LCeq,T	47,0	45,2	48,0	48,0
LAleg,T	41,3	44,7	41,5	44,7

### RUIDO RECEPTOR

**LAeqT = 34,9 dBA**

### RUIDO RECIBIDO 1/3 OCTAVA

Frec.	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Med 1	41,1	46,9	37,4	39,5	41,8	38,3	35	35,5	40,5	31,8	30,3	29,9	26,4	26,3
Med 2	36,3	36,5	36,3	35,1	39,3	37,4	33,3	35,3	39,7	32,5	30,4	28	27,3	27,4
Med 3	39,2	37,3	34,1	35,8	43,6	41,8	41,4	37	39,3	33	31,3	30,3	26,9	26,9
Frec.	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Med 1	25,3	24,8	22,7	21	23,5	19,9	17,6	15,9	13,8	14,5	14	13,5	10,8	10,8
Med 2	25,6	28,3	24,8	22,4	23,1	19,7	19,4	18,4	15,1	15,5	16,5	15,1	12,5	11,7
Med 3	26,3	26,8	25,3	22,8	24,1	21,4	20,7	20,1	20,5	20,7	18,8	15,6	13,3	11,7

Kt	Kf	Ki	Kt + Kf + Ki
0	6	0	6

### CORRECCIÓN POR REFLEXIONES

**0 dBA**

**LKeq,T = 41 dBA**

Nº de Informe: IA762  
Fecha: 08-11-22

Laboratorio: HERCAL ACUSTEC S.L.

## CUADRO DE MEDIDAS

<b>Elemento a ensayar:</b>	INMISION DE RUIDO DE PARQUE EOLICO FRÉSCANO EN POBLACION FRÉSCANO NOCHE
<b>Número de muestra:</b>	2
<b>Descripción de la muestra:</b>	RUIDO AMBIENTAL PROCEDENTE DEL PARQUE EÓLICO FRÉSCANO EN LA POBLACIÓN FRÉSCANO EN HORARIO NOCTURNO
<b>Ubicación:</b>	PARQUE EÓLICO FRÉSCANO (ZARAGOZA)

### RUIDO RECEPTOR

	Medida 1 (dBA)	Medida 2 (dBA)	Medida 3 (dBA)	MAXIMA (dBA)
LAeq,T	32,4	32,6	34,9	34,9
LCeq,T	44,9	43,8	45,9	45,9
LAleg,T	40,8	38,0	39,2	40,8

RUIDO RECEPTOR	
LAeqT =	34,9 dBA

RUIDO RECIBIDO 1/3 OCTAVA														
Frec.	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400
Med 1	31	37,6	35,9	36,3	32	34,6	34,1	31	40,2	30,6	31,4	29,1	24,5	24,9
Med 2	27,2	25,8	26,2	37,3	31,1	32,4	31,4	31,8	39,9	30,2	30,4	29,1	24,9	25,3
Med 3	37,4	36,1	31,2	38,3	31,4	35,4	34,7	34,7	41,2	32,1	34,8	36,1	33,2	29,1
Frec.	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
Med 1	23,8	24,7	21,8	19,9	22,8	20,3	16,5	14,6	11,7	11,1	10,8	10,8	10,5	10,1
Med 2	24	25	22,7	21,2	22,7	21	15,8	15,2	12	10,8	10,5	10,5	10,1	10,1
Med 3	27,1	26,7	23	20,9	22,1	20,3	16	14,9	11,7	10,8	11,1	10,5	10,1	10,5

Kt	Kf	Ki	Kt + Kf + Ki
0	6	0	6

CORRECCIÓN POR REFLEXIONES
0 dBA

LAeq,T =	41	dBA
----------	----	-----

Nº de Informe: IA762  
 Fecha: 08-11-22

Laboratorio: HERCAL ACUSTEC S.L.



## 7. CONCLUSIÓN

De todo lo que se desprende de este estudio, los resultados de niveles sonoros obtenidos son los siguientes:

- **Nivel sonoro en población Agón:**

PERIODO DE MEDICIÓN	Nivel obtenido $L_{Aeq,5s}$ (dBA)	Corrección <b>K</b> resultante (dBA)	Nivel de evaluación $L_{K_{eq},5s}$ (dBA)(*)	Nivel permitido (dBA) <sup>(1)</sup>	Evaluación de la medida Ley 7/2010 de Aragón
Mañana	38,5	9	48±6	55+5	CUMPLE
Tarde	35,8	6	42±6	55+5	CUMPLE
Noche	34,8	6	41±4	45+5	CUMPLE

\*Parámetros mostrados tras aplicar el procedimiento interno de incertidumbre IT-01.

<sup>1</sup> Se incrementa el nivel permitido en 5 dBA debido a la existencia de componentes tonales, impulsivos o de baja frecuencia.

- **Nivel sonoro en población Fréscano:**

PERIODO DE MEDICIÓN	Nivel obtenido $L_{Aeq,5s}$ (dBA)	Corrección <b>K</b> resultante (dBA)	Nivel de evaluación $L_{K_{eq},5s}$ (dBA)(*)	Nivel permitido (dBA) <sup>(1)</sup>	Evaluación de la medida Ley 7/2010 de Aragón
Mañana	35,2	6	41±4	55+5	CUMPLE
Tarde	34,9	6	41±4	55+5	CUMPLE
Noche	34,9	6	41±5	45+5	CUMPLE

\*Parámetros mostrados tras aplicar el procedimiento interno de incertidumbre IT-01.

<sup>1</sup> Se incrementa el nivel permitido en 5 dBA debido a la existencia de componentes tonales, impulsivos o de baja frecuencia.

*La incertidumbre de ensayo se encuentra a disposición del cliente en el Laboratorio.*

*El resultado y la incertidumbre asociada se refieren sólo a la muestra analizada.*

Aranda de Duero, a 21 de diciembre de 2022.

Realizado por:

JAVIER HERRERO DE LA CAL

HERRERO DE  
LA CAL  
JAVIER -  
45571755S

Firmado digitalmente por  
HERRERO DE LA CAL JAVIER -  
45571755S  
Nombre de reconocimiento (DN):  
c=ES,  
serialNumber=IDCES-45571755S,  
givenName=JAVIER, sn=HERRERO  
DE LA CAL, cn=HERRERO DE LA  
CAL JAVIER - 45571755S  
Fecha: 2023.01.09 12:07:03 +01'00'

Jefe de Laboratorio

## **ANEXO 1. BIBLIOGRAFÍA**

Para la realización de los ensayos se ha utilizado la siguiente bibliografía:

- Ley 37/2003, del 17 de Noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, del 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
- Procedimientos internos de Hercal Acustec, S.L.:
  - PT-05, PT-06, PL-01, IT-01.

## **ANEXO 2. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS.**

Se adjuntan los certificados de calibración de los instrumentos de medida.

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of calibration*  
Código: 22LAC23660F02  
Code:  
Página 1 de 14 páginas  
Page \_\_ of \_\_ pages



## LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

INSTRUMENTO  
*Instrument*

SONÓMETRO

FABRICANTE  
*Manufacturer*

CESVA  
MICRÓFONO: CESVA PREAMPLIFICADOR: CESVA

MODELO  
*Model*

SC-310  
MICRÓFONO: C-130 PREAMPLIFICADOR: PA13

NÚMERO DE SERIE  
*Serial number*

T232579, CANAL: N/A  
MICRÓFONO: 13033 PREAMPLIFICADOR: 2829

PETICIONARIO  
*Customer*

HERCAL ACUSTEC, S.L.  
C/ Miranda do Douro, 5 , 1-4  
09400 Aranda de Duero BURGOS

FECHA DE CALIBRACIÓN  
*Calibration date*

22/02/2022

TÉCNICO DE CALIBRACIÓN  
*Calibration Technician*

Olga Pinto Moreno

Signatario autorizado  
*Authorized signatory*

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)  
Fecha y hora: 23.02.2022 10:21:12

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

*This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.*

*This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

*ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*

# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y  
calibradores acústicos



## LACAINAC

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS**  
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	CESVA MICRÓFONO: CESVA PREAMPLIFICADOR: CESVA
MODELO:	SC-310 MICRÓFONO: C-130 PREAMPLIFICADOR: PA13
NÚMERO DE SERIE:	T232579, CANAL: N/A MICRÓFONO: 13033 PREAMPLIFICADOR: 2829 NÚMERO IDENTIFICACIÓN: 0623-I-09-000212
EXPEDIDO A:	HERCAL ACUSTEC, S.L. C/ Miranda do Douro, 5 , 1-4 09400 Aranda de Duero BURGOS
FECHA VERIFICACIÓN:	22/02/2022
CÓDIGO CERTIFICADO:	22LAC23660F01
REGISTRO DE AJUSTE:	22/02/2021
PRECINTOS:	16-I-0217537 (lateral) 16-I-0217538 (lateral)

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)  
Fecha y hora: 23.02.2022 10:21:09

Director Técnico

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

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

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

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

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



## LACAINAC

**LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67  
[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

<b>INSTRUMENTO</b> <i>Instrument</i>	<b>CALIBRADOR ACÚSTICO</b>
<b>FABRICANTE</b> <i>Manufacturer</i>	CESVA
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	CB006
<b>NÚMERO DE SERIE</b> <i>Serial number</i>	0049327
<b>PETICIONARIO</b> <i>Customer</i>	HERCAL ACUSTEC, S.L. C/ Miranda do Douro, 5 , 1-4 09400 Aranda de Duero BURGOS
<b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration date</i>	22/02/2022
<b>TÉCNICO DE CALIBRACIÓN</b> <i>Calibration Technician</i>	David Reche Jabonero

Signatario autorizado  
*Authorized signatory*

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)  
Fecha y hora: 23.02.2022 09:25:30

Director Técnico

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

Este Certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MLA) de calibración de European Cooperation for Accreditation (EA) y de International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

*This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by ENAC which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to national standards.*

*This Certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing laboratory.*

*ENAC is one of the signatories of the Multilateral Agreement of the European Cooperation for Accreditation (EA) and the International Laboratories Accreditation Cooperation (ILAC).*

# CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Instrumentos de medición de sonido audible y  
calibradores acústicos



## LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.

Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67

[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN: PERIÓDICA

INSTRUMENTO: CALIBRADOR ACÚSTICO

MARCA: CESVA

MODELO: CB006

NÚMERO DE SERIE: 0049327  
NÚMERO IDENTIFICACIÓN: 0623-I-09-000213

EXPEDIDO A: HERCAL ACUSTEC, S.L.  
C/ Miranda do Douro, 5, 1-4  
09400 Aranda de Duero BURGOS

FECHA VERIFICACIÓN: 22/02/2022

PRECINTOS: 16-I-0212564 (lateral) 16-I-0212565 (lateral)

CÓDIGO CERTIFICADO: 22LAC23660F03

Firmado digitalmente por: 52979086N RODOLFO FRAILE (C:G80455231)  
Fecha y hora: 23.02.2022 09:25:30

Director Técnico

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

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

Los ensayos y exámenes administrativos, han sido realizados por el Laboratorio de Calibración de Instrumentos Acústicos.

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

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