

# PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

## EXPLOTACIÓN DE PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA

### T.M. DE MAGALLÓN Y GALLUR (ZARAGOZA)



#### INFORME CUATRIMESTRAL, Septiembre – Diciembre 2022

<b>Nombre de la instalación</b>	Parque eólico Multitecnología
<b>Provincia/s ubicación de la instalación</b>	Magallón y Gallur, Zaragoza
<b>Nombre del titular</b>	RENOVABLES ARA-IN, S.L.
<b>CIF del titular</b>	B-99289548
<b>Nombre de la empresa de vigilancia</b>	TIM Linum 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 1
<b>nº de informe y año de seguimiento</b>	Informe nº2 del año 1
<b>Período que recoge el informe</b>	Septiembre 2022 – Diciembre 2022

El presente Informe cuatrimestral del Plan de Vigilancia Ambiental en explotación del **Parque Eólico “Multitecnología”**, en el término municipal de Magallón y Gallur (Zaragoza), ha sido realizado por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental Linum S.L.** (en adelante **LINUM**) para la empresa **RENOVABLES ARA-IN, S.L.**

Zaragoza, enero de 2023

Coordinador de Supervisión Ambiental de Obra:

**Guillermo Juberías García**

*Graduado en Biología*

(Colegiado núm. 114-ARG, COPBA)

DNI: 72994496V



## INDICE

1	Introducción .....	5
2	Área De Estudio .....	9
3	Programa De Vigilancia Ambiental .....	11
3.1	Objetivo.....	11
3.2	Metodología .....	11
3.2.1	Visitas Realizadas .....	11
3.2.2	Tracks de visitas realizadas .....	13
3.2.3	Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros.....	14
3.2.3.1	Permanencia y Detectabilidad de Siniestros .....	15
3.2.3.2	Seguimiento diario de mortalidad del durante período postnupcial .....	17
3.2.4	Seguimiento de Avifauna en el entorno del parque eólico .....	17
3.2.4.1	Censo de avifauna mediante transectos lineales .....	19
3.2.5	Seguimientos específicos de avifauna .....	22
3.2.5.1	Seguimiento específico del Cernícalo primilla .....	22
3.2.5.2	Seguimiento específico de aves esteparias .....	24
3.2.5.3	Seguimiento específico de aves acuáticas .....	25
3.2.6	Evaluación de niveles de contaminación acústica.....	26
3.2.7	Control de restauración, erosión y gestión de residuos.....	27
3.3	Resultados .....	28
3.3.1	Mortalidad de avifauna y quirópteros .....	28
3.3.1.1	Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros .....	28
3.3.1.2	Distribución espacial de la mortalidad .....	33
3.3.1.3	Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada.....	36
3.3.2	Inventario de avifauna.....	39
3.3.3	Uso del espacio de la avifauna .....	44
3.3.4	Resultados de seguimientos específicos de avifauna .....	46

3.4	Control de procesos erosivos y restauración vegetal .....	60
3.5	Gestión de residuos.....	65
4	Conclusiones. ....	67
5	BIBLIOGRAFÍA.....	71
6	EQUIPO REDACTOR .....	77

 ANEXOS

- ANEXO I: CARTOGRÁFICO
- ANEXO II: DATOS DE CAMPO

## 1 INTRODUCCIÓN

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental (PVSA) desarrollado para el presente proyecto se realiza para dar cumplimiento efectivo durante la explotación del parque eólico Multitecnología a los requisitos y medidas establecidas en los siguientes documentos:

- Resolución de 14 de febrero de 2018 del INAGA (Número de Expediente INAGA 500201/01/2017/07145), donde se formula la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.
- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 04 de abril de 2018, relativa al anterior expediente del 14 de febrero de 2018, ya mencionado, (Número de Expediente INAGA/500201/20B/2018/02266) y su informe complementario del 17 de mayo de 2018 (Memoria de Compatibilidad Ambiental Parque Eólico Multitecnología).
- Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental publicado en Noviembre de 2016 y sus adendas.

El plan de vigilancia ambiental incluirá tanto la fase de construcción como la fase de explotación del parque eólico y se prolongará, al menos, hasta completar cinco años de funcionamiento de la instalación. El Plan de Vigilancia Ambiental está sujeto a inspección, vigilancia y control por parte del personal técnico del departamento competente en materia de medio ambiente del Gobierno de Aragón, con este fin deberá notificarse las fechas previstas de las visitas de seguimiento con antelación suficiente al correspondiente Coordinador del Área Medioambiental para que, si se considera, los Agentes de Protección de la Naturaleza puedan estar presentes y actuar en el ejercicio de sus funciones. Incluirá con carácter general lo previsto en el estudio de impacto ambiental, en los documentos presentados y en las resoluciones emitidas, así como los siguientes contenidos:

- En función de los resultados, se deberá establecer la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada, incluyendo el cambio en el régimen de funcionamiento con posibles paradas temporales, la reubicación o eliminación de algún aerogenerador o la implementación de sistemas automáticos de detección de aves y disuasión de colisiones con la instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante

sistemas de 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).

- Para el seguimiento de la mortalidad de aves, se adoptará el nuevo protocolo que propuso el Gobierno de Aragón. En el caso de que los Agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperarlos y almacenarlos temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerados o etiquetados para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APN locales. En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su gestión. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.
- Se deberá aplicar la metodología habitual en este tipo de seguimientos revisando al menos 100 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y su periodicidad debería ser al menos quincenal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y semanal en los periodos de migraciones. Se deberán incluir tests de detectabilidad y permanencia de cadáveres con objeto de realizar las estimas de mortalidad real con la mayor precisión posible. Debe, asimismo, prestar especial atención a detectar vuelos de riesgo y cambios destacables en el entorno que puedan generar un incremento del riesgo de colisiones. Igualmente, se deberán realizar censos anuales específicos de las especies de avifauna que se censaron durante la realización de los trabajos del EsIA y adendas de avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.
- Se realizará el seguimiento del uso del espacio en el parque eólico y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona; prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de cernícalo primilla, ganga ibérica, ganga ortega, sisón, milano real, buitre leonado, águila real, alimoche, chova piquirroja, etc., así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante, al menos, los cinco primeros años de vida útil del parque. Se aportarán las fichas de campo de cada jornada de

seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

- Para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), se realizará un seguimiento mensual del uso del espacio de la especie durante los meses de presencia (períodos migratorios y temporada estival y postnupcial). En abril se realizará una prospección de edificios agroganaderos en las inmediaciones del parque eólico para detección de puntos de nidificación o refugio de cernícalo primilla. Además, durante la última quincena de julio hasta final de septiembre del primer año de explotación (2022) se realizará un seguimiento semanal del dormidero Postnupcial del cernícalo primilla que se ubica en la SET Magallón, combinado con una revisión diaria de la mortalidad en el parque eólico, con el fin de determinar el nivel de afección del parque eólico sobre ésta especie durante ésta temporada de mayor actividad en el área.
- Para aves esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*), las gangas ibérica (*Pterocles alchata*) y ortega (*Pterocles orientalis*), así como otras posibles especies esteparias, se realizará un seguimiento mensual de su presencia en las inmediaciones del parque eólico. Además, durante el mes de mayo se realizará una prospección en el entorno del PE de la presencia de sisón común (*Tetrax tetrax*).
- Debido a la cercanía con varias masas de agua de interés ornítico próximas a la zona, se realizará un seguimiento específico mensual de la avifauna acuática en el embalse de La Loteta, al depresión endorreica de Valcardera (cuando presente agua superficial) y de las balsas de Agón y Plantados.
- Seguimiento de quirópteros asociados al PE, que se entregará de manera independiente a éste informe cuatrimestral.
- Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.
- Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.
- Otras incidencias de temática ambiental acaecidas.

Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Área 11, informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital (textos y planos en archivos con formato pdf que no superen los 20 MB, datos y resultados en formato exportable, archivos vídeo, en su caso, e información georreferenciable en formato shp, huso 30, datum ETRS89). En función de los resultados del seguimiento ambiental de la instalación y de los datos que posea el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, el

promotor queda obligado a adoptar cualquier medida adicional de protección ambiental, incluidas paradas temporales de los aerogeneradores, incluso su reubicación o eliminación.

El desarrollo y ejecución del Plan de Vigilancia y Seguimiento Ambiental del parque eólico “Multitecnología” durante la fase de explotación comenzó en mayo de 2022. En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el segundo cuatrimestre del año 2022 (1º año de seguimiento), de septiembre a diciembre. Todas las incidencias medioambientales detectadas, en particular la mortalidad de avifauna y quirópteros, han sido comunicadas al Inaga y a la Dirección General de Sostenibilidad (ahora Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal).



## 2 ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Eólico “Multitecnología” se encuentra situado en el término municipal de Magallón y Gallur, y ha sido promovido por RENOVABLES ARA-IN, S.L.

Con una potencia total de 31,95 MW, el PE “Multitecnología” consta de 9 aerogeneradores de 3,55 MW de potencia nominal unitaria. Los aerogeneradores finalmente instalados tienen un rotor de 132 m de diámetro y 84 m de altura de buje. La red subterránea de media tensión del Parque Eólico “Multitecnología” se conecta directamente a la Subestación Transformadora “SET Valcardera”, actualmente en servicio y compartida con otros parques eólicos de la zona.

Las coordenadas U.T.M. de los vértices de la Subestación en sistema de referencia ETRS-89, Huso 30 son los siguientes:

VÉRTICE DE LA SET	X	Y
<b>A</b>	634.726	4.633.676
<b>B</b>	634.777	4.633.737
<b>C</b>	634.819	4.633.704
<b>D</b>	634.813	4.633.697
<b>E</b>	634.845	4.633.672
<b>F</b>	634.802	4.633.622
<b>G</b>	634.795	4.633.623

Tabla 1: Vértices de la subestación SET Valcardera asociada al PE Multitecnología (ETRS89, Huso 30)

La ubicación de los de 9 aerogeneradores de 3,465 MW de potencia, rotor de 132 m de diámetro y 84 m de altura de buje según la configuración final del Parque Eólico “Multitecnología”, en coordenadas U.T.M. y sistema de referencia ETRS-89, Huso 30, se recogen la siguiente tabla:

Nº Aero	X	Y
<b>MU - 01</b>	634.892	4.632.172
<b>MU - 02</b>	635.238	4.632.279
<b>MU - 03</b>	635.586	4.632.384
<b>MU - 04</b>	635.929	4.632.502
<b>MU - 05</b>	636.307	4.632.619
<b>MU - 06</b>	636.659	4.632.735
<b>MU - 07</b>	637.011	4.632.852
<b>MU - 08</b>	637.273	4.633.214
<b>MU - 09</b>	637.832	4.632.842

Tabla 2: Coordenadas de los aerogeneradores del PE “Multitecnología” (ETRS 89, Huso 30)

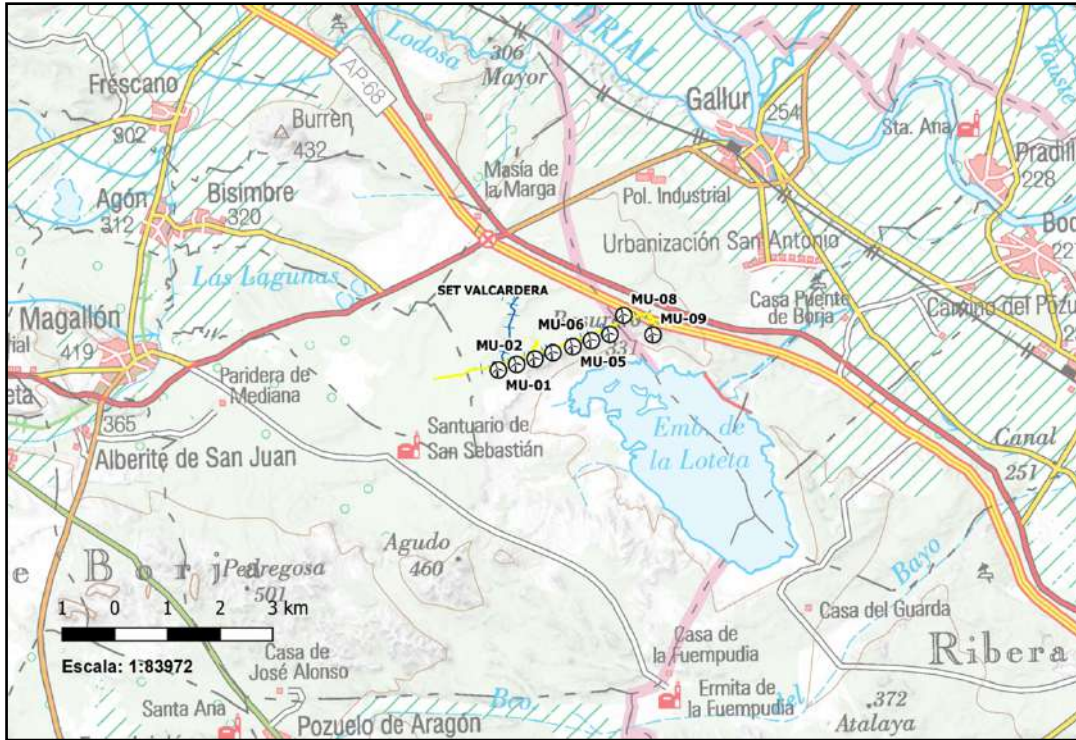


Figura 1: Localización general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía del IGN. Escala: 1:83972. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.

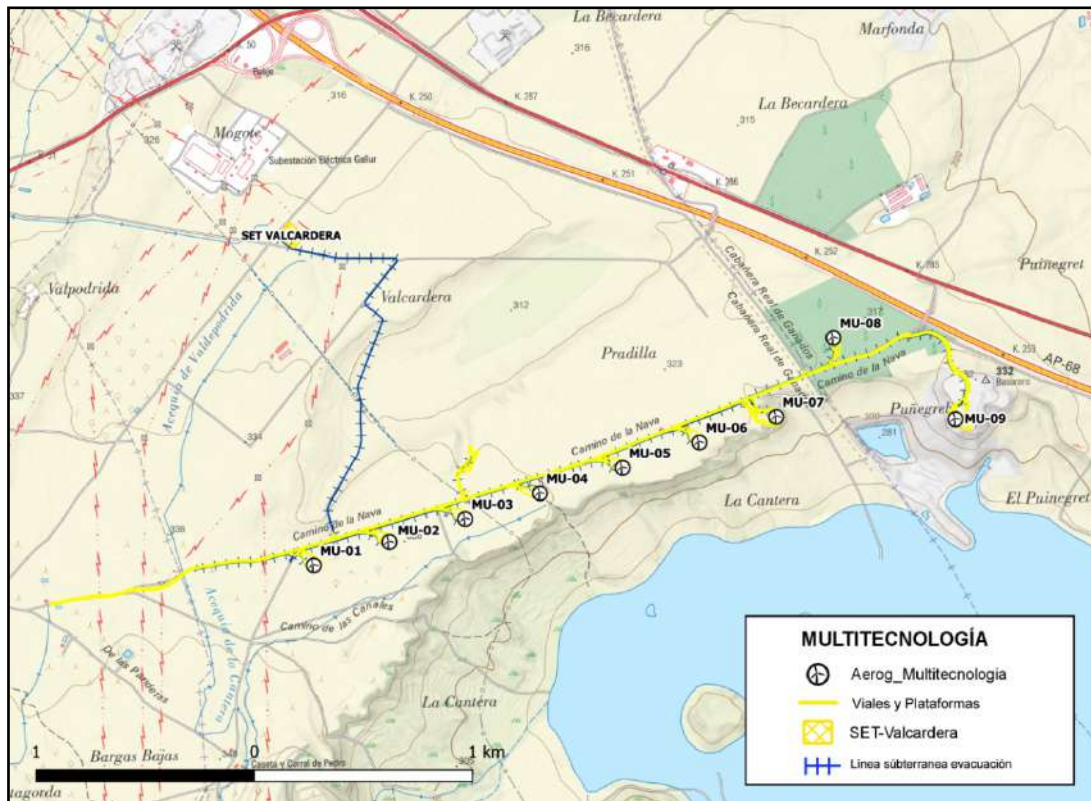


Figura 2: Plano general del parque eólico “Multitecnología” y SET “Valcardera” sobre la cartografía digital. Fuente: IGN y RENOVABLES ARA-IN, S.L.

### 3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

#### 3.1 OBJETIVO

El objetivo primordial del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas cautelares y correctoras establecidas tanto en la Declaración de Impacto Ambiental como en el Estudio de Impacto Ambiental correspondientes.

#### 3.2 METODOLOGÍA

##### 3.2.1 VISITAS REALIZADAS

Para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos, la frecuencia de visitas ha sido la establecida en las prescripciones técnicas de la oferta presupuestaria, ajustadas a las pautas establecidas en la autorización administrativa, estando planeadas 91 visitas para el primer año de explotación, partiendo de las siguientes premisas:

- Las visitas de revisión ambiental y seguimiento de avifauna se plantean semanales durante períodos migratorios y reproductivos (marzo, abril, mayo, septiembre y octubre). En noviembre, diciembre, enero, febrero, junio, Julio y agosto, fuera de períodos migratorios o reproductivos, las visitas son quincenales (además de la realización de los censos específicos).
- El primer año de explotación (2022), del 18 de Julio al 25 de Septiembre de 2022 (ambos días incluidos) las visitas de revisión de siniestralidad han sido diarias, con el fin de monitorizar de forma exhaustiva el impacto que el PE pueda generar sobre la población postnupcial de cernícalos primillas del área, tal y como se ha especificado en la DIA y sus adendas, planteándose por tanto 70 visitas de revisión de siniestralidad totales durante éste período de tiempo. Respecto al seguimiento de la avifauna, éste continuará realizándose de manera semanal (además de la realización de los censos específicos).

**Las visitas de revisión en explotación realizadas durante el presente cuatrimestre de 2022 han sido en total 35.** Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
57	01/09/2022	Jaime Sierro Miguel	Siniestralidad
58	02/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
59	03/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
60	04/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
61	05/09/2022	Gabriel Arner, Guillermo Juberías	Completa
62	06/09/2022	Gabriel Arner Val	Siniestralidad
63	07/09/2022	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
64	08/09/2022	Gabriel Arner Val	Siniestralidad
65	09/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
66	10/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
67	11/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
68	12/09/2022	Gabriel Arner Val	Siniestralidad
69	13/09/2022	Mariano Villanueva, Guillermo Juberías	Completa
70	14/09/2022	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
71	15/09/2022	Gabriel Arner Val	Siniestralidad
72	16/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
73	17/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
74	18/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
75	19/09/2022	Gabriel Arner Val	Siniestralidad
76	20/09/2022	Gabriel Arner, Guillermo Juberías	Completa
77	21/09/2022	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
78	22/09/2022	Gabriel Arner Val	Siniestralidad
79	23/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
80	24/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
81	25/09/2022	Pilar Royo Guillén	Siniestralidad
82	28/09/2022	Guillermo Juberías García	Completa
83	04/10/2022	Guillermo Juberías García	Completa
84	11/10/2022	Guillermo Juberías García	Completa
85	18/10/2022	Guillermo Juberías García	Completa
86	25/10/2022	Guillermo Juberías García	Completa
87	02/11/2022	Guillermo Juberías García	Completa
88	10/11/2022	Guillermo Juberías García	Completa
89	21/11/2022	Guillermo Juberías García	Completa
90	07/12/2022	Guillermo Juberías García	Completa
91	21/12/2022	Guillermo Juberías García	Completa

Tabla 3: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental en explotación realizadas a las instalaciones durante el presente cuatrimestre. Las revisiones completas hacen referencia a la realización tanto de la revisión de mortalidad como tareas de seguimiento de avifauna y otros aspectos.

Además, una serie de **visitas de seguimientos específicos** orientados hacia grupos concretos de avifauna en el entorno del PE se han realizado periódicamente durante cada mes de explotación (Ver *apartados de metodología y resultados de seguimientos específicos*).

Durante el período de seguimiento de mortalidad diario la coordinación de una serie de técnicos adicionales ha sido necesaria para poder cubrir la totalidad de visitas requeridas. Cabe mencionar además, que durante la realización de algunos de los censos específicos se ha requerido nuevamente la participación de varios técnicos, concretamente de: Guillermo Juberías García, Álvaro Gajón, Jaime Sierro Miguel, Marina Sánchez Muñoz y Gabriel Arnar Val.

### 3.2.2 TRACKS DE VISITAS REALIZADAS

Junto al informe cuatrimestral se adjuntará una serie de tracks georreferenciados en los que se han grabado los recorridos realizados por el técnico en las diferentes visitas de revisión de mortalidad realizadas. Se aportarán también los tracks de otros ejercicios de seguimiento de avifauna en el caso que se haya considerado necesario su registro. Estos tracks se han grabado gracias a un Smartphone con acceso a GPS y a aplicaciones de grabaciones de tracks georreferenciados (concretamente Apps como “Mapas Topográficos de España”, “Wikiloc Navegación Outdoor GPS” y “AllTrails”) o bien mediante el uso de un dispositivo GPS, según el equipamiento de cada técnico. El formato de los tracks consistirá en archivos del tipo KMZ, KML y/o GPX.

A causa de problemas de cobertura o de actividad de las aplicaciones empleadas para su grabación, se debe aclarar que los tracks no siempre grabaron la localización GPS de manera precisa o continuada, por lo que en ocasiones pueden presentar ciertas variaciones respecto al recorrido real que el técnico pudo realizar durante esa visita. También mencionar que se ha comprobado que las distintas aplicaciones o dispositivos empleados registran los datos del track de maneras distintas, por lo que puede haber variaciones respecto a la frecuencia de registro y la precisión. Aclarar también que en función de factores como operaciones de reparaciones en el PE, operaciones agrícolas cercanas, o meteorología adversas, ocasionalmente los recorridos de revisión pueden verse alterados o recortados por motivos de seguridad.

### 3.2.3 CONTROL DE LA MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

Se realizan revisiones sistemáticas de mortalidad de los aerogeneradores, semanales para los períodos migratorios y quincenales el resto del año. Además, durante el primer año de explotación, se realizaron visitas de revisión de la mortalidad diarias durante el período postnupcial (del 18 de Julio al 25 de Septiembre), como se explicará más adelante.

El área de muestreo de mortalidad de avifauna se ha establecido en un círculo potencial de radio de 100 m alrededor de cada aerogenerador, que no siempre ha podido ser muestreado por completo, sobre todo en determinadas fases de la actividad agrícola, como por ejemplo durante la fase de mayor desarrollo del cereal en aerogeneradores con campos de cultivo aledaños, así como en aerogeneradores situados cerca de taludes, laderas, terraplenes pronunciados o masas vegetación densa que impidan el acceso a ciertas zonas. El muestreo ha sido realizado por un licenciado en Biología u otros técnicos con formación o experiencia equivalente. Para estudios no ligados a la mortalidad generada por los aerogeneradores se amplió el radio del área de estudio dependiendo de las necesidades.

Los cadáveres encontrados se han clasificado de la siguiente manera (Erickson & Smallwood 2004):

- Intacto / Parcialmente intacto: Cadáver completamente intacto o partido en piezas, no descompuesto y sin mostrar signos de depredación o carroñeo.
- Depredado: Cadáver completo que muestra signos de haber sido depredado o carroñado, o un fragmento de cadáver (por ejemplo, alas, restos óseos, extremidades, etc.).
- Plumas / Piel: Plumas unidas a un fragmento de piel, carne o hueso, o suficientes plumas pertenecientes a un mismo individuo en un área definida, que pueden indicar depredación o carroñeo.

Tras detectar el siniestro, se llevará a cabo su identificación, se fotografiará el cuerpo así como posibles detalles del mismo, y se fotografiará a su vez un plano general del siniestro junto a su entorno para tener una referencia espacial de la situación del hallazgo. Se registrará también las coordenadas del siniestro para poder ayudar a situarlo y emplear esos datos en el estudio espacial de la mortalidad. Con todos estos datos se elaborará también una ficha de siniestro individual para informar detalladamente al responsable de explotación del PE y otras autoridades implicadas.

Respecto a la gestión del siniestro tras su hallazgo, como ya se ha explicado en la introducción, se adoptará el nuevo protocolo que propuso el Gobierno de Aragón en noviembre de 2021:

- En caso de tratarse de una especie catalogada “En peligro de Extinción”, “Vulnerable” o “Sensible a Alteración de hábitat” se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes

de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En todo caso se deberá remitir la información pertinente respecto al siniestro hallado (Datos de especie, fecha, coordenadas, fotografías) a los APN para facilitar su gestión.

- En caso de tratarse de un animal herido vivo, se deberá dar aviso inmediato del siniestro a los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder.
- En caso de tratarse de un animal muerto clasificado como “En Régimen de Protección Especial” o en categorías menos vulnerables, el personal que realiza la vigilancia deberá recuperar el siniestro y almacenarlo temporalmente en el arcón refrigerador de la SET o del centro de control/almacén asociado al parque eólico revisado, convenientemente numerado o etiquetado para facilitar su identificación y asociación con los datos de siniestro, para posteriormente poder transferirlos a los APNs locales.

### 3.2.3.1 Permanencia y Detectabilidad de Siniestros

Para poder determinar la fiabilidad de los datos de mortalidad que se pudieran obtener, así como para poder estimar el número real de aves muertas a causa del parque eólico, es necesario conocer el tiempo que permanecen en el terreno los cadáveres y la capacidad de detección de las personas que realizan las búsquedas.

#### • Test de Permanencia de Siniestros

El Test de permanencia sirve para determinar el tiempo medio de permanencia cadáver de un ave pequeña o un quiróptero siniestrado antes de ser depredado, tras lo cual es mucho más difícil o imposible su detección. Para comprobar éste tiempo de permanencia medio, se emplean señuelos para el estudio, todos cadáveres de roedores de procedencia doméstica. No se disponía de señuelos de procedencia salvaje debido a su depósito en un arcón congelador en aplicación del “Protocolo sobre recogida de cadáveres en parques eólicos” aprobado por el Gobierno de Aragón, por lo que se han empleado cadáveres de ratones domésticos criados en cautividad para simular los siniestros.

Todos los señuelos se distribuyen en varios puntos del parque eólico en función de los diferentes hábitats o terrenos principales del área, y monitorizados gracias a cámaras de foto trampeo, para conocer cuándo son hallados y consumidos por especies carroñeras, y de esta forma, su tiempo de permanencia. Para obtener los mismos valores, pero para las aves de mayor tamaño como las rapaces, se utilizan los datos de los cadáveres localizados en la propia instalación. Los señuelos están siendo depositados de manera proporcional al tipo de hábitats existentes en el área de estudio e igualmente considerando la distribución de siniestros reales, y ubicándose lo suficientemente lejos de los aerogeneradores para que su presencia no pueda suponer la atracción de aves carroñeras a las zonas de vuelo de riesgo de los aerogeneradores.

Mediante el ensayo descrito se obtendrá una tasa de permanencia media para siniestros de aves de pequeño y mediano tamaño, y para quirópteros.



Figura 3: Cámara de foto-trampeo monitorizando un siniestro simulado para determinar el tiempo de permanencia del mismo antes de ser carroñado.

#### • Test de detectabilidad de siniestros

Este test tiene como objeto determinar el éxito de búsqueda de los cadáveres de aves pequeñas y quirópteros por parte de los técnicos encargados del Seguimiento Ambiental, se utilizan una serie de señuelos artificiales para comprobar la capacidad de detección del técnico revisor.

Los señuelos consisten en ovillos de tela o arpillera de reducidas dimensiones, de colores y texturas que dificultan su hallazgo al situarse sobre el terreno natural pero que a la vez simulan el aspecto o volumen de un posible animal pequeño siniestrado.



Figura 4: Ejemplo de señuelos empleados en el test de detectabilidad, y fotografía de uno de los señuelos ubicado en campo durante el test.



Los señuelos serán colocados por otros técnico ajeno al seguimiento en explotación del proyecto. Posteriormente, el técnico habitual, sin previa notificación sobre la colocación ni ubicación de los señuelos, procede a la búsqueda notificando de cuántos señuelos pudieron ser recuperados, obteniendo una tasa de detectabilidad para siniestros aves de pequeño y mediano tamaño, y para quirópteros.

### 3.2.3.2 Seguimiento diario de mortalidad del durante período postnupcial

En el primer año de revisión (2022), durante el período comprendido desde el comienzo de la explotación del PE hasta la primera quincena de julio, las visitas de revisión de la mortalidad se han realizado con una periodicidad semanal. Desde el 18 julio hasta final de agosto, las visitas han sido diarias para la mortalidad, con el fin de realizar un seguimiento exhaustivo de la afección del PE al cernícalo primilla (*Falco naumanni*) durante la temporada Postnupcial el primer año de explotación. Cabe destacar que éstas revisiones de mortalidad, si bien se han planteado para controlar el impacto sobre el cernícalo primilla, se ocupan igualmente de cualquier tipo de siniestro detectado tato de avifauna como de quirópteros.

### 3.2.4 SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

Con el objeto de obtener datos del uso del espacio que hacen las distintas aves, en especial rapaces, y así poder analizar su posible influencia en la probabilidad y distribución de la mortalidad de avifauna, se ha registrado la actividad de las mismas en un radio de 200 m alrededor de los aerogeneradores, con un límite de detección de 500 m (Barrios & Rodríguez 2004). Para ello se ha fijado 2 puntos de observación:

- **Punto 1:** UTM: 636969 / 4632843; en la plataforma del aerogenerador MU-07.
- **Punto 2:** UTM: 635555 / 4632413; en la plataforma del aerogenerador MU-03.

De cada ave o grupo de aves detectadas se anotó los siguientes parámetros:

- Fecha de la observación.
- Hora de la observación.
- Punto de observación desde el que se observó (Se registrarán como “Fuera de Censo” las aves observadas durante otros momentos de la revisión, así como en censos específicos).
- Especie.
- Número de individuos, indicando si la observación es un individuo solitario o un grupo.

- Tipo de vuelo (Vuelo activo, pasivos de cicleo, cicleo de remonte, planeo, ave posada...)
- Altura de vuelo respecto a los aerogeneradores.
  - Baja (1), desde el suelo hasta el límite inferior del área de giro de las palas.
  - Media (2), correspondiente a la altura completa del área de giro de las palas.
  - Alta (3), a una altura mayor del límite superior del área de giro de las palas.
- Aerogenerador más próximo a la observación.
- Distancia al aerogenerador más próximo.
  - A: de 0 a 50 metros del aerogenerador.
  - B: de 50 a 100 metros del aerogenerador.
  - C: a más de 100 metros del aerogenerador.
- Tipo de cruce.
  - Cruce directo (CD) si el ave cruza a través de la alineación de aerogeneradores o a través del área de giro de las palas de aerogeneradores.
  - No cruza (NC) si el ave vuela en paralelo o alejada de la alineación de aerogeneradores.
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

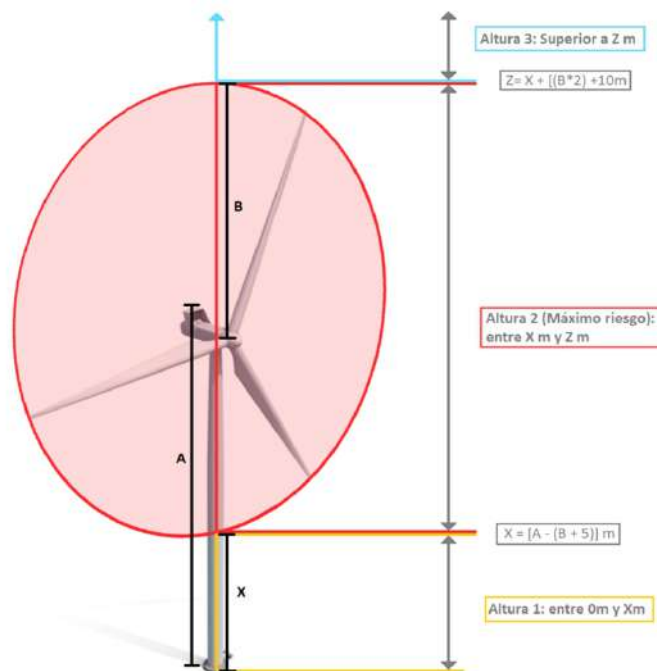


Figura 5: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto a los aerogeneradores.

Se considera como vuelos de riesgo (SEO/Birdlife 1995, Lekuona 2001, Farfán et al. 2009):

- Cuando el ave cruza entre dos aerogeneradores orientados en el sentido de alineación.
- Siempre que un ave vuele a menos de 5 m. del pie del aerogenerador, en cualquier dirección y aunque no cruce entre ellos.
- Cuando el ave vuela con los aerogeneradores parados y empiezan a funcionar.

Con todo ello se ha logrado caracterizar el uso del espacio que realizan las distintas especies de rapaces presentes en la zona bajo distintas condiciones meteorológicas y momentos del año, lo cual permite valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, circunstancias reinantes), así como detectar posibles modificaciones en el comportamiento de las aves ante la presencia de los aerogeneradores.

Las observaciones se están realizando con prismáticos 10x42 y en ciertas situaciones con telescopio 20-60x. Estos son los principales instrumentos de trabajo, aunque también se utilizarán otros materiales necesarios para la toma de datos tales como GPS o cámaras fotográficas.

Con la información obtenida en los puntos de observación se ha calculado la tasa de vuelo expresada en aves/hora, teniendo en cuenta el tiempo empleado para la realización de los puntos de observación. La tasa de vuelo se ha calculado para el total de aves rapaces avistadas en el parque eólico desde los puntos de muestreo.

Para analizar el uso del espacio a lo largo del año, se ha determinado la tasa de vuelo para el total de aves registradas desde los puntos de observación. Para ello se definieron 4 épocas del año: Invernal (Noviembre a Febrero), Migración Prenupcial (Marzo a Mayo), Estival (de Junio al 20 de Agosto) y Migración Postnupcial (del 21 de Agosto a Octubre).

#### 3.2.4.1 Censo de avifauna mediante transectos lineales

Se llevarán a cabo itinerarios de censo a pie mínimo durante dos veces por estación, y separados al menos por un mes en caso de cumplirse ese número mínimo de repeticiones. El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea en las zonas próximas a la ubicación de los aerogeneradores así como la riqueza de especies general. Para ello se ha realizado el censo de un transecto lineal durante las visitas ordinarias. Para el PE Multitecnología, el transecto lineal ha consistido en un itinerario de 680m sobre un hábitat de cultivo herbáceos de secano así como de cultivos arbóreos (almendros y viñedos), cuya localización es la siguiente:

- **Comienzo transecto:** UTM: 634807 / 4632234 en el vial central del PE a la altura de la entrada a la plataforma del aerogenerador MU-01
- **Final transecto:** UTM: 635457 / 4632432; en el vial central del PE a la altura de la entrada a la plataforma del aerogenerador MU-03.

En principio se ha estimado una banda de 50 metros de ancho (25 m a cada lado del observador). En cada uno de los lados de la línea de progresión se registran todos los contactos, especificando si se encuentran dentro o fuera de la línea de progresión.

Para cada itinerario de censo, se anotaron los siguientes datos:

- Fecha de muestreo
- Hora de muestreo
- Hábitat muestreado (En este caso, misma denominación del transecto censado)
- Especie
- N° individuos
- Distancia al aerogenerador más cercano:
  - A (menos de 50 metros).
  - B (entre 50 y 100 m).
  - C (a más de 100 m).
- Altura de vuelo: mismo criterio que en puntos de observación.
- Detección en la banda del transecto:
  - Dentro (menos de 25 metros).
  - Fuera de banda (más de 25 metros).
- Datos climáticos: Temperatura, meteorología, velocidad y dirección del viento, visibilidad.
- Otras observaciones en caso de que sean relevantes (Comportamientos, interacción con otras especies o las infraestructuras, sexo del individuo...)

Para el cálculo de la densidad se utiliza el transecto finlandés o de Järvinen y Väisänen (Tellería, 1986). La densidad (D) se obtiene de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \quad k = \frac{1 - \sqrt{(1-p)}}{W}$$

Donde:

- n = n° total de aves detectadas

- L = longitud del itinerario de censo
- p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total
- W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25m)

La densidad se expresa en nº de aves / ha.

Se consideran dentro de banda los contactos de aves posadas en su interior.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además de calcular la densidad total, se obtiene la Riqueza (nº de especies contactadas durante el itinerario de censo) (Margalef, 1982).

Los itinerarios de censo se realizan siempre que es posible a primeras o últimas horas del día, coincidiendo con los periodos de máxima actividad de las aves. Asimismo, se tomaran datos durante las diferentes épocas del año con el objetivo de obtener una buena caracterización de la zona durante todo el periodo fenológico. El censo se realiza lentamente para permitir la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda.

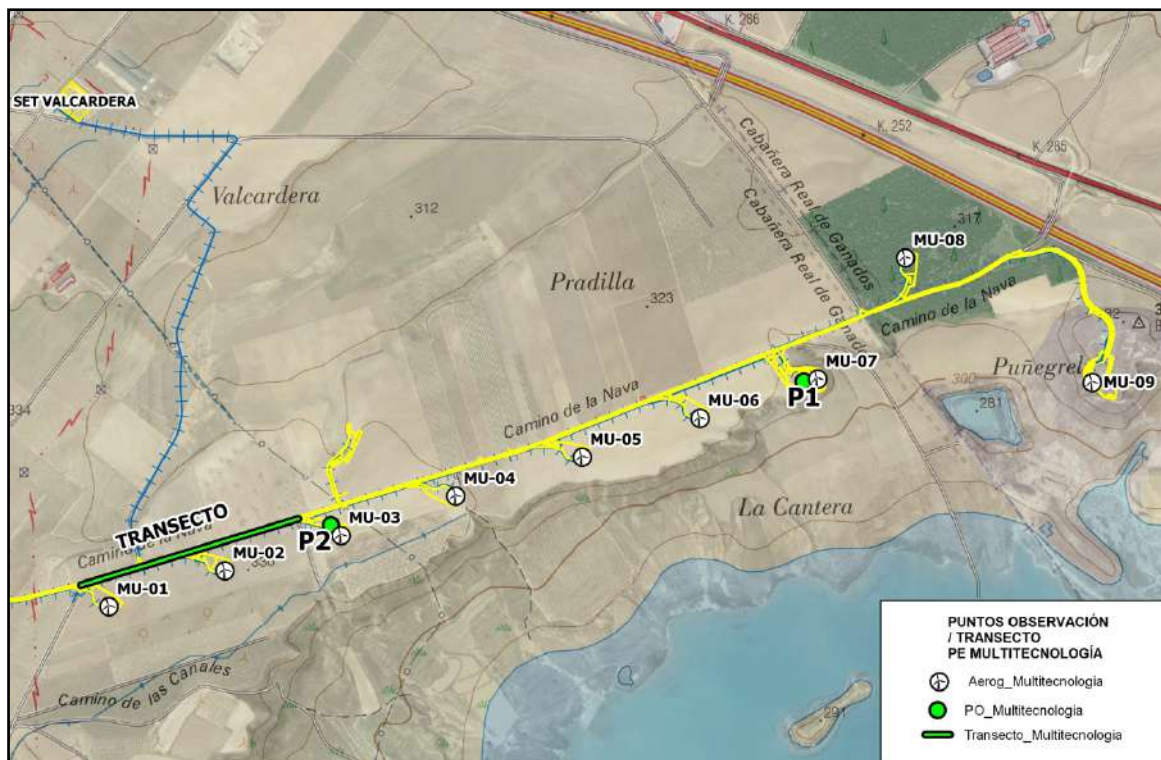


Figura 6: Plano de localización de los puntos de observación (Puntos en verde) y el transecto lineal (Trayecto verde) para el seguimiento general de avifauna en PE “Multitecnología”.

### 3.2.5 SEGUIMIENTOS ESPECÍFICOS DE AVIFAUNA

Para el PE “Multitecnología”, a raíz de las conclusiones obtenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, sus adendas y alegaciones asociadas, y siguiendo las directrices indicadas por el INAGA en la Declaración de Impacto Ambiental y resoluciones complementarias, una serie de seguimientos específicos de avifauna se han establecido durante el seguimiento ambiental en explotación. Las principales especies o grupos ornítricos que deben ser cubiertas por seguimientos específicos son las siguientes: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega e ibérica (*Pterocles orientalis* y *Pterocles alchata*), así como otras aves esteparias, y por último aves acuáticas presentes en el embalse de La Loteta, las balsas de Agón y Plantados y el hondo de Valcardera. A continuación se desarrollará cada seguimiento en mayor detalle:

#### 3.2.5.1 Seguimiento específico del Cernícalo primilla

El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es un ave rapaz catalogada (como de Interés Especial en el CNEA y Sensible a Alteración de Hábitats en el CEAA) cuya presencia y uso del espacio ha sido previamente reportado en el área de implantación del PE. Destaca el área como zona de campeo y nidificación, y también el dormitorio postnupcial de cernícalos primilla que se ha establecido en la SET de Magallón, en el que se reúnen gran cantidad de individuos tras la época reproductora antes de la migración postnupcial. Estos motivos implican la necesidad de realizar un seguimiento específico de la actividad de ésta especie y su mortalidad en el área de implantación del parque eólico. Este estudio específico se dividirá en 2 secciones distintas:

##### Seguimiento del uso del espacio de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

En cada año de seguimiento ambiental en explotación, se realizará un seguimiento mensual del uso del espacio de la especie durante los meses de presencia (períodos migratorios y temporada estival y postnupcial). Además, en abril se realizará una prospección de edificios agroganaderos en las inmediaciones del parque eólico para detección de puntos de nidificación o refugio de cernícalo primilla, registrando cuales de los edificios observados presentan actividad de la especie o podrían potencialmente servir de punto de nidificación.

La metodología del censo consistirá en recorridos a lo largo de áreas de hábitat potencial para esta especie en un radio de unos 5Km alrededor del PE. Durante estos recorridos, se registrará la actividad del cernícalo primilla, así como de otras aves relevantes observadas durante el censo, recogiendo los datos de la observación de manera equivalente a la empleada durante los puntos de observación (registrando especie, tipo de vuelo, altura de vuelo, dirección de vuelo, fecha y hora,

meteorología... así como el dibujado de trayectorias de vuelo georreferenciadas en archivos shape GIS). La periodicidad del censo es mensual, si bien debido al tamaño del área a prospectar se ha contemplado dividir el muestreo en varias visitas al mes.

#### Seguimiento del dormitorio Postnupcial de cernícalos primilla de la SET Magallón

Durante la última quincena de julio hasta la penúltima semana de septiembre del primer año de explotación (2022) se realizará un seguimiento semanal del dormitorio Postnupcial del cernícalo primilla que se ubica en la SET Magallón. La metodología de censo propuesta es la siguiente:

- El censo se realizará semanalmente durante el anochecer y tendrá una duración de 2 horas. La hora exacta de comienzo de censo se adaptará a la puesta del sol.
- El método de muestro, requiere de la participación de 4 observadores, cada uno encargado de controlar 4 sectores virtuales en los que se ha dividido el entorno de la SET. Estos sectores están definidos por 4 líneas divisorias que se corresponden con 4 líneas de alta tensión que desembocan en la SET Magallón, y que permiten a los observadores tener una referencia visual real del límite de su sector. Cada observador se colocará en un punto de observación desde el cual observar la entrada o salida de los primillas en su sector (Figura a continuación).
- Se registrará la entrada o salida de los cernícalos primillas al entorno cercano de la SET Magallón, definido a su vez por un perímetro poligonal que abarca la SET Magallón, la SET Valcardera y sus inmediaciones más cercanas. Por tanto, se apuntará que número de individuos entra o sale en cada sector de manera individual, sin contar los individuos de otros sectores.
- Antes del comienzo del censo, cada participante registrará la posible presencia de cernícalos primilla ya situados en el interior de la SET. Una vez comience el censo, cada 15 minutos se apuntará el número neto de individuos que han entrado y salido de manera individual para cada sector en los anteriores 15 minutos. Una vez finalizado el censo, se combinarán todos los datos dando lugar al número total de individuos que han entrado al dormitorio durante el censo.

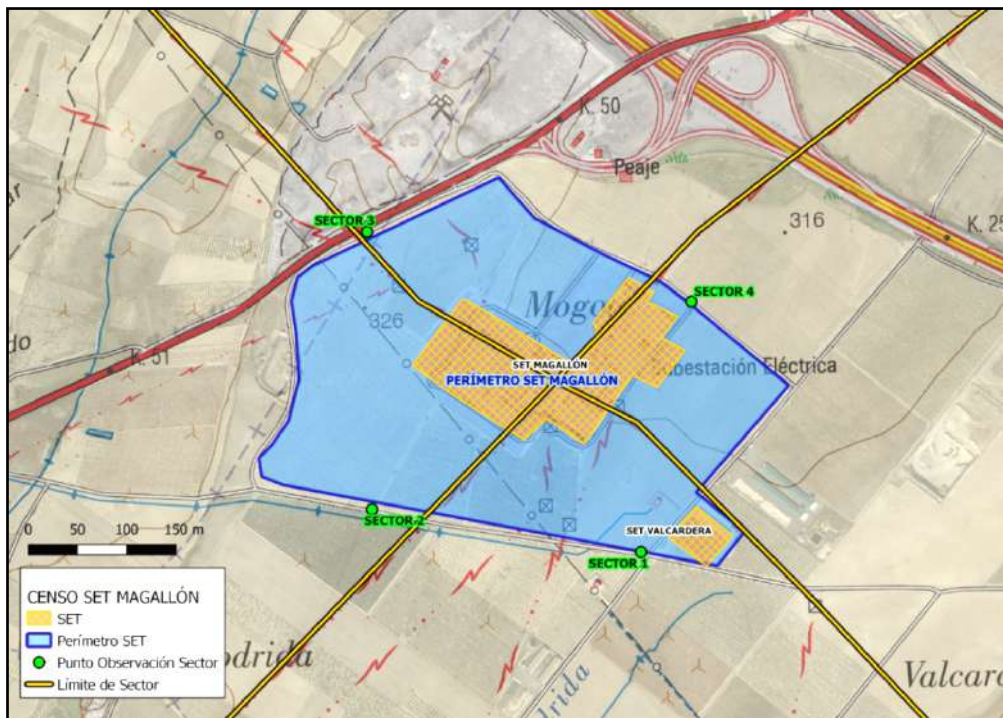


Figura 7: Plano de la metodología del censo específico del dormitorio de cernícalo primilla ubicado en la SET Magallón, representando sobre la cartografía los puntos de observación (en Verde) de cada técnico participante, encargado de vigilar cada sector, de las líneas que definen los límites de cada sector (Líneas anaranjadas), y del límite del perímetro del dormitorio de la SET (En Azul).

### 3.2.5.2 Seguimiento específico de aves esteparias

Para aves esteparias como el sisón común (*Tetrax tetrax*), las gangas ibérica (*Pterocles alchata*) y ortega (*Pterocles orientalis*), así como otras posibles especies esteparias, se realizará un seguimiento mensual de su presencia en las inmediaciones del parque eólico. Además, durante el mes de mayo se realizará una prospección en el entorno del PE de la presencia de sisón común (*Tetrax tetrax*). La metodología de censo es la siguiente:

- Seguimiento mensual de los alrededores del PE. Debido a las dimensiones a cubrir y a necesidades logísticas, este seguimiento mensual será realizado en una o varias visitas.
- El estudio del censo se realizará mediante recorridos en vehículo, realizando las paradas pertinentes para poder observar el área de manera adecuada e identificar las especies observadas correctamente.
- El área a cubrir se ha definido dentro de un radio de 5km alrededor del parque eólico, centrándose en secciones de terreno correspondientes a hábitats esteparios y de cultivo de secano que puedan potencialmente tener presencia de avifauna esteparia. Debido a las dimensiones a cubrir y a necesidades logísticas, la totalidad de éste área no podrá ser cubierta en caso de que el seguimiento se estructure en varias visitas.



- Adicionalmente, a mitad del mes de mayo, se realizará un muestreo específico del área para el sisón común (*Tetrax tetrax*), mediante recorrido en vehículo con paradas para la realización de estaciones de escucha (metodología del Censo Nacional del Sisón Común propuesto por SEO/BirdLife) en el entorno a estudiar.
- Los datos de observación se registrarán de manera equivalente a los puntos de observación (registrando especie, tipo de vuelo, altura de vuelo, dirección de vuelo, fecha y hora, meteorología... así como trayectorias de vuelo georreferenciadas en GIS).

### 3.2.5.3 Seguimiento específico de aves acuáticas

Debido a la cercanía con varias masas de agua de interés ornítico próximas a la zona, se realizará un seguimiento específico mensual de la avifauna acuática en **el embalse de La Loteta, la depresión endorreica de Valcardera (cuando presente agua superficial) y de las balsas de Agón y Plantados. La metodología es la siguiente:**

- Se realizará una visita a cada una de las masas de agua anteriormente mencionadas una vez al mes, siempre que sea posible todas visitas el mismo día de censo.
- Se realizará un muestreo del área desde un punto fijo, registrando e identificando todas las especies acuáticas y otras especies de interés en el humedal estudiado.
- Los datos de observación se registrarán de manera equivalente a la empleada en los puntos de observación (registrando especie, tipo de vuelo, altura de vuelo, dirección de vuelo, fecha y hora, meteorología... así como trayectorias de vuelo georreferenciadas en GIS).

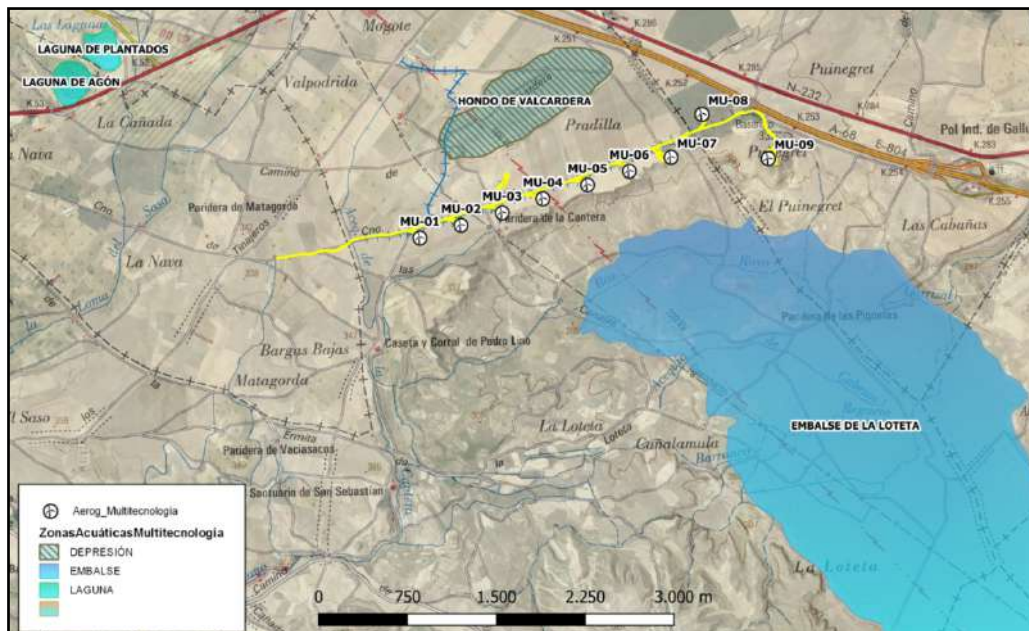


Figura 8: Plano de la localización de los entornos acuáticos de interés en las proximidades del PE “Multitecnología”.

### 3.2.6 EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

En el Anexo III del 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, se establece el nivel de presión sonora equivalente para el periodo día y tarde en 55 dB(A), y en 45 dB(A) para el periodo noche, en aquellos sectores del territorio con predominio de uso residencial. En el Anexo II, se establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes, que en el caso de este mismo tipo de sectores residenciales lo establecen en 65 dB(A) para la mañana y la tarde, y en 55 dB(A) para la noche. Estos niveles de presión sonora, en cuanto a inmisión y objetivos de calidad acústica, son los mismos que establece la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

En los próximos meses se realizará la medición anual de los niveles de presión sonora en el parque eólico “El Llano” y su entorno inmediato. Para ello, se utilizará un sonómetro integrador portátil. Se ha aplicado la metodología establecida en la legislación aplicable, pero de manera resumida se indican los principales parámetros considerados para la realización de las mediciones:

- Realización de las mediciones por técnicos competentes.
- Utilización de un sonómetro calibrado y verificado.
- La altura de medición ha sido superior a 1,5 m, utilizando para ello un elemento portante estable (como por ejemplo un trípode), y con el técnico encargado de la medición alejado un mínimo de 0,5 m.
- Ángulo de medición del sonómetro frente a un plano inclinado paralelo al suelo establecido entre 30 y 60 grados.
- Para las mediciones realizadas en el interior de las instalaciones, el punto de medición ha estado situado a más de 1 m de paredes u otras superficies, a 1,5 m sobre el suelo y a 1,5 m de ventanas. Cuando no ha sido posible mantener estas distancias, las mediciones se han realizado en el centro del recinto.
- Expresión de los resultados en niveles de presión sonora dB(A).
- Comprobación previa a las mediciones con un calibrador verificado.
- Las mediciones se realizaron en condiciones meteorológicas adecuadas, en ausencia de viento (< 3 m/s) y sin lluvia.
- Realización de un mínimo de 3 mediciones de 5 segundos de duración, separadas en un intervalo mínimo de 3 minutos y situadas a más de 0,7 m de distancia.

### 3.2.7 CONTROL DE RESTAURACIÓN, EROSIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Otros aspectos tenidos en cuenta son: la evolución de la restauración, la gestión de los residuos, la erosión del medio y, en general, la evolución del parque eólico a lo largo del presente cuatrimestre de explotación.

Durante todas las jornadas de vigilancia ambiental se ha revisado el estado de estos aspectos, realizando fotografías y redactando la ficha de revisión ambiental de cada visita, que ha sido remitida al promotor. En estas fichas, además de recogerse un resumen de los aspectos relacionados con la actividad ornitológica y los siniestros de fauna acontecidos, también se han incluido observaciones e incidencias relevantes que pudieran haberse dado respecto a la restauración ambiental del entorno, la erosión del medio y la gestión de los residuos asociados al parque.

### 3.3 RESULTADOS

#### 3.3.1 MORTALIDAD DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

##### 3.3.1.1 Mortalidad registrada de Avifauna y quirópteros

Una vez comenzadas las visitas de revisión en explotación se ha localizado durante el segundo cuatrimestre de 2022 un total de **29 siniestros de avifauna y quirópteros** (tanto de cadáveres como restos de los mismos) en el parque eólico “Multitecnología”.

Es importante resaltar que debido a las condiciones impuestas para el seguimiento en explotación del PE “Multitecnología” en su primer año de explotación, durante el presente cuatrimestre se han realizado 35 visitas de revisión de siniestralidad en total, tanto semanalmente de mayo a mitad de julio como diariamente desde mitad de julio hasta el momento de redacción de éste documento. Esto implica un esfuerzo y tiempo invertido en la búsqueda de siniestros de mayor intensidad que en otras instalaciones donde el seguimiento suele ser quincenal y/o semanal, lo que ha influido en la oportunidad de hallar una mayor cantidad de siniestros.

De la totalidad de los siniestros, **12 fueron de aves (41,3%) y 15 fueron de quirópteros (51,7%), y pertenecientes a 12 especies distintas identificadas.** La especie con mayor número de bajas ha sido el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) del que se han localizado 4 ejemplares (13,7% del total de siniestros), seguida murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) con 3 ejemplares hallados (10,3%). Cabe destacar que además de los siniestros de estas dos especies, se ha documentado el hallazgo de 4 siniestros adicionales de murciélagos del género *Pipistrellus* de los cuales no pudo determinarse de forma segura la especie concreta (13,7% del total de siniestros). Otras especies con un mayor número de siniestros registrados han sido la alondra común (*Alauda arvensis*) con 2 ejemplares hallados (6,89%), el murciélago enano (*Pipistrellus pygmaeus*) con 2 ejemplares hallados (6,89%), y el murciélago montañero (*Hypsugo savii*) con 2 ejemplares hallados (6,89%). El resto de especies presentaron un único individuo siniestrado cada una.

La mayor parte son especies invernantes, estivales y migratorias (71%), principalmente las diversas especies de quirópteros halladas cuya actividad se centra en los meses más cálidos del año, al estar ligada a la temperatura y a la disponibilidad de alimento, frente a taxones hallados eran residentes con un 29% (especies tales como el buitre leonado, el cernícalo vulgar, el aguilucho lagunero, el jilguero común, la paloma torcaz o la urraca).

En la tabla a continuación se muestran todos los taxones de siniestros hallados, con el número de siniestros asociados a cada taxón y su categoría respecto a los catálogos nacional y autonómico de especies amenazadas:

TIPO	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	Nº	%	C.N.E.A.	C.E.A.A.
Aves grandes y/o Rapaces	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	3,44%	RPE	-
	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3,44%	RPE	-
	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	3,44%	RPE	-
	Córido no identificado	<i>Corvidae spp.</i>	1	3,44%	-	-
	Anátida no identificada	<i>Anatidae spp.</i>	1	3,44%	-	-
	Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	1	3,44%	RPE	-
Aves medianas / pequeñas	Urraca común	<i>Pica pica</i>	1	3,44%	-	-
	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	1	3,44%	-	-
	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	2	6,89%	RPE	RPE
	Jilguero común	<i>Carduelis carduelis</i>	1	3,44%	RPE	RPE
	Ave no identificada	<i>Ave spp.*</i>	1	3,44%	-	-
Quirópteros	Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	2	6,89%	RPE	-
	Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	3	10,3%	RPE	-
	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	4	13,7%	RPE	-
	Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2	6,89%	RPE	-
	Murciélago género pipistrellus no identificado	<i>Pipistrellus spp.*</i>	4	13,7%	-	-
<b>TOTAL</b>			<b>29</b>	<b>100%</b>		

Tabla 4: Número de siniestros de aves y quirópteros registrados en el parque eólico “Multitecnología” entre septiembre y diciembre de 2022. Se indica grupo, nombre común, especie, número de ejemplares, porcentaje respecto al total de bajas detectadas y categoría de protección en el Real Decreto 139/2011 (Catálogo Español de Especies Amenazadas) y Decreto 129/2022 (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón). \*Los siniestros “spp.” marcados en asterisco no pudieron ser identificados de manera precisa, ver más información en tablas Excel adjuntas.

En base a estos resultados se han obtenido las siguientes tasas de mortalidad registrada (tabla a continuación) para el presente cuatrimestre.

GRUPO	TASA DE MORTALIDAD (nº colisiones/AE)	TASA DE MORTALIDAD (nº colisiones/MW)
Aves grandes y/o Rapaces	0,66	0,187
Aves pequeñas	0,66	0,187
Quirópteros	1,66	0,469
<b>TOTAL</b>	<b>2,999</b>	<b>0,843</b>

Tabla 5: Tasas de mortalidad registradas en función de los grupos faunísticos considerados, expresadas como número de colisiones/aerogenerador y número de colisiones/MW. (El PE “Multitecnología” se compone de 9 aerogeneradores con 31,95MW de potencia total generada)

En las páginas siguientes se incluye en una tabla resumen la totalidad de los siniestros registrados en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente periodo de seguimiento (de septiembre a diciembre de 2022, ambos incluidos). Se informa también que estos datos se adjuntarán de manera más desarrollada en el anexo al final del documento y en un Excel según el formato indicado por la administración.

Nº	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X30	Y30	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
53	02/09/2022	MU4	<i>Pipistrellus spp.</i>	635939,00	4632557,00	Cultivo	Cadáver entero	Íntegro	Adulto	Hembra
54	02/09/2022	MU4	<i>Hypsugo savii</i>	635888,00	4632493,00	Plataforma	Cadáver semiconsumido	Íntegro	Adulto	Hembra
55	02/09/2022	MU1	<i>Pipistrellus spp.</i>	635889,00	4632198,00	Plataforma	Cadáver semiconsumido	Íntegro	Adulto	Indeterminado
56	04/09/2022	MU7	<i>Pipistrellus spp.</i>	635889,00	4632198,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Hembra
57	06/09/2022	MU8	<i>Ficedula hypoleuca</i>	637244,00	4633221,00	Pinar	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Hembra
58	06/09/2022	MU7	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	637001,00	4632883,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
59	08/09/2022	MU5	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	636341,00	4632648,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
60	08/09/2022	MU4	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	635928,00	4632530,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
61	12/09/2022	MU3	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	635598,00	4632412,00	Cultivo	Cadáver semiconsumido	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
62	15/09/2022	MU3	<i>Hypsugo savii</i>	635598,00	4632412,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
63	15/09/2022	MU8	<i>Tadarida teniotis</i>	637244,00	4633221,00	Pinar	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
64	17/09/2022	MU6	<i>Falco tinnunculus</i>	636655,00	4632802,00	Cultivo	Cadáver semiconsumido	Íntegro	Adulto	Hembra
65	18/09/2022	MU1	<i>Carduelis carduelis</i>	634884,00	4632187,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Juvenil	Indeterminado
66	23/09/2022	MU8	<i>Columba palumbus</i>	637242,00	4633187,00	Pinar	Cadáver semiconsumido	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
67	23/09/2022	MU8	<i>Egretta garzetta</i>	637279,00	4633153,00	Pinar	Cadáver fragmentado	Fragmento de cuerpo	Adulto	Indeterminado
68	28/09/2022	MU8	<i>Ave Spp.</i>	634884,00	4632187,00	Plataforma	Restos	Plumas o piel	Indeterminado	Indeterminado
69	04/10/2022	MU3	<i>Alauda arvensis</i>	635594,00	4632415,00	Matorral, límite plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Indeterminado

Nº	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X30	Y30	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
70	11/10/2022	MU8	Anatidae spp.	637229,00	4633173,00	Pinar	Restos	Plumas o piel	Indeterminado	Indeterminado
71	11/10/2022	MU3	Corvidae spp.	635565,00	4632363,00	Cultivo	Restos	Plumas o piel	Indeterminado	Indeterminado
72	11/10/2022	MU2	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	635229,00	4632246,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Indeterminado
73	18/10/2022	MU5	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	636266,00	4632625,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
74	18/10/2022	MU6	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	636675,00	4632762,00	Cultivo	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
75	18/10/2022	MU7	Quiróptero sin ID	636977,00	4632832,00	Plataforma	Cadáver fragmentado	Fragmento de cuerpo	Indeterminado	Indeterminado
76	18/10/2022	MU7	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	636991,00	4632869,00	Matorral	Cadáver fragmentado	Fragmento de cuerpo	Indeterminado	Indeterminado
77	25/10/2022	MU1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	634879,00	4632169,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Indeterminado	Indeterminado
78	02/11/2022	MU9	<i>Alauda arvensis</i>	637829,00	4632848,00	Plataforma	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Indeterminado
79	24/11/2022	MU9	<i>Circus aeruginosus</i>	637842,00	4632817,00	Matorral, talud	Cadáver fresco	Íntegro	Adulto	Hembra
80	24/11/2022	MU1	<i>Gyps fulvus</i>	634811,00	4632151,00	Cultivo de viñas	Cadáver entero	Íntegro	Subadulto	Indeterminado
81	07/12/2022	MU8	<i>Pica pica</i>	637329,00	4633191,00	Pinar	Restos	Plumas o piel	Indeterminado	Indeterminado

Tabla 6: Datos de mortalidad de la totalidad de siniestros registrados en el periodo de estudio. Se indica la fecha, aerogenerador más próximo, especie, lugar del siniestro (aerogenerador cercano), estado, edad y sexo. S.D.: sin determinar.



Aparte de las colisiones de avifauna, **se deben destacar los 15 siniestros de quirópteros** registrados durante los 4 meses de seguimiento referidos en este informe. La gran actividad de los quirópteros entre septiembre y octubre de 2022 se debe principalmente a la temporalidad, las mayores temperaturas del período estival y la mayor disponibilidad de alimento (principalmente insectos).

La mayor parte de los estudios concluyen que las tasas máximas de mortalidad de quirópteros en los parques eólicos se producen a finales de verano y en otoño, aunque pueden registrarse a lo largo de todo el año (Arnett et al. 2008; Alcalde 2002; Camiña 2012; González et al. 2013; Sánchez-Navarro et al. 2019; datos propios), y en muchas ocasiones están implicadas especies migratorias (Rodrigues et al. 2015), tanto a nivel local como a grandes distancias (Arnett et al. 2008; Sánchez-Navarro et al. 2019). No obstante, se han obtenidos variaciones en función del emplazamiento, ya que también son afectadas especies residentes, y por ejemplo en parques eólicos del sur de Europa, las colisiones se concentran en primavera y en el verano temprano (Camiña 2012; Beucher et al. 2013; datos propios). Por último, indicar que recientes estudios concluyen la atracción que generan los parques eólicos sobre algunas especies como el murciélago enano, pudiendo obtener tasas de actividad de hasta un 37% superiores en zonas con aerogeneradores frente a áreas control sin presencia de estas infraestructuras (Richardson et al. 2021).

### 3.3.1.2 Distribución espacial de la mortalidad

Tal y como se muestra en el siguiente plano, durante el presente cuatrimestre han podido detectarse siniestros en la totalidad de los aerogeneradores del parque eólico “Multitecnología”:

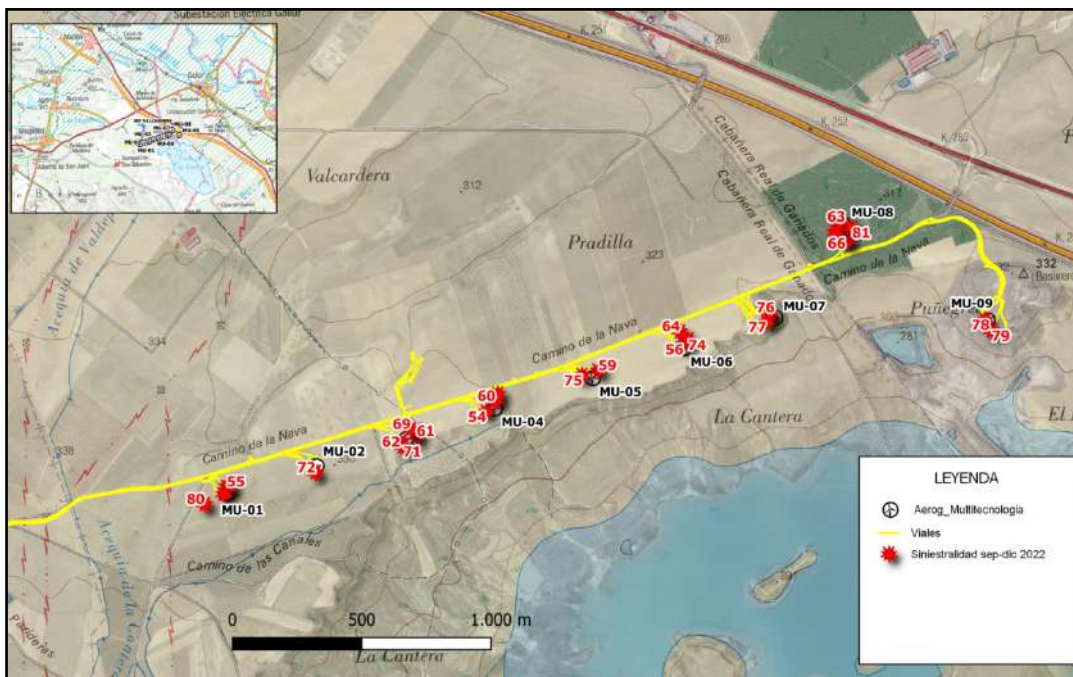


Figura 9: Plano general del PE “Multitecnología” con la localización general de los siniestros localizados en el presente cuatrimestre.

A continuación se muestra una gráfica con la distribución de siniestros en el PE Multitecnología a lo largo del presente cuatrimestre. Como puede observarse, el aerogenerador que mayor número de siniestros acumuló fue el MU-8, con 7 siniestros en total, seguido del MU-1, 3 y 7 que acumularon 3 siniestros cada uno de ellos. Los aerogeneradores con menor número de siniestros fueron MU-2, MU-5, MU-6 y MU-9, no superando los 2 siniestros cada uno.

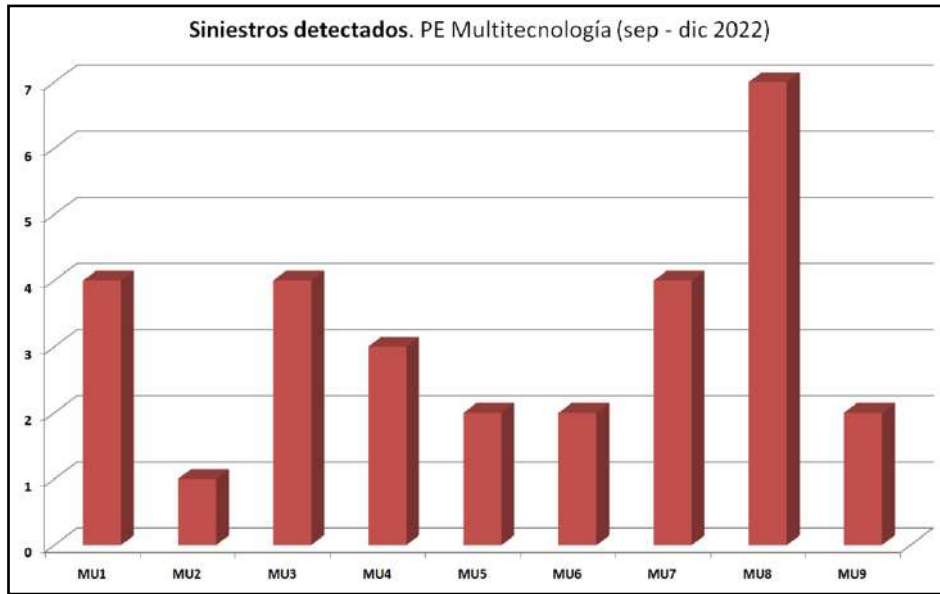


Figura 10: Gráfica de la distribución de siniestros en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre.

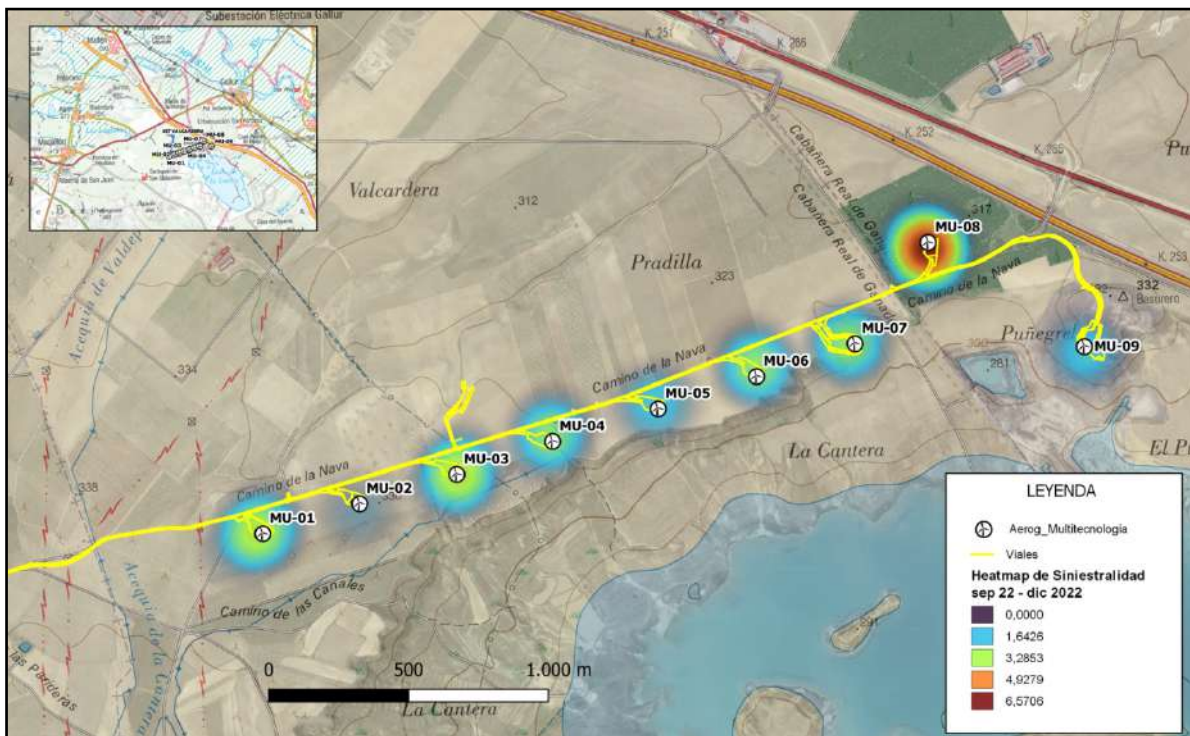


Figura 11: Mapa de densidad puntual que muestra la distribución espacial de los siniestros del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre. El mapa se ha adjuntado con mayor resolución en el anexo cartográfico.

El período de explotación del PE Multitecnología comenzó en mayo de 2022, durante el cual se han acumulado un total de 82 siniestros desde esta fecha hasta el final del presente cuatrimestre. A continuación se muestra una gráfica con la distribución de estos siniestros en el PE Multitecnología, mostrando que MU-3 es el aerogenerador con mayor número de siniestros acumulados (12 siniestros), seguido de MU-5 (11 siniestros), MU7 y MU8 (10 siniestros cada uno), mientras que los aerogeneradores con menor número de siniestros son MU-2 (7 siniestros) y MU-6 (6 siniestros).

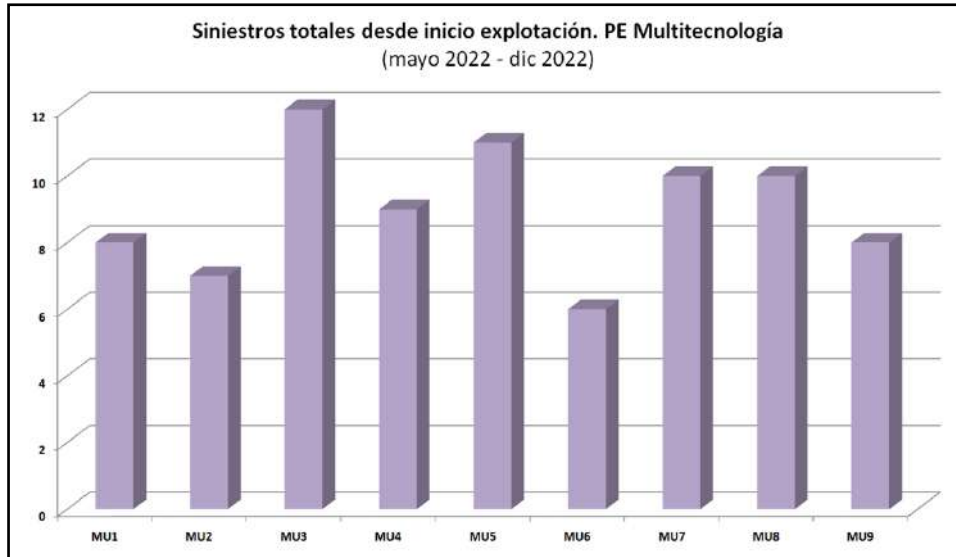


Figura 12: Gráfica de la distribución de siniestros totales acumulados en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología desde el comienzo de explotación en mayo de 2022 hasta el final del presente cuatrimestre.

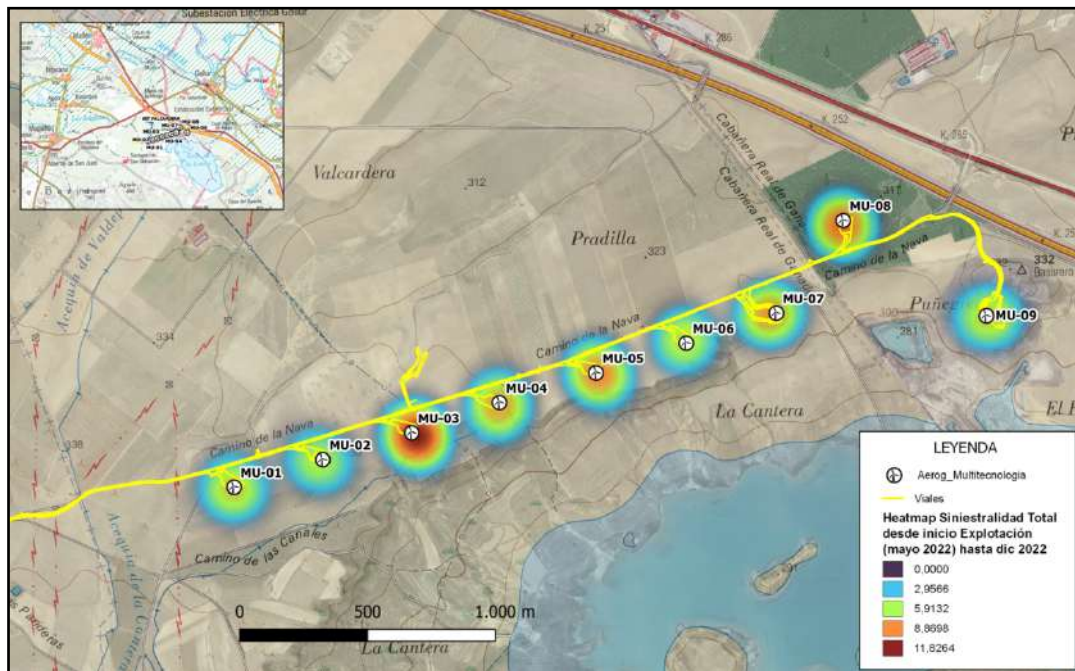


Figura 13: Mapa de densidad puntual que muestra la distribución espacial de los siniestros totales acumulados en cada uno de los aerogeneradores del PE Multitecnología desde el comienzo de explotación en mayo de 2022 hasta el final del presente cuatrimestre. El mapa se ha adjuntado con mayor resolución en el anexo cartográfico.

### 3.3.1.3 Resultados de Tests de Permanencia, Detectabilidad y Mortalidad Estimada

Como se ha explicado en el apartado de metodología, un test de permanencia de siniestros, y un test de detectabilidad de siniestros han sido realizados con el fin de determinar qué proporción de siniestros de aves pequeñas y quirópteros no pueden ser hallados, y de esta forma estimar la mortalidad real en las instalaciones.

#### Resultados del Test de Permanencia

Para el test de permanencia de los siniestros, se han empleado los datos de permanencia obtenidos de señuelos ubicados a poca distancia uno del otro, con hábitats y orografía muy similares. Los resultados del test de permanencia (tiempo de permanencia de siniestros simulados monitorizados por cámaras de foto-trampeo) se muestran en la siguiente tabla. Las ubicaciones hacen referencia a los aerogeneradores más próximos al señuelo colocado:

Fechas	EPOCA	Especi e	Ubicació n	Descripción ubicación	Depredad o	Permanencia (días)	Observaciones
21/06/2022	VERANO	Ratón	MU-9	Matorral xerófilo	SI	1	-
21/06/2022	VERANO	Ratón	MU-9	Matorral xerófilo	SI	1	Carroñero: Urraca / zorro
21/06/2022	VERANO	Ratón	MU-9	Matorral xerófilo	SI	2	Carroñero: Urraca
06/07/2022	VERANO	Ratón	MU-8	Suelo de Pinar	SI	0	Carroñero: Urraca
07/07/2022	VERANO	Ratón	MU-8	Suelo de Pinar	SI	0	Carroñero: Urraca
13/07/2022	VERANO	Ratón	MU-7	Cultivo arado	SI	1	Carroñero: Zorro
13/07/2022	VERANO	Ratón	MU-7	Cultivo arado	SI	2	Carroñero: Zorro
15/11/2022	INVIERNO	Ratón	MU-7	Cultivo arado	SI	1	Carroñero: Alcaudón real
15/11/2022	INVIERNO	Ratón	MU-7	Cultivo arado	SI	5	-
22/11/2022	INVIERNO	Ratón	MU-6	Cultivo arado	NO	7	-
22/11/2022	INVIERNO	Ratón	MU-6	Cultivo arado	SI	2	Carroñero: Urraca
<b>MEDIA DE PERMANENCIA</b>						<b>2 días</b>	

Estos datos de permanencia obtenidos para el presente parque eólico, dan lugar a un tiempo de permanencia medio de los siniestros de: 2,0 días.



Figura 14: Fotografía de Zorro rojo carroñando un señuelo de siniestro, captada mediante foto trampo.

#### Resultado de Test de Detectabilidad

El Factor de Corrección de Búsqueda (FCB) medio (la proporción de señuelos hallados por el técnico durante el test de detectabilidad respecto al total de señuelos colocados) para el parque eólico del presente estudio es de **0,307**.

El mayor condicionante en la búsqueda de cadáveres ha sido la actividad agrícola. En determinadas fases del año, como en primavera y a principios de verano el desarrollo del cereal limita la búsqueda de cadáveres al reducir su detectabilidad e impide o condiciona el muestreo por parte del técnico. En otras fases del año, otoño y/o primavera temprana, el laboreo agrícola con labrado y volteo de terrenos cultivados y barbechos genera condicionantes similares.

La meteorología adversa, ya sea niebla, lluvia, días nublados con baja luminosidad, también ha dificultado las tareas de búsqueda de siniestros, así como la vegetación y la orografía del terreno, que pueden ocultar visualmente los siniestros o dificultar que el técnico acceda al área dónde se ubican.

#### Resultados de mortalidad estimada

A partir de los anteriores datos obtenidos en los test de permanencia y detectabilidad, así como de los datos de mortalidad y otras características del parque eólico, se han calculado las siguientes mortalidades estimadas en función de los modelos de Erickson, 2003 y Winkelman, 1989.

Según Erickson, 2003

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

Donde:

- **M** = Mortandad anual 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 (especies pequeñas)
- **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).

RESULTADO:

$$M = \frac{9 \cdot 2,6 \cdot 75}{9 \cdot 2 \cdot 0,307} = 317,58 \text{ individuos / año}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables (7 siniestros de especies grandes en 2022) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada: **324,58 individuos/año según Erickson**. Esto supondría una mortalidad de **36,06** individuos por aerogenerador y año.

Según Winkelman, 1989

$$Ne = \frac{Na - Nb}{P \cdot D \cdot A \cdot T}$$

Donde:

- **Ne** = N° estimado de muertes.
- **Na** = N° de aves encontradas (especies pequeñas).
- **Nb** = N° de aves encontradas, muertas por otra causa.
- **P** = Tasa de permanencia.
- **D** = Tasa de detectabilidad.
- **A** = Proporción del área muestreada respecto del total.
- **T** = Proporción de días muestreados al año.

RESULTADO:

$$Ne = \frac{75}{2 \cdot 0,307 \cdot 0,8 \cdot (91/270)} = 453,17 \text{ individuos / año}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables (7 siniestros de especies grandes en 2022) sin hacerles ningún tipo de corrección, como se ha explicado anteriormente, obteniendo el valor definitivo de la mortandad estimada: **460,17 individuos/año según Winkelman**. Esto supondría una mortalidad de **51,13** individuos por aerogenerador y año. Esta fórmula se emplea cuando no se tiene la certeza de haber prospectado el 100% del área bajo los aerogeneradores seleccionados.

### 3.3.2 INVENTARIO DE AVIFAUNA

En la siguiente tabla se presenta el listado completo de las aves registradas durante el periodo de estudio del presente cuatrimestre en el parque eólico Multitecnología, ya fuera durante los censos de puntos de observación fijos, los transectos lineales, censos específicos, en otros momentos considerados fuera de censo y especies identificadas en los siniestros. Se indica la especie, el estatus de protección según el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real decreto 139/2011) y al Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, A., González, C., &Atienza, J. C., 2004), así como el estatus de la especie en la zona.

A continuación se describen de los grados de conservación de las especies inventariadas:

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 (CEEAA):

- EN: En Peligro de Extinción. Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- V: Vulnerables. Destinada 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.
- LI: Especie Silvestre en Régimen de Protección Especial. Especie merecedora de una atención y protección particular en valor de su valor científico, ecológico y cultural, singularidad, rareza, o grado de amenaza, argumentando y justificando científicamente; así como aquella que figure como protegida en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados en España, y que por cumplir estas condiciones sean incorporadas al Listado.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) donde se distinguen las siguientes categorías de conservación:

- EX: Extinto. Extinto a nivel global. Un taxón está Extinto cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.

- EW: Extinto en estado silvestre. 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.
- CR: En peligro crítico. Un taxón está En Peligro Crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro Crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- EN: En peligro. Un taxón está En Peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios “A” a “E” para En Peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

AVIFAUNA OBSERVADA PE “MULTITECNOLOGÍA”	Mayo - Agosto 2022	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. ACCIPITRIDAE</i>			
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	RPE	-	NE
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	RPE	-	NE
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	RPE	-	NE
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	RPE	-	NE
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	RPE	-	LC
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	RPE	-	LC
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	RPE	-	NE
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	RPE	-	NT
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	EN	PE	LC
	<i>Fam. ALAUDIDAE</i>			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	RPE	NE
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	RPE	-	VU
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	RPE	-	NE
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. ANATIDAE</i>			
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	NE
	<i>Fam. APODIDAE</i>			
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. ARDEIDAE</i>			
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	RPE	-	LC
Garceta grande	<i>Ardea alba</i>	RPE	-	LC
	<i>Fam. BURHINIDAE</i>			
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. CHARADRIIDAE</i>			



AVIFAUNA OBSERVADA PE "MULTITECNOLOGÍA"	Mayo - Agosto 2022	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	RPE	-	LC
	Fam. CICONIIDAE			
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	RPE	-	LC
	Fam. COLUMBIDAE			
Paloma bravía doméstica	<i>Columba livia</i>	-	-	NE
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	NE
	Fam. CORVIDAE			
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	NE
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-	RPE	NE
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	NE
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	NE
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	RPE	VU	NT
	Fam. EMBERIZIDAE			
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	RPE	-	NE
	Fam. FALCONIDAE			
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IE	VU	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	RPE	-	NE
	Fam. FRINGILLIDAE			
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	RPE	NE
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	RPE	NE
Verderón común	<i>Chloris chloris</i>	-	RPE	NE
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	RPE	-	NE
Serín Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	RPE	NE
	Fam. GRUIDAE			
Grulla común	<i>Grus grus</i>	IE	RPE	NE
	Fam. HIRUNDINIDAE			
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	RPE	-	NE
	Fam. LANIIDAE			
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	RPE	-	NT
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	RPE	-	NT
	Fam. LARIDAE			
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	RPE	-	NE
Gaviota argétea	<i>Larus argentatus</i>	RPE	-	NE
	Fam. MOTACILLIDAE			
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	RPE	-	NE
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	RPE	-	NE
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	RPE	-	NE

AVIFAUNA OBSERVADA PE "MULTITECNOLOGÍA"	Mayo - Agosto 2022	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. MUSCICAPIDAE</i>			
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	RPE	-	NE
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	RPE	-	NE
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	RPE	-	NE
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	RPE	-	NE
Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. PASSERIDAE</i>			
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	NE
	<i>Fam. PHALACROCORACIDAE</i>			
cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. PODICIPEDIDAE</i>			
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. PTEROCLIDAE</i>			
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU	VU
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	VU	VU
	<i>Fam. RALLIDAE</i>			
Focha común	<i>Fulica atra</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. STRIGIDAE</i>			
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. STURNIDAE</i>			
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	NE
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	NE
	<i>Fam. SYLVIIDAE</i>			
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	RPE	-	NE
	<i>Fam. TURDIDAE</i>			
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	NE
	<i>Fam. UPUPIDAE</i>			
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	RPE	-	NE

Tabla 7: Listado de aves detectadas en el presente cuatrimestre. Se indica especie, nombre común, categoría de protección en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

En total, **60 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de mayo - agosto de 2022, y pertenecientes a 21 familias taxonómicas distintas. De las especies observadas o detectadas, las siguientes aparecen figuradas en algunas de las categorías más vulnerables de los catálogos nacional y autonómico:

Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):

- 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
- 4 vulnerables: ganga ortega, ganga ibérica.
- 2 Interés especial: Cernícalo primilla, grulla común.
- 40 en Régimen de protección especial.

*Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 129/2022):*

- 2 en Peligro de Extinción: Milano real.
- 4 Vulnerables: Cernícalo primilla, chova piquirroja, ganga ortega, ganga ibérica.
- 6 de Interés especial.

La gran mayoría de aves se corresponden a especies adaptadas a ambientes esteparios y agrícolas de secano, junto a varias especies de aves acuáticas. Mencionar como un rápido ejemplo de esta comunidad de aves, a rapaces de la familia accitripidae (Águila real, buitre leonado, busardo ratonero, aguilucho lagunero, culebrera europea, milano real, milano negro...), falconiformes (Cernícalo vulgar, cernícalo primilla), córvidos (Cuervo grande, corneja, grajilla occidental, chova piquirroja...), pteróclidos (Ganga ortega, ganga ibérica) y una gran variedad de especies de varios grupos del orden paseriformes (Alcaudón real, alcaudón común, Jilguero europeo, pardillo común, serín verdicillo, escribano triguero ...entre otras). Respecto a aves acuáticas, destacar anátidas (Ánade azulón), podicipediformes como el somormujo lavanco, rálidos como la focha común y láridos como la gaviota patiamarilla y la gaviota argétea.

### 3.3.3 USO DEL ESPACIO DE LA AVIFAUNA

Tal y como se ha descrito en el apartado metodológico se registró la actividad de las aves en periodos continuos de 30 minutos desde los 2 puntos de control durante cada visita de seguimiento semanal, además de los datos obtenidos de censos específicos y de observaciones relevantes registradas fuera de censo.

Los vuelos observados de especies relevantes o de tamaño mediano-grande (que incluyen tanto las especies consideradas relevantes para el proyecto, como rapaces y otras especies catalogadas y/o singulares) en el parque eólico y sus cercanías han sido dibujados sobre la cartografía digital. Las trayectorias de vuelo observadas fueron dibujadas y georreferenciadas como capas vectoriales de líneas mediante herramientas de SIG, y a partir de las mismas se han calculado densidades lineales (dando lugar a mapas de densidades, “mapas de calor” o “heat maps”) tanto de vuelos/hectárea como de aves/hectárea que permiten estudiar el uso espacial de dichas especies y detectar las zonas de mayor actividad para cada especie relevante. Se han calculado estas densidades lineales para el total de especies registradas de esta manera de manera conjunta.

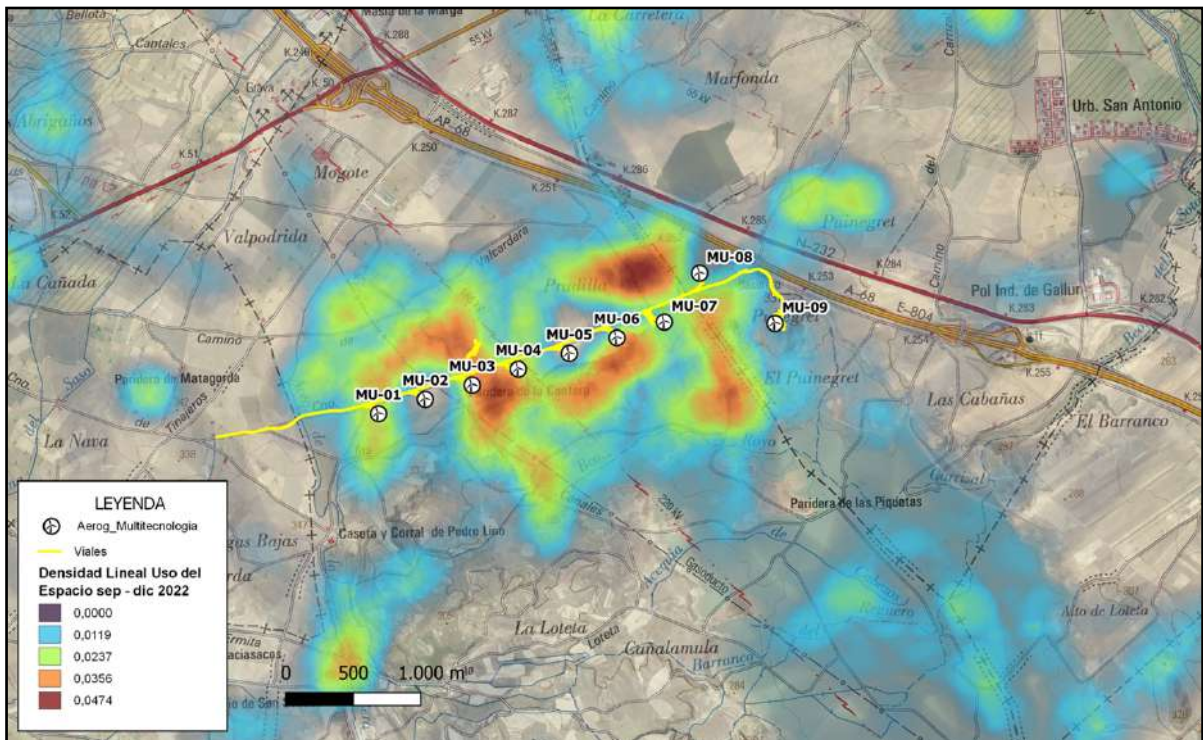


Figura 15: Mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en el área general del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, ya fuera durante los censos ordinarios de puntos de observación y transectos, así como durante los seguimientos específicos de avifauna.

Como puede observarse, la actividad de aves fue constante en gran parte de los alrededores del parque eólico en un radio de unos 5km en torno al mismo, sin embargo, pueden observarse una serie de áreas de mayor actividad:

- El área con mayor uso del espacio registrado fue el entorno cercano del propio PE, si bien esto es debido a que un mayor tiempo fue invertido durante los censos ordinarios (de puntos de observación y transectos) en la zona, obteniéndose una mayor cantidad de observaciones. Más adelante se analizará con mayor detalle el uso del espacio en ésta área.
- Otra área importante se dio en el entorno de la ermita de San Sebastián de la Loteta, un entorno con varios edificios agroganaderos, postes de tendidos eléctricos y manchas de vegetación arbórea que actuaron de foco de atracción para diversas especies de aves, principalmente rapaces como el cernícalo vulgar o el busardo ratonero, o el aguilucho lagunero.
- Otra área importante fue el propio embalse de la Loteta, con una importante presencia de aves acuáticas como el ánade azulón, el somormujo lavanco, la garza real, la gaviota patiamarilla o el cormorán grande, rapaces como el aguilucho lagunero o el busardo ratonero y aves migratorias como la grulla común.
- Destacan también los entornos acuáticos de las balsas de Agón y Plantados (2,4km al oeste del PE) y el embalse de la Loteta (a 1km al este del PE), en los que se han registrado diversas especies de aves acuáticas (Gaviota patiamarilla, somormujo lavanco, cigüeñuela, ánade azulón, chorlitejo chico, entre otros) durante el seguimiento específico de aves acuáticas.
- Se observó también un importante paso de grullas comunes (*Grus grus*) durante la migración invernal, con bandos de tamaños muy diversos desplazándose principalmente en dirección suroeste, volando en paralelo a la alineación de aerogeneradores, así como otros bandos desplazándose en el entorno del embalse de la Loteta. Si bien algunos bando si cruzaron la alineación, durante 2022 no se observaron vuelos de riesgo cerca de los aerogeneradores para esta especie.

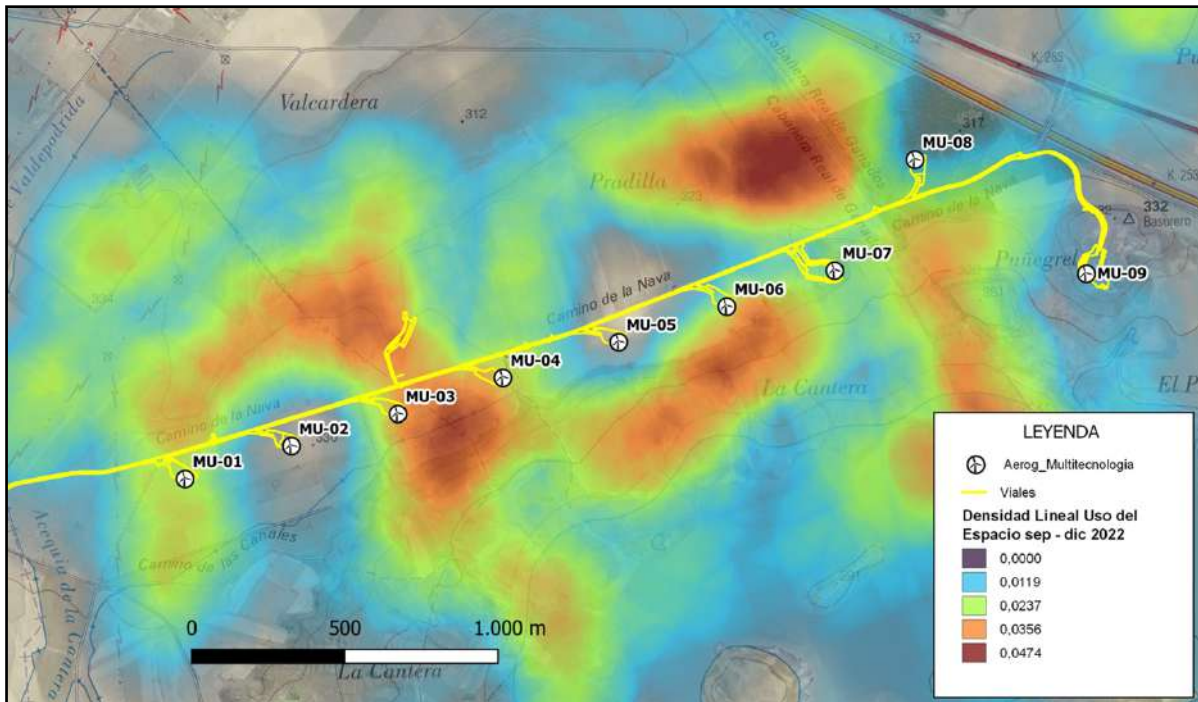


Figura 16: Detalle del mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en las proximidades de los aerogeneradores del PE Multitecnología durante el presente cuatrimestre, ya fuera durante los censos ordinarios de puntos de observación y transectos, así como durante los seguimientos específicos de avifauna.

Centrándonos en el entorno más cercano a los aerogeneradores del Parque eólico, el uso del espacio fue relativamente uniforme, sin embargo se puede resaltar que se observó una mayor actividad en las proximidades de los aerogeneradores MU-3, MU-6, MU-7 y MU-8. Un área de mayor densidad de uso del espacio se observa al norte de MU-6 y MU-7, así como al oeste de MU-8, un área de cultivos herbáceos de secano, almendros y también cierto segmento de pinar de repoblación. Por otro lado, el aerogenerador MU-3 fue el que mayor uso del espacio presentó, situado sobre áreas de cultivos de secano (en barbecho o arados durante el presente cuatrimestre), con una intensa actividad de rapaces como el aguilucho lagunero o córvidos como la chova piquirroja.

### 3.3.4 RESULTADOS DE SEGUIMIENTOS ESPECÍFICOS DE AVIFAUNA

Como se ha especificado en metodología, una serie de seguimientos específicos han sido realizados a lo largo del presente cuatrimestre, cubriendo el estudio del cernícalo primilla, de aves esteparias y de aves acuáticas en el entorno del PE. A continuación se desarrolla con más detalle la información recopilada de cada seguimiento concreto:

- Seguimiento específico del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

El cernícalo primilla es un falconiforme migratorio, mayoritariamente estival en el área de estudio, y está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022) como “Sensible a la Alteración de su Hábitat”, y como “de Interés especial” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011). Como se ha explicado en metodología, el seguimiento de ésta especie se ha dividido en un seguimiento específico mensual del uso del espacio de la misma en el entorno del PE, combinado con el censo semanal en el dormitorio de la SET Magallón, que se ha realizado desde el 18 de Julio hasta el 13 de septiembre de 2022.

Gran parte de los datos obtenidos en éste estudio fueron ya desarrollados y publicados en el documento “ESTUDIO DE CERNÍCALO PRIMILLA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO MULTITECNOLOGÍA” elaborado por Linum Ingeniería medioambiental a noviembre de 2022.

#### 1) Uso del espacio del cernícalo primilla.

Los primeros ejemplares de cernícalo primilla de 2022 fueron observados a comienzos de mayo, y desde entonces, su actividad ha sido relativamente frecuente en los entornos agrícolas de secano de los alrededores del PE “Multitecnología”. El seguimiento se ha realizado de forma mensual. Las fechas de visita durante todo 2022 han sido las siguientes:

- 30/05/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 27/06/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 25/07/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 23/08/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 06/09/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 13/09/2022 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)

En el siguiente mapa se muestra el uso del espacio registrado en las inmediaciones del PE en el presente cuatrimestre, para únicamente el cernícalo primilla:

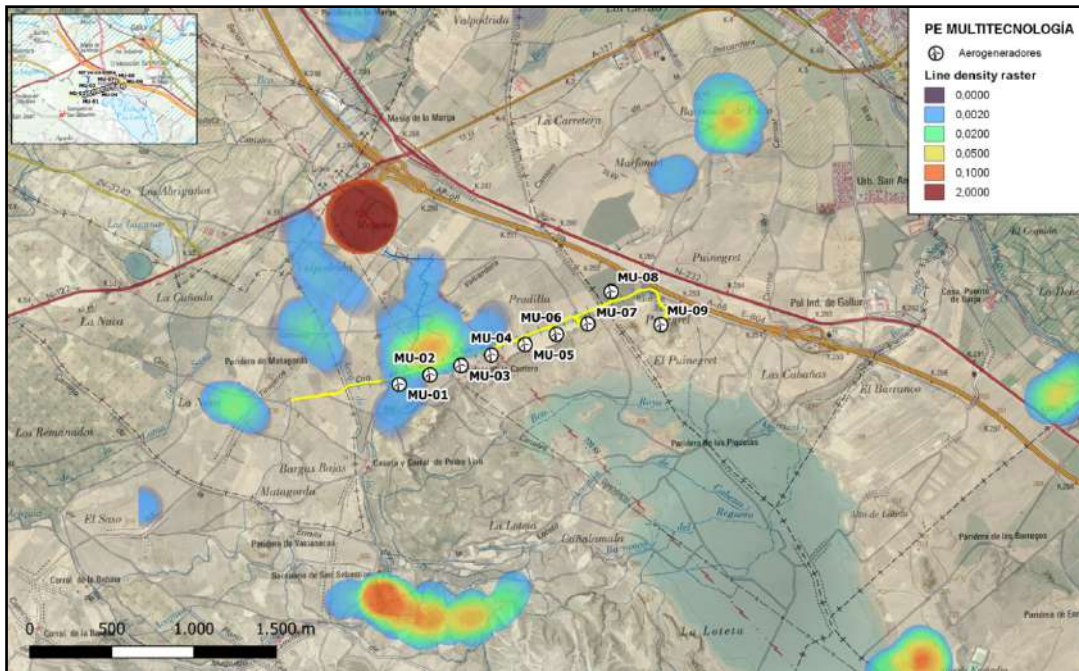


Figura 17: Mapa de uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (en forma de mapa de calor de densidad lineal) para el presente cuatrimestre (mayo-agosto 2022).

Como puede observarse, la actividad de la especie fue en general dispersa, observándose de manera puntual a lo largo del área censada. Las zonas de mayor actividad a destacar fueron la SET Magallón (1,5km al N del PE), debido a su uso como un importante dormitorio postnupcial (Ver Seguimiento del dormitorio postnupcial de cernícalo primilla de SET Magallón), un segundo área a 2km al sur, correspondiente con una serie de estructuras de piedra entre las que destaca la Ermita de San Sebastian de la Loteta, y una tercera área muy cercana a los aerogeneradores MU-2 y MU-3, en los que se han observado en varias ocasiones a grupos pequeños de cernícalo primilla prospectando y cazando sobre los cultivos de secano del área.

Durante mayo y Junio de 2022 se destinó el esfuerzo de trabajo en el rastreo del área con el fin de detectar puntos de nidificación potenciales (Generalmente edificios agroganaderos de piedra y teja que presenten un estado de conservación próximo que permite a los cernícalos anidar en huecos de sus tejados) y de ser posible conocer cuáles han llegado a ser empleados durante la temporada reproductiva de 2022.

Un mapa de puntos de interés para la avifauna en general, y para el cernícalo primilla en particular ha sido elaborado con los datos obtenidos en campo. Ese mapa de localizaciones se ha superpuesto con el mapa de calor del uso del espacio de esta especie, para mostrar en cuales localizaciones se observó actividad de la especie:



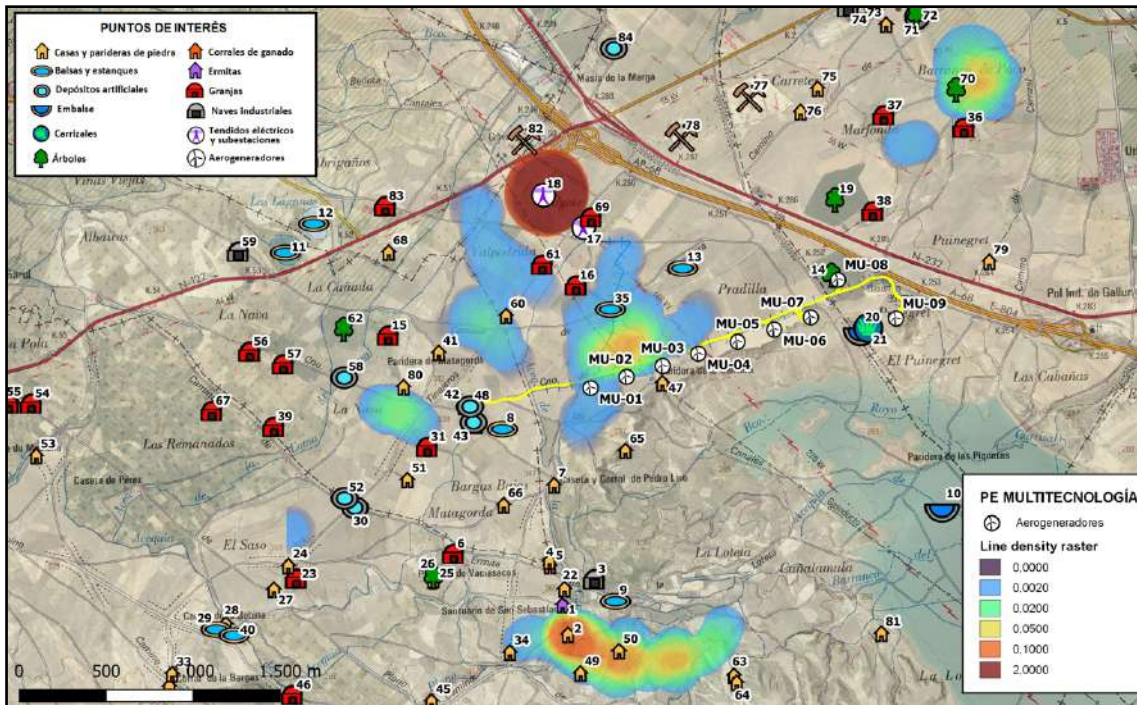


Figura 18: Mapa de puntos de interés registrados respecto al uso del espacio (en forma de mapa de calor de densidad lineal) para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Si bien se registraron varios edificios agroganaderos en un correcto estado de conservación, en los cuales podría potencialmente nidificar el cernícalo primilla, tan sólo en una localización se ha podido confirmar su nidificación en 2022. Se trata del punto de interés N°2, un edificio agroganadero de piedra y techo de teja, en buen estado de conservación, situado a unos metros al S de la “Ermita de San Sebastián de la Loteta” y a nos 2,4km al S del PE “Multitecnología”, protegido al oeste por una colina y un pequeño pinar. En ésta localización se han llegado a observar hasta 4 parejas de primillas al mismo tiempo durante la época reproductora, y se tiene constancia de que la especie nidificó en el lugar en 2022.



Figura 19: Paridera al S de Ermita de la Loteta empleada por el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) para nidificar en 2022 (izda.) y un macho adulto de primilla posado en el mismo lugar (dcha.).

La localización N°7, el “Corral de Pedro Lino”, a 1km al S del PE, aparecía en la bibliografía como punto de nidificación para la especie en el pasado, sin embargo, en 2022 no se ha observado actividad de cernícalos primilla en el mismo.

Por último, destacar nuevamente la importancia del dormidero ubicado en la SET Magallón, en el que se concentraron gran cantidad de individuos como se explicará en el siguiente apartado de forma más detallada.

	JUNIO	JULIO 3	JULIO 4	AGO 1	AGO 2	AGO 3	AGO4	SEP1	SEP2	SEP3	SEP4	TOTAL
IUE	0,0126	0	6,4179	0	0	0	0,968	0,2503	0	0	0	<b>24,844</b>
N° Píxeles	6392	6392	6392	6392	6392	6392	6392	6392	6392	6392	6392	<b>6392</b>
N° Píxeles > 0	42	0	2475	0	0	0	141	475	0	0	0	<b>2567</b>
% Píxeles positivos	0,66%	0,00%	<b>38,72%</b>	0,00%	0,00%	0,00%	2,21%	7,43%	0,00%	0,00%	0,00%	<b>40,16%</b>
Máximo	0,0011	0	0,006	0	0	0	0,017	0,0014	0	0	0	<b>0,0328</b>
Media	0,00000	0	0,001	0	0	0	0,000	0,0000	0	0	0	<b>0,0039</b>
Media > 0	0,0003	0	0,002	0	0	0	0,006	0,0005	0	0	0	<b>0,0097</b>

Tabla 8: Valores de la intensidad de uso espacial en el entorno del parque eólico Multitecnología para 2022. En tonos naranjas se marcan las semanas en las que sí se percibió un uso del espacio real cercano a los aerogeneradores del PE.

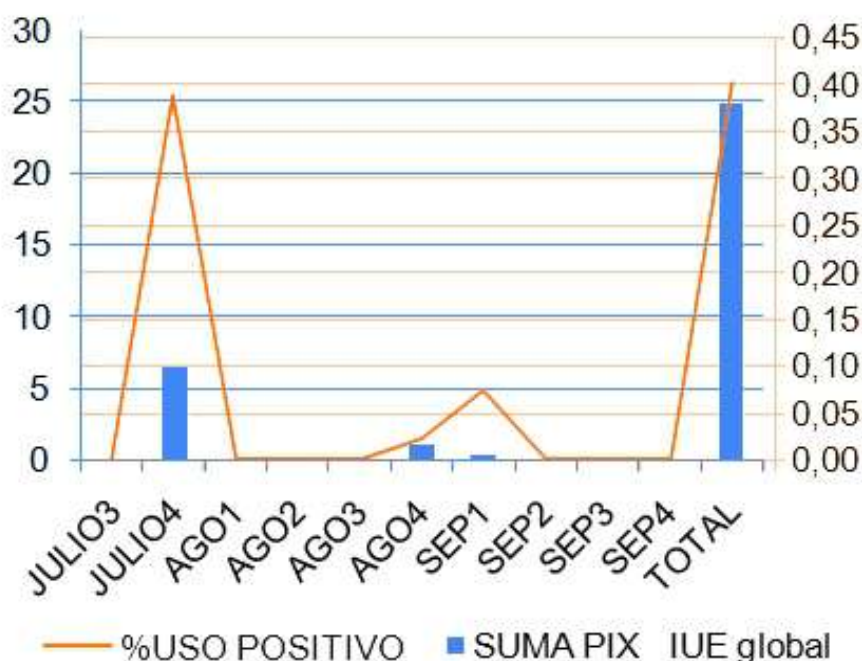


Figura 20: Evolución temporal del Índice de Uso Espacial y del porcentaje de píxeles positivos con uso del espacio para ésta especie en el entorno cercano del parque eólico Multitecnología

**2) Seguimiento del dormitorio postnupcial de cernícalo primilla de SET Magallón.**

Una vez finalizada la temporada reproductora, un gran número de individuos de cernícalo primilla se reúnen durante las últimas horas del día en la SET Magallón, antes de comenzar su migración hacia el sur conforme llega el otoño. Los individuos acuden en grupos de diverso tamaño a la subestación eléctrica, posándose en sus postes y torres de soporte de tendido eléctricos para refugiarse y pasar la noche. Debido a este evento, se ha considerado necesario realizar un seguimiento exhaustivo de éste dormitorio durante ésta época del año.

Desde el 19 de julio hasta la penúltima semana de septiembre de 2022, se han realizado un total de 10 censos coordinados del dormitorio postnupcial de cernícalos primilla de la SET Magallón. Como ya se ha explicado en metodología, cada día de seguimiento se ha censado las últimas 2 horas de luz del día en un censo coordinado realizado por 4 técnicos, cada uno controlando la entrada y/o salida de cernícalos en la SET. En la gráfica a continuación se muestran los resultados de este seguimiento:

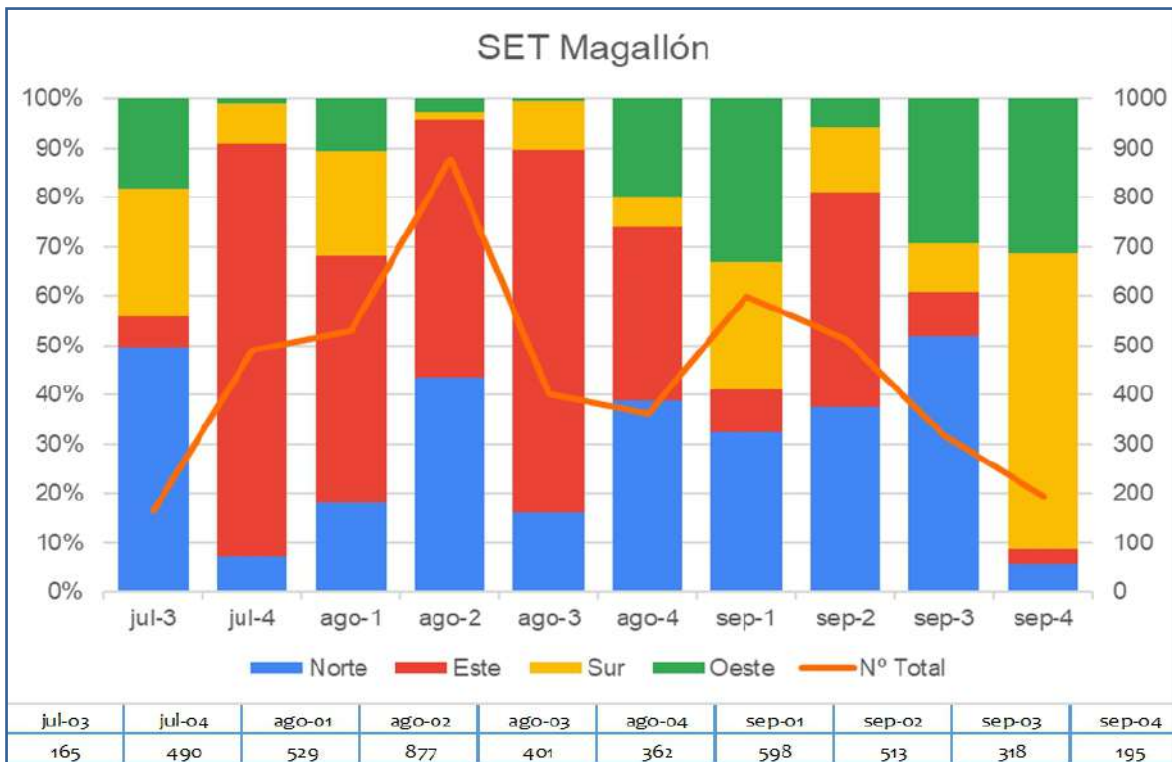


Figura 21: Evolución semanal del censo de entrada al dormitorio de Cernícalo primilla a la SET Magallón, mostrándose los diferentes porcentajes de individuos entrando desde cada sección (norte, sur, este y oeste) en que se dividió el área censada alrededor de la SET.

El censo de entrada de Cernícalo primilla al dormitorio situado en la subestación eléctrica Magallón, realizado semanalmente entre la tercera semana de julio y la cuarta semana de septiembre de 2022

ha mostrado su valor máximo la segunda semana de agosto con 877 aves contabilizadas y con un segundo pico obtenido la primera semana de septiembre con 598 aves.

Los conteos semanales mínimos se han obtenido en ambos extremos del periodo de censo, la tercera semana de julio con 165 aves y la cuarta semana de septiembre con 195 aves, habiéndose cubierto adecuadamente todo el periodo de máxima ocupación en este dormitorio.

El censo de la primera semana de septiembre, considerado habitualmente el de mayor ocupación de los dormitorios en el valle del Ebro (Ursúa, 2006) ha sido de 598 aves.

La entrada mayoritaria de las aves al dormitorio se ha realizado desde el este de su perímetro (42,68% del total) y desde el norte (30,27%) aunque se han observado diferencias notables a lo largo de las semanas.

Desde el norte la proporción de entrada respecto del total de cada censo ha oscilado entre el 5,64% y el 49,7%, con un periodo central del periodo censado en que, con una sola excepción, este porcentaje se ha mantenido en torno al 40%. Desde el este del perímetro de la subestación se han obtenido los máximos semanales en 5 censos observándose una alta variación en el porcentaje de entrada al dormitorio, desde tan solo el 3,08% del último día al 83,67% de comienzo del periodo censado.

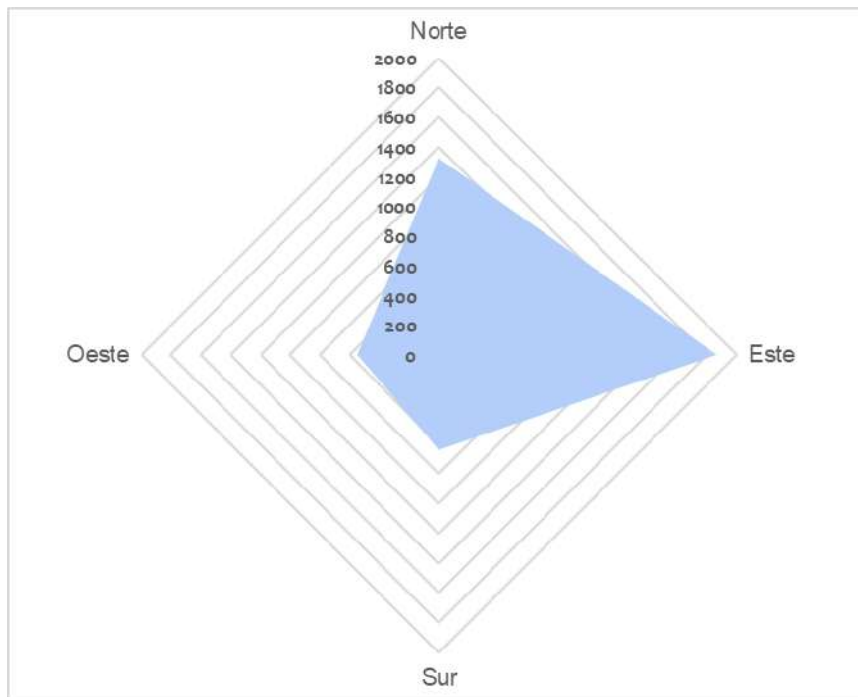


Figura 22: Dirección de entrada al dormitorio de Cernícalo primilla a la SET Magallón en el conjunto del periodo de censo

De la parte sur de la subestación han entrado entre el 1,6% y el 26,06% del total de aves censado cada semana excepto la última semana de censo en la que se registró el 60% de aves entrando por ese lado de la subestación. La entrada desde el oeste se ha mantenido por debajo del 20% las 6 primeras semanas de censo aumentando hasta el 33,11% las 4 últimas semanas.

Se han encontrado varias correlaciones entre las aves que han entrado por cada orientación y el total de aves censadas. Esta correlación ha existido entre el cuadrante norte (coeficiente de correlación de Pearson= 0,804) y este (coeficiente de correlación de Pearson= 0,733) siendo claramente negativa con los otros dos cuadrantes.

Tras el análisis de los datos de uso del espacio de Cernícalo primilla en el entorno del parque eólico Multitecnología y de la evolución semanal de la entrada de estas aves al dormitorio premigratorio de la SET Magallón se han unido ambos resultados para tratar de establecer relaciones entre ambos sucesos.

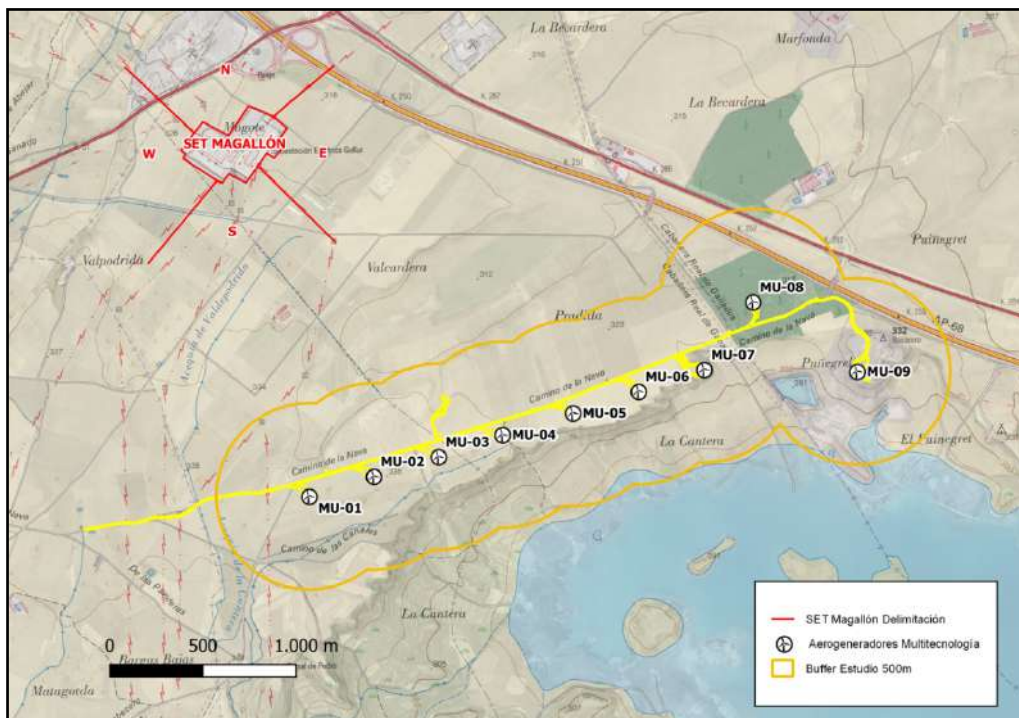


Figura 23: Situación del parque eólico Multitecnología respecto al dormitorio de Cernícalo primilla en la subestación Magallón (Fuente: IGN, PLENÍUM y elaboración propia)

Como se ha establecido en el apartado anterior, las dos principales zonas de entrada de aves al dormitorio han sido las de orientación norte y este, por lo que el flujo de entrada de aves a la subestación tendió a sortear al parque eólico Multitecnología, por lo que no parece existir una relación entre el número de aves que han entrado desde esas direcciones y la intensidad de uso espacial de los cernícalos en el entorno del parque eólico.

Se ha encontrado una correlación negativa entre esta intensidad de uso espacial y las aves que han accedido por el norte de la subestación (coeficiente de correlación de Pearson= -0.2853), una correlación positiva con las aves que han entrado por el este de la subestación (coeficiente de correlación de Pearson= 0.4066), una correlación negativa alta con las aves que han entrado por el sur de la subestación (coeficiente de correlación de Pearson= -0.0603), una correlación negativa baja con las aves que han entrado al oeste al dormitorio (coeficiente de correlación de Pearson= -0.1369),

y una correlación negativa muy baja con el total de aves que han entrado cada día al dormitorio (coeficiente de correlación de Pearson 0.1191).

### **Valoraciones del seguimiento específico del cernícalo primilla para 2022**

Los censos semanales del dormitorio premigratorio de Cernícalo primilla situado en la subestación Magallón realizados entre julio y septiembre de 2022 muestran unos valores muy altos, con un máximo de 877 aves la segunda semana de agosto y con un censo la primera semana de septiembre de 598 aves.

Estos valores suponen un incremento muy importante respecto a otros censos realizados en años anteriores realizados en la primera semana de septiembre (Gajón, 2009 y 2012 y datos propios), fecha establecida para los censos simultáneos. Entre 2002 y 2012 se obtuvieron censos entre 207 y 351 aves por lo que el censo obtenido este año (598 aves) supone un incremento de alrededor del 70% respecto al censo de 2012 de 351 aves.

En los censos realizados este año el censo máximo se ha obtenido la segunda semana de agosto con 877 aves, se ha adelantado tres semanas de lo que suele ser habitual. Este censo máximo supone una cifra muy alta, del orden de las que se obtenían años atrás en el dormitorio de la subestación eléctrica de Tafalla, el de mayor ocupación del valle del Ebro (Ursúa, 2006).

El papel de los dormitorios comunales en la dinámica poblacional de esta especie y en su conservación ha sido estudiado en diferentes estudios (Ursúa, 2006, Ursúa y Tella, 2001, Olea et al. 2004) por el alto número de ejemplares que pueden albergar, por la estructura de edad de estas concentraciones y por las diversas procedencias de las aves que acuden a ellos.

Es relevante la fidelidad interanual a las zonas de concentración premigratoria que algunos de los autores anteriormente citados han observado, especialmente los ubicados en subestaciones eléctricas. En el caso del dormitorio ubicado en la SET Magallón es notable el aumento que ha experimentado su ocupación incluso con cambios muy sustanciales que ha experimentado su entorno (incremento de infraestructuras e instalaciones eléctricas, redes viarias, cambios en los usos agrícolas, etc.).

El estudio del uso espacial de Cernícalo primilla en el entorno del parque eólico Multitecnología, que ha mostrado una intensidad baja a lo largo de las semanas estudiadas, centrándose principalmente en las cercanías de los aerogeneradores MU-01, 02 y 03, y ha mostrado relación baja con el número de aves que ha acudido al dormitorio premigratorio de la subestación Magallón, que ha sido especialmente mayor con las aves que han acudido desde el este. El uso del espacio de Cernícalos primilla observado en el entorno de otros parques eólicos situados en las proximidades de la SET Magallón también ha sido bajo lo que plantea dudas respecto a las áreas que emplean estas aves para alimentarse a lo largo del periodo de ocupación del dormitorio ya que las zonas con suficiente

recurso trófico para un número tan elevado de aves parecen estar alejadas del dormidero. En cualquier caso, la información recogida en este estudio no permite aventurar cuáles pueden ser estas zonas.

Sin embargo, a pesar de que el uso del espacio observado en el entorno del parque eólico Multitecnología y otros parques cercanos ha sido bajo y permite pensar que la especie emplea zonas más alejadas, los desplazamientos desde estas zonas al dormidero, que atravesarían éste y otros parques eólicos, seguirían planteando situaciones de riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores.

Si bien es cierto que a lo largo de los censos semanales del dormidero premigratorio se han realizado muchas observaciones de grupos de Cernícalos primilla accediendo a la subestación siguiendo grandes líneas eléctricas (tanto por encima de los conductores como entre ellos haciendo paradas intermedias en sus apoyos), estas mismas observaciones no permite hacer generalizaciones ni conocer el comportamiento de las aves en zonas más alejadas de la SET.

#### **Seguimiento específico de avifauna esteparia**

Como se ha explicado en el apartado metodología, el seguimiento de avifauna esteparia ha consistido en una serie de seguimientos mensuales en el área de 5km en los alrededores del PE “Multitecnología”, revisando las superficies de hábitats de matorrales xerófilos y campos de cultivo de secano propicios para especies esteparias.

El seguimiento específico de aves esteparias se ha realizado de manera mensual, si bien, con el fin de poder cubrir un área mayor de manera adecuada este seguimiento en ocasiones se ha podido dividir en varias visitas cada más. La metodología consistió en recorridos en vehículo por las áreas de interés, con las paradas pertinentes para poder observar e identificar a las especies detectadas. Concretamente, las fechas de las visitas han sido las siguientes:

- 29/08/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 10/11/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 15/11/2022 (Seguimiento específico de esteparias)
- 21/12/2022 (Seguimiento específico de esteparias)

Los datos de especies esteparias observadas en el presente cuatrimestre durante estos censos se recogen en la siguiente tabla:

SEGUIMIENTO DE AVES ESTEPARIAS						
PE "Multitecnología" septiembre - diciembre 2022						
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	CNEA	CEAA	Libro Rojo
<b>Especies esteparias</b>	Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	1	IE	VU	VU
	Ganga ibérica	<i>Pterocles orientalis</i>	13	VU	VU	VU
	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	6	RPE	VU	NT
<b>Otras especies relevantes</b> (Rapaces, o especies de interés, observadas durante el seguimiento)	Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	2	RPE	-	NE
	Garceta blanca	<i>Ardea alba</i>	4	RPE	-	NE
	Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	3	RPE	-	NE
	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	16	RPE	-	NE
	Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1	RPE	-	LC
	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	14	RPE	-	LC
	Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	2	RPE	RPE	NE
	Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	1	RPE	-	LC
	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	6	RPE	-	LC
	Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	36	RPE	-	LC
	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	11	RPE	-	NE
	Grulla común	<i>Grus grus</i>	1	IE	RPE	NE
	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	5	RPE	-	NE
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1	EN	PE	LC	

Tabla 1: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna esteparia de septiembre a diciembre de 2022. \*El total de observaciones tiene en cuenta el total de individuos observados a lo largo del cuatrimestre, durante distintas jornadas de seguimiento.

Como puede observarse, 3 especies relevantes de aves de hábitos principalmente esteparios han podido ser observadas durante los seguimientos (cernícalo primilla, ganga ortega y chova piquirroja) si bien muchas otras muchas especies de rapaces y aves de interés frecuentes en hábitats esteparios también han podido ser identificadas.

Especies a destacar fueron la **ganga ortega** (*Pterocles orientalis*) un pteróclido considerado como Vulnerable en los catálogos Nacional y de Aragón y cuyas poblaciones nacionales se han visto reducidas enormemente en los últimos años, y el **cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) como un ave rapaz esteparia muy abundante en la zona, si bien en septiembre los últimos individuos comenzaron a abandonar la zona con la migración invernal.



● Seguimiento específico de aves acuáticas

El seguimiento específico de aves esteparias se ha realizado de manera mensual, y llevándose a cabo la revisión mensual de todas las localizaciones objeto de seguimiento en la misma jornada. Las fechas de cada revisión han sido las siguientes:

- 03/05/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 06/06/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 04/07/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)
- 01/08/2022 (Seguimiento específico de aves acuáticas)

Los entornos acuáticos revisados han sido los siguientes: El Embalse de la Loteta (en su costa más septentrional y occidental, siendo la más próxima al PE “Multitecnología”, a unos 600m al sureste del PE), las lagunas de Agón y Plantados, a unos 2,8km al oeste del PE, y el Hondo de Valcardera, una depresión endorreica inundable de terreno de cultivo y matorral xerófilo situada a unos 300m al norte en paralelo al PE. Cabe destacar que el Hondo de Valcardera ha permanecido completamente seco durante el período de estudio, por lo que no se han obtenido observaciones importantes de especies acuáticas en esa área.

Los datos básicos obtenidos de estos seguimientos se reflejan en la siguiente tabla:

SEGUIMIENTO DE AVES ACUÁTICAS (Embalse Loteta, balsas Agón y Plantado, Hondo Valcardera) PE “Multitecnología” Septiembre – diciembre 2022							
Grupo	Nombre común	Especie	Nº Total de observaciones*	Localizaciones con presencia de la especie	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Aves acuáticas	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	19	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Focha común	<i>Fulica atra</i>	2	Embalse Loteta, Agón y Plantados	RPE	-	NE
	Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	2	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Cormorán común	<i>Phalacrocorax carbo</i>	32	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	10	Embalse Loteta	RPE	-	NE
	Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	1	Agón y Plantados	RPE	-	NE
Otras especies (Rapaces/e especies de interés durante censo)	Aguilucha lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	6	Embalse Loteta, Agón y Plantados, Valcardera	RPE	-	LC
	Grulla común	<i>Grus grus</i>	2	Embalse Loteta	IE	RPE	NE

Tabla 1: Principales especies relevantes observadas durante los seguimientos de avifauna acuáticas de Mayo a Agosto de 2022. \*El total de observaciones tiene en cuenta el total de individuos observados a lo largo del cuatrimestre.

Como puede observarse, 5 especies distintas de aves acuáticas han podido ser identificadas durante los censos, además de otras especies de interés que frecuentaban las inmediaciones de las masas de agua estudiadas, ya fuera para buscar alimento, abrevarse o buscar refugio. Las especies acuáticas más abundantes fueron la **cormorán común** (presente en la Loteta), el **somormujo lavanco** (Muy abundante en la Loteta), y anátidas como el **ánade real**.



Figura 24: Plano general del Hondo de Valcardera, la cuenca endorreica situada al noroeste del PE “Multitecnología”. Durante todo el seguimiento del cuatrimestre permaneció seca. octubre 2022.



Figura 25: Costa oeste del Embalse de la Loteta, se puede observar la línea de aerogeneradores del PE “Multitecnología” al fondo. Noviembre 2022.



Figura 26: Balsas de Agón y Plantados, en diferentes niveles de llenado durante el presente cuatrimestre de 2022.

### 3.4 CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS Y RESTAURACIÓN VEGETAL

Se puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico “Multitecnología” permanecen estables hasta diciembre de 2022, y no se ha observado una gran afección a causa de procesos erosivos a esta restauración, si bien se destacarán algunas observaciones puntuales en las que sí se han advertido secciones con cierto grado de deterioro u otros defectos que sería relevante monitorizar, en caso de que se agraven en el futuro.

- Se recuerda el informe en el anterior cuatrimestre del proceso erosivo acusado en el talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09, cuya evolución ha sido observada a lo largo del cuatrimestre. Se trata de una serie de grietas y cárcavas producidas por la erosión que causa el agua de precipitaciones al fluir por la ladera desde la plataforma del aerogenerador. El proceso avanza muy lentamente, apenas observándose diferencias desde las primeras visitas del cuatrimestre hasta las últimas, si bien convendría que el talud fuese reparado para evitar que la erosión se agrave.



Figura 27: Fotografía y plano de localización de la erosión del talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09. Pueden observarse varias cárcavas acusadas provocadas por el agua de precipitaciones torrenciales.



Figura 28: Fotografía del plano general de la erosión del talud al sur de la plataforma del aerogenerador MU-09.

Por lo demás, el estado de viales, plataformas y taludes del PE “Multitecnología” se conservan en estado correcto, así como la evolución de las áreas de terreno de cultivo y terreno natural restauradas, como se muestra en las fotografías a continuación:



Figura 29: Vial de acceso de aerogenerador MU-09 a MU-08.



Figura 30: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-08, cruzando pinar de repoblación.



Figura 31: Vial de acceso a la altura de aerogenerador MU-07



Figura 32: Cultivo arado cerca de aerogeneradores MU-06 y MU-07.



Figura 33: Vial de acceso a la altura de aerogeneradores MU-06 y MU-05.



Figura 34: Vial de acceso a la altura de aerogeneradores MU-01, MU-02 y MU-03



Figura 35: Plantación de viñas en las cercanías de la plataforma de MU-01.



### 3.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

A lo largo de este periodo de seguimiento, el responsable de la Vigilancia Ambiental ha realizado un control y seguimiento sobre la gestión de los residuos, verificando los siguientes aspectos:

- El almacén de la SET Los Valcardera del parque eólico Multitecnología cuenta con un Punto Limpio para almacenar los residuos producidos en el PE, dotado de solera de hormigón impermeable, dentro de un prefabricado de hormigón habilitado a tal efecto, con contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados.
- La segregación de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos) generados en el parque eólico como consecuencia de las tareas de mantenimiento se realiza en diversos contenedores dispuestos a tal fin. Se dispone, según necesidad, de contenedores para aceite usado (LER 13.02.05), filtros de aceite (LER 16.01.07), hierro y acero (LER 17.04.05), metales mezclados (17.04.07), envases plásticos contaminados (LER 15.01.10), envases aerosoles vacíos (LER 12.01.12), baterías de plomo (LER 16.06.01), etc., todos ellos correctamente identificados mediante etiquetas. Los residuos urbanos (papel y cartón, plástico y lodos) también son segregados y correctamente gestionados.



Figura 36: Subestación eléctrica Valcardera, SET asociada a PE “Multitecnología” en la que se realiza la gestión de residuos del PE, así como la ubicación del arcón refrigerador para la conservación de siniestros asociados al PE.



Figura 37: Interior del almacén de residuos de la SET “Valcardera”, con los diferentes residuos peligrosos clasificados con su código LER correspondiente, aislados de la intemperie y sobre una tarima aislante para evitar posibles filtraciones al suelo.

## 4 CONCLUSIONES.

Se han obtenido las siguientes conclusiones durante la ejecución del presente cuatrimestre y vigilancia ambiental del parque eólico “Multitecnología”:

- Primer Informe cuatrimestral del primer año de explotación (Mayo – Agosto 2022).
- Se han realizado **35 visitas** de seguimiento ambiental durante la explotación durante el presente cuatrimestre, durante las cuales se ha realizado la revisión de mortalidad en el PE diariamente hasta la penúltima semana de septiembre, semanal durante octubre y quincenal en noviembre y diciembre. Además se ha realizado el seguimiento ordinario de avifauna y los seguimientos específicos mensuales pertinentes compaginándose con las visitas ordinarias anteriormente mencionadas.
- Se han grabado tracks GPS en formatos KML, KMZ y/o GPX de las revisiones realizadas por los técnicos al PE, que se entregarán adjuntos al informe cuatrimestral.

### SINIESTRALIDAD

- Se ha localizado un total de **29 siniestros** en el parque eólico “Multitecnología” durante el presente cuatrimestre. De éstos siniestros, **12 fueron de aves (41,3%)** y **30 fueron de quirópteros (51,7%)**. Los siniestros pertenecieron a **12 especies distintas** identificadas.
- **Se deben destacar los 15 siniestros de quirópteros** registrados durante los 4 meses de seguimiento referidos en este informe. La gran actividad de los quirópteros entre septiembre y octubre de 2022 se debe principalmente a la temporalidad, las mayores temperaturas del período estival y la mayor disponibilidad de alimento (principalmente insectos).
- Desde el inicio de la explotación en este mismo cuatrimestre, MU-3 es el aerogenerador con mayor número de siniestros acumulados (12 siniestros), seguido de MU-5 (11 siniestros), MU7 y MU8 (10 siniestros cada uno), mientras que los aerogeneradores con menor número de siniestros son MU-2 (7 siniestros) y MU-6 (6 siniestros).

Los resultados en el test de permanencia indican una permanencia media de los siniestros de aves pequeñas y murciélagos de: 2,0 días y el Factor de Corrección de Búsqueda (FCB) medio (la proporción de señuelos hallados por el técnico durante el test de detectabilidad respecto al total de señuelos colocados) para el parque eólico del presente estudio es de **0,307**. A partir de estos datos se ha calculado la **mortalidad estimada** mediante dos metodologías distintas:

- Erickson, 2003. Mortalidad estimada: **324,58** individuos/año. Esto supondría una mortalidad de **36,06** individuos por aerogenerador y año.
- Winkelman, 1989. Mortalidad estimada: **460,17** individuos/año. Esto supondría una mortalidad de **51,13** individuos por aerogenerador y año. Esta fórmula se emplea cuando no se tiene la certeza de haber prospectado el 100% del área bajo los aerogeneradores seleccionados.

## SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EXPLOTACIÓN

- En total, **60 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de mayo - agosto de 2022, y pertenecientes a 21 familias taxonómicas distintas. Las siguientes aparecen figuradas en las categorías más vulnerables:
  - Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):
    - 1 en Peligro de Extinción: Milano real.
    - 4 vulnerables: ganga ortega, ganga ibérica.
    - 2 Interés especial: Cernícalo primilla, grulla común.
    - 40 en Régimen de protección especial.
  - Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 129/2022):
    - 2 en Peligro de Extinción: Milano real.
    - 4 Vulnerables: Cernícalo primilla, chova piquirroja, ganga ortega, ganga ibérica.
    - 6 de Interés especial.
- Respecto al uso del espacio en el área de estudio, la actividad de aves fue constante en gran parte de los alrededores del parque eólico en un radio de unos 5km en torno al mismo, sin embargo, pueden observarse una serie de áreas de mayor actividad:
  - Entorno de la ermita de San Sebastián de la Loteta.
  - Embalse de la Loteta, con una importante presencia de aves acuáticas, rapaces y aves migratorias como la grulla común.
  - Se observó también un importante paso de grullas comunes (*Grus grus*) durante la migración invernal.
  - Se observó una mayor actividad en las proximidades de los aerogeneradores MU-3, MU-6, MU-7 y MU-8.
- Una serie de seguimientos específicos se han realizado a lo largo del cuatrimestre:

- **Uso del espacio del cernícalo primilla (*Falco naumanni*):** Seguimientos semanales en el entorno del PE. La actividad de ésta especie se centró en el dormitorio postnupcial de la SET Magallón. Además, se comprobó la nidificación de la especie en una paridera al S de la Ermita de la Loteta en 2022. La especie empleó los entornos agrícolas cercanos al parque como zonas de campeo y caza.
- **Seguimiento del dormitorio postnupcial de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) de la SET Magallón.** Se realizaron censos semanales de mitad de julio hasta la penúltima semana de septiembre de 2022. Se ha comprobado que en la SET se reunieron cientos de individuos cada noche, siendo el número máximo observado el 9 de agosto con 877 individuos contabilizados.
- **Seguimiento específico de aves esteparias:** Censos realizados mensualmente. 3 especies principalmente esteparias fueron identificadas y contabilizadas a lo largo de los censos (cernícalo primilla, ganga ortega y chova piquirroja), además de otras muchas de especies de aves rapaces y especies relevantes.
- **Seguimiento específico de aves acuáticas:** Censos realizados mensualmente en el Embalse de la Loteta, las lagunas de Agón y Plantados y el Hondo de Valcardera (*si bien el último permaneció seco este cuatrimestre*). 6 especies distintas de aves acuáticas han podido ser identificadas (ánade azulón, focha común, gaviota patiamarilla, cormorán común, somormujo lavanco, avefría europea), además de otras aves relevantes que acudieron a los humedales a cazar, refugiarse o abrevarse.

## SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

- El seguimiento de quirópteros se ha entregado por separado a octubre de 2022.

## RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS, RESIDUOS

- Se recuerda la erosión detectada en anteriores cuatrimestres en el talud sur de MU-09, a causa del flujo de agua de lluvia caída sobre la plataforma por la ladera.
- Por lo demás e puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico permanecen estables, y se ha observando el comienzo de procesos de regeneración vegetal espontánea en taludes y terraplenes junto a las plantaciones de especies arbustivas autóctonas que evolucionan correctamente tras la restauración.
- La gestión de residuos del PE “Multitecnología” se está realizando de manera correcta en el almacén asociado al PE en la SET “Valcardera”.

#### **OTROS ESTUDIOS EN PROCESO**

En futuros meses se realizará la evaluación de niveles de presión sonora para el PE Multitecnología, con el fin de comprobar que el ruido producido por los aerogeneradores no sobrepasan el límite legal establecido en el Anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido.

## 5 BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDE, J.T. 2002. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* nº 3 año 2002. SECEMU.
- ANDERSON, R. et al. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. National Wind Coordinating Committee/Resolve, Washington, D.C. 87 pp.
- ARNETT, E. B., M. M. P. HUSO, M. R. SCHIRMACHER, and J. P. HAYES. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9: 209–214.
- ARNETT, E. B., W. K. BROWN, W. P. ERICKSON, J. K. FIEDLER, B. L. HAMILTON, T. H. HENRY, A. JAIN, G. D. JOHNSON, J. KERNS, R. R. KOFORD, et al. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America. *Journal of Wild - life Management*, 72: 61–78. ARNETT 2008
- ARNETT, E.B. 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of fatality search protocols, pattern of fatality and behavioural interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA, 187pp.
- BARCLAY, R.M.R., BEARWALD, E.F. & GRUVER, J.C. 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology* 85: 381-387.
- BARRIOS, L. & RODRÍGUEZ, A 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- BERNIS, F. 1980. La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar. I. Aves planeadoras. Universidad Complutense de Madrid.
- BEVANGER, K. 1999. Estimación de mortalidad de aves provocada por colisión y electrocución en líneas eléctricas; una revisión de la metodología (31-60 pp.). En Ferrer, M. & G. F. E. Janss (eds.). *Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocutión y Nidificación*. Quercus. Madrid.
- BOSE, A., DÜRR, T., KLENKE, R.A. & HENLE, K. 2020. Assessing the spatial distribution of avian collision risks at wind turbine structures in Brandenburg, Germany. *Conservation Science and Practice*. 2020; e199. <https://doi.org/10.1111/csp2.199>.
- BUSTAMANTE, J., MOLINA, B. y DEL MORAL, J.C. 2020. El cernícalo primilla en España, población reproductora en 2016-2018 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.

- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., CAMIÑA, A., LEKUONA, J.M., MONTELÍO, E. & DONÁZAR, J.A. 2010. The precautionary principle and wind-farm planning: data scarcity does not imply absence of effects. *Biol. Conserv.* 143, 1829-1830.
- CARRETE, M., SANCHEZ-ZAPATA, J.A., BENITEZ, J.R., LOBÓN, M., MONTOYA, F. & DONÁZAR, J.A. 2012. Mortality at wind-farms is positively correlated to large-scale distribution and aggregation in griffon vultures. *Biol. Conserv.* 145, 102-108.
- CHEN, D. et al. 1984. The Ultraviolet receptor of birds retinas. *Science*: 225: 337-339.
- COLSON & Associates. 1995. Avian interaction with wind energy facilities: a summary. American Wind Energy Association, Washington D.C.
- CONZO, L.A., ARAMBURU, R., GORDON, C., 2019. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos de Aves y Murciélagos. Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Ministerio de Hacienda. Presidencia de la Nación.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L. (1980). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. II: Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.
- CRUZ-DELGADO, F., D. A. WIEDENFELD & J.A. GONZÁLEZ. 2010. Assessing the potential impact of wind turbines on the endangered Galapagos Petrel *Pterodroma phaeopygia* at San Cristóbal Island, Galapagos. *Biodiversity and Conservation* 19: 679- 694.
- CURRY, R.C. & KERLINGER, P. 2000. Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California. In Proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.
- DE LUCAS, M., FERRER, M. & JANSS GFE. 2012b. Using Wind Tunnels to Predict Bird Mortality in Wind Farms: The Case of Griffon Vultures. *PLoS ONE* 7(11): e48092.
- DE LUCAS, M., FERRER, M., BECHARD, M.J. & MUÑOZ, A.R. 2012a. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: Distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol Conserv* 147: 184-189.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y FERRER, M. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation*, 13: 395-407.
- DE LUCAS, M., JANSS, G. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSS, G., WHITFIELD, D. P. & FERRER, M., 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 2008, 45: 1695-1703.
- DEL MORAL, J. C. (Ed.). 2009. El águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.



- DOMÍNGUEZ, J. et al. 2011. Bird and bat mortality at a wind resource area sited on a supramediterranean oak forest in the Province of Albacete: 3 year monitoring. Book of Abstracts, I Congreso Ibérico sobre Energía Eólica y Conservación de Fauna. Pp: 138.
- DONÁZAR, J.A. 1993. Los Buitres Ibéricos. Biología y Conservación. J.M. Reyero Editor.
- DONÁZAR, J.A., PALACIOS, C.J., GANGOSO, L., CEBALLOS, O., GONZÁLEZ, M.J. & HIRALDO, F. 2002. Conservation status and limiting factors in the endangered population of Egyptian vulture (*Neophron percnopterus*) in the Canary Islands.
- Biological Conservation Volume 107, Issue 1, September 2002, Pages89-97.
- DREWITT, A. & LANGSTON, R. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis 148 (1): 29-42.
- EIN. 2007. Seguimientos ambientales de varios parques eólicos de la Ribera Navarra. Informe inédito.
- ERICKSON, W. & SMALLWOOD, S. 2004. Avian and Bat Monitoring Plan for the Buena Vista Wind Energy Project. Contra Costa Country, California.
- FARFAN, M.A., VARGAS, J.M., DUARTE, J. & REAL, R. 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. Biodivers Conserv (2009) 18:3743- 3758. ■  
• FERNÁNDEZ, C. y LEOZ, J. 1986. Caracterización de los nidos de Águila real (*Aquila chrysaetos*) en Navarra. Munibe (Ciencias Naturales), 38. 53-60.
- FLINT, P.L., LANCE, E.W., SOWL, K.M. & DONNELLY, T.F. 2010. Estimating carcass persistence and scavenging bias in a human-influenced landscape in western Alaska. Journal of Field Ornithology 81(2):206-214, 2010.
- FRICK, W. F., E. F. BAERWALD, J. F. POLLOCK, R. M. R. BARCLAY, J. A. SZYMANSKI, T. J. WELLER, A. L. RUSSELL, S. C. LOEB, R.A. MEDELLIN, and L. P. MCGUIRE. 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. Biological Conservation, 209: 172–177.
- HAMMER, W., HARPER, D.A.T., AND P. D. RYAN, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp. [http://palaeoelectronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- HODOS, W. 2003. Minimization of Motion Smear: Reducing Avian Collisions with Wind Turbines. University of Maryland. National Renewable Energy Laboratory.
- HOOVER, S. 2002. The Response of Red-tailed Hawks and Golden Eagles to Topographical Features, Weather, and Abundance of a Dominant Prey Species at the Altamont Pass Wind Resource Area, California, Prepared for the National Renewable Energy Lab: 1-64.

- HOOVER, S.I. & MORRISON, M.L. 2005. Behaviour of Red-tailed Hawks in wind turbine development. *J. Wildl Manage* 69:150-159.
- HOWELL, J.A. & DIDONATO, J 1991. Visual Experiment to Reduce Avian Mortality Related to Wind Turbine Operations. Prepared for Altamont U.S. Windpower, Inc: 1- 25.
- HUNT, W. and HUNT, T. 2006. The trend of golden eagle territory occupancy in the vicinity of the Altamont Pass Wind Resource Area: 2005 survey. California Energy Commission.
- JUSTE, J., M. RUEDI, S. J. PUECHMAILLE, I. SALICINI & C. IBÁÑEZ. 2019. Two New Cryptic Bat Species within the *Myotis nattereri* Species Complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palaearctic. *Acta Chiropterologica*, 20(2):285-300 (2019).  
<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.001>
- KELINGER, P. & KERNS, J. 2004. A Study of Bird and Bat Collision Fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center. Tucker County West Virginia. Annual Report for 2003.
- LEKUONA, J. & C. URSÚA 2007. Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer, Eds.: 177–192. Quercus. Madrid.
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LEKUONA, J.M. 2002. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves en los parques eólicos de Huesca. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Informe inédito.
- LORENTE, L. Y SANTAFÉ, J. 2018. Estudio de quirópteros parque eólico “El Llano”. Tyspa Ingenieros y Consultores. Molinos del Ebro.
- LORENZO, J.A. & GINOVÉS. J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. *Ardeola* 50(1), 2003, 85-102.
- MATHIEU, R. 1985. Développement du poussin D’Aigle Royal (*Aquila chrysaetos*) et détermination de l’age dans la nature par l’observation éloignée. *Bièvre*, 7 (1), 71-86.
- MCISACC, H.P. 2001. Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity. In: *Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV*, pp. 59-87. National Wind Coordinating Committee.

- MORENO-OPO, R. & GUIL, F. 2007. Manual de gestión del hábitat y de las poblaciones de buitre negro en España. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- MULHER, P. & POHLAND, G. 2008. Studies on UV reflection in feathers of some 1000 bird species: are UV peaks in feathers correlated with violet sensitive and ultraviolet sensitive cones?. *Ibis* (2008), 150, 59-68.
- ORLOFF, S., AND A. FLANNERY. 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamon Pass and Solano County Wind Resource Areas Tiburon, California. Prepared for the Planning Departments of Alameda, Contra Costa, and Solano Counties and the California Energy Commission.
- OSBORN R.G., et al. 1998. Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist* 139: 28–38.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PAVOKOVIC, G. & SUUSIC, G. 2005. Population Viability Analysis of (Eurasian) Griffon Vulture *Gyps fulvus* in Croatia. Proceedings of the International conference on conservation and management of vulture populations.
- PONCE, C. ALONSO, J.C., ARGANDOÑA, G. GARCÍA FERNANDEZ, A. & CARRASCO, M. 2010. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation* (2010) 1-10. The Zoological Society of London.
- PUENTE, A. 2010. Recomendaciones para el seguimiento de murciélagos en la evaluación de impacto ambiental de parques eólicos. Barbastella. <http://www.barbastella.org/directorio.htm>.
- RICHARDSON, S.M., LINTOTT, P.R., HOSKEN, D.J., ECONOMOU, T. & MATHEWS. F. 2021. Peaks in bat activity at turbines and the implications for mitigating the impact of wind energy developments on bats. *Sci Rep* 11, 3636 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82014-9>.
- ROSE, P. & S. BAILLIE. 1989. The effects of collisions with overhead lines on British birds: an analysis of ringing recoveries. BTO Research Report No. 42. British Trust for Ornithology, Thetford, UK.
- SÁNCHEZ-NAVARRO, S., J. RYDEL & C. IBÁÑEZ. 2019. Bat fatalities at wind-farms in the lowland Mediterranean of southern Spain. *Acta Chiropterologica*, 21(2): 349–358, 2019 PL ISSN 1508-1109 © Museum and Institute of Zoology PAS doi: 10.3161/15081109ACC2019.21.2.010

- SCHMIDT, E., PIAGGIO, A.J., BOCK, C. E. & ARMSTRONG, D. M. 2003. National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities -- Final Report; Period of Performance: April 23, 2001 -- December 31, 2002. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado.
- SEO/BIRDLIFE 2009. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SEO/BIRDLIFE 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en el Campo de Gibraltar. Final Report. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- SERRANO, D. 2004. Investigación aplicada a la conservación del Cernícalo Primilla: la importancia de la dispersión, en Actas del VI Congreso Nacional sobre el Cernícalo Primilla. Gobierno de Aragón. Zaragoza.
- SMALLWOOD, K. S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71(8):2781-1701.
- SMALLWOOD, K. S. AND C. G. THELANDER. 2004. Developing methods to reduce bird fatalities in the Altamont Wind Resource Area. Final Report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.
- SMALLWOOD, S.K. 2020. USA Wind Energy-Caused Bat Fatalities Increase with Shorter Fatality Search Intervals. *Diversity* 2020, 12, 98; doi:10.3390/d12030098. [www.mdpi.com/journal/diversity](http://www.mdpi.com/journal/diversity)
- STRICKLAND, M.D. et al. 2001. Risk reduction avian studies at the Foote Creek Rim Wind Plant in Wyoming. In: Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, pp. 107-114. National Wind Coordinating Committee.
- TELLA, J. L., FORERO, M. G., HIRALDO, F. & DONÁZAR, J. A. 1998. Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies as identified by habitat use analyses. *Conservation Biology*, 12: 593-604.
- TELLERIA, J.L. 1986. Manual para el censo de Vertebrados Terrestres. Ed. Raíces. Madrid. ■
- WINKELMAN, J.E. 1989. Birds and the wind park Near Urk: Collision Victims and Disturbance of Ducks, Geese and Swans. RIN Report 89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, the Netherlands.
- YOUNG, D.P. et al. 2003. Comparison of Avian Responses to UV-Light-Reflective Paint on Wind Turbines. Subcontract Report July 1999-December 2000. Western EcoSystems Technology, Inc. Cheyenne, Wyoming. National Renewable Energy Laboratory.

## 6 EQUIPO REDACTOR

Equipo redactor principal:

- Guillermo Juberías García (Graduado en Biología).



- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).



Con la asistencia de:

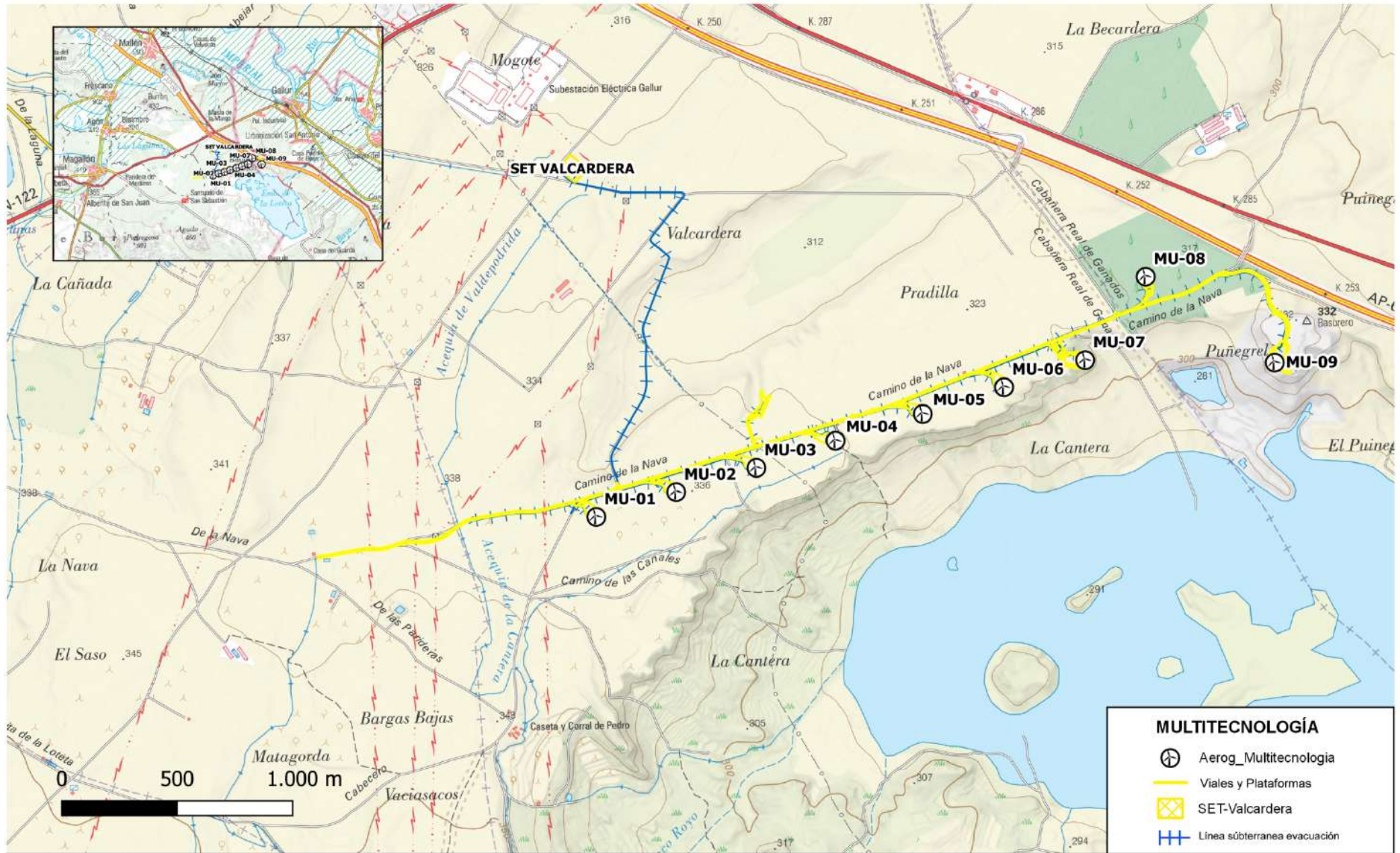
- Álvaro Gajón Bazán (Ornitólogo y experto en fauna silvestre)
- Jaime Sierro Miguel (Graduado en Biología)
- Gabriel Arner Val (Graduado en Biología)
- Marina Sánchez Muñoz (Graduada en Biología)
- Pilar Rollo Guillén (Bióloga técnica experta en consultoría ambiental)

## ANEXOS

### ANEXO I: CARTOGRAFÍA

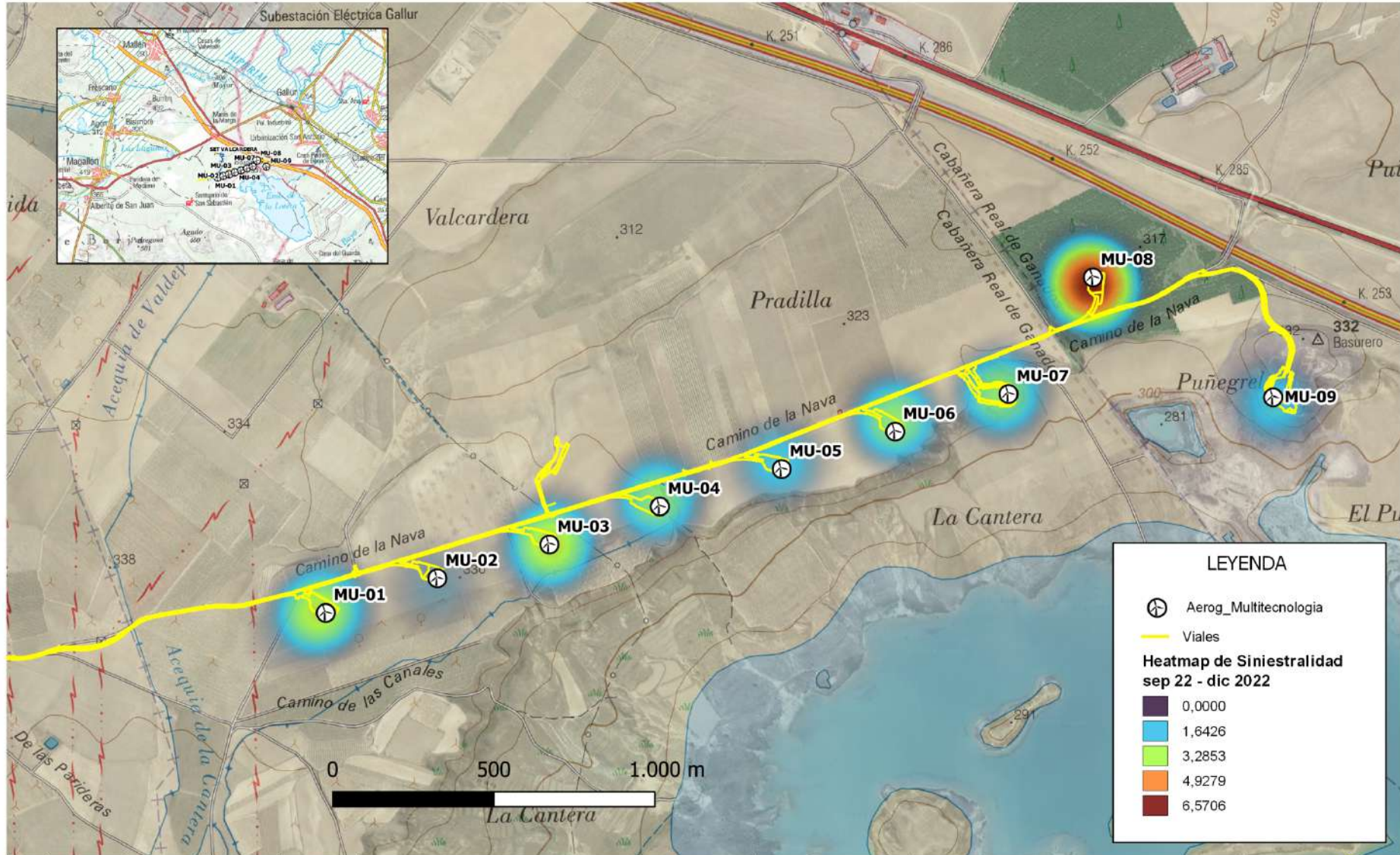
### ANEXO II: DATOS DE CAMPO

## ANEXO I: CARTOGRAFÍA

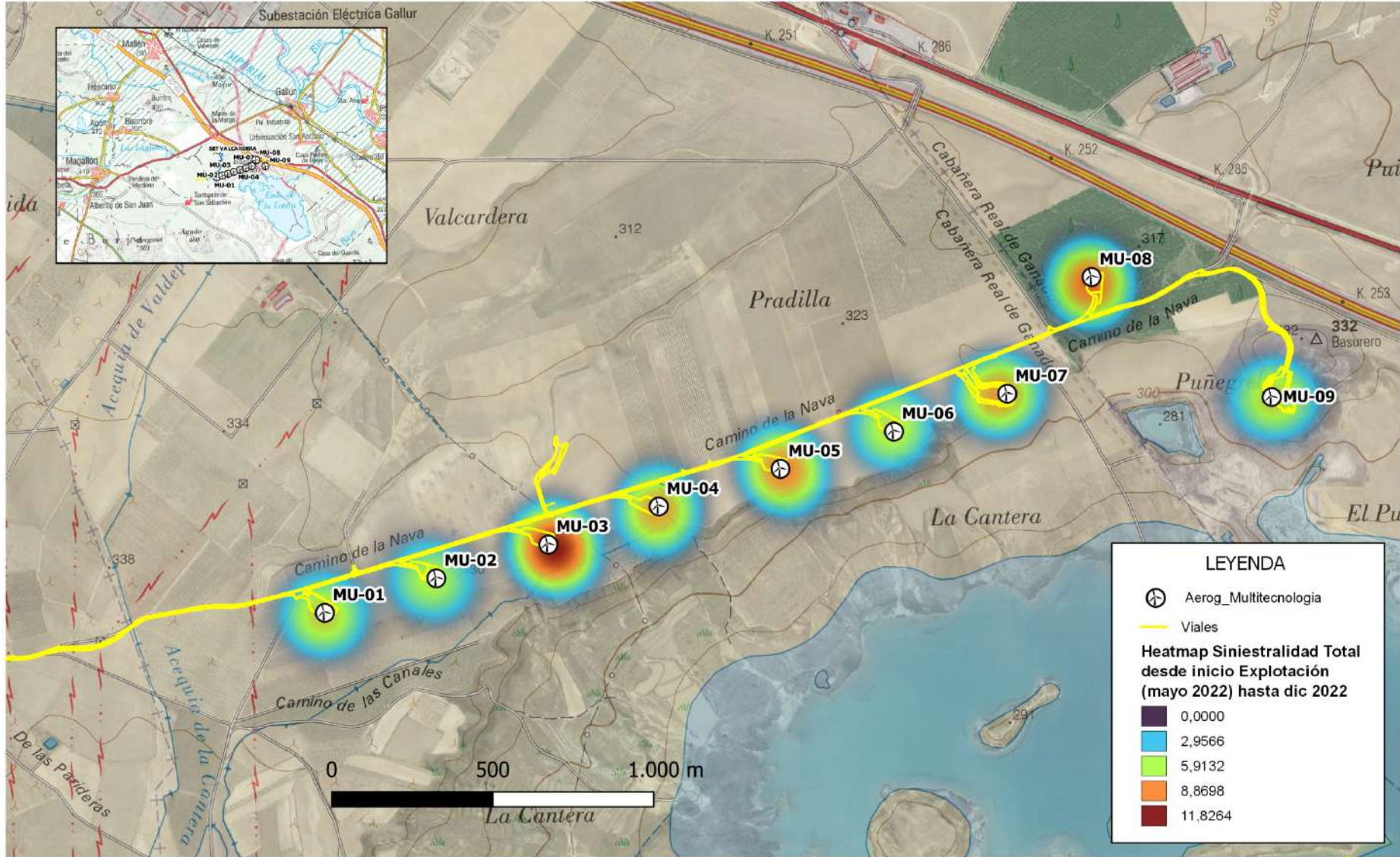


EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION	FECHA	ESCALA 1:17582	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGÍA Término municipal de Magallon (Zaragoza)		 EDICION ACTUAL: 01	
4											
3											
2											
1	25/08/2022	MOV	MOV			25/08/2022	REVISADO-edp				Hoja: 01
							Formato A3	PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO		PR. o EXP.: ---	Sigue: -





4						FECHA	ESCALA 1:15432	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGIA Término municipal de Magallón (Zaragoza)	 EDICION ACTUAL: 01	Hoja: 01	
3						DIBUJADO MOV					Sigue: -
2							VERIFICADO ---				
1	20/01/2022	MOV	MOV		---	25/08/2022	REVISADO-edp ---				
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION		Formato A3	HEATMAP DE SINIESTRALIDAD IC2.2022 (Septiembre 2022 - Diciembre 2022)	PR. o EXP: ---		



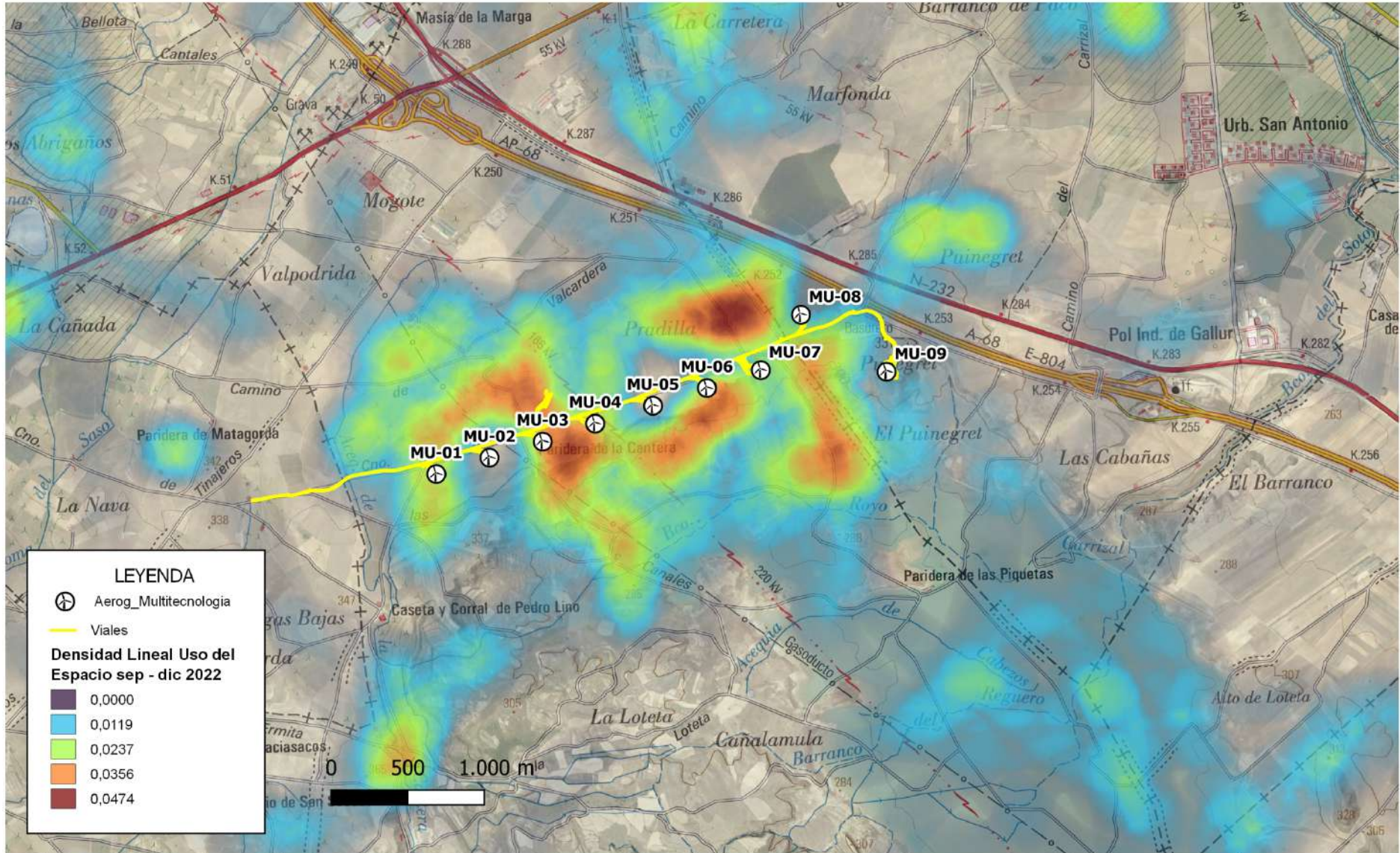
**LEYENDA**

- Aerog\_Multitecnologia
- Viales

**Heatmap Siniestralidad Total desde inicio Explotación (mayo 2022) hasta dic 2022**

- 0,0000
- 2,9566
- 5,9132
- 8,8698
- 11,8264

4						FECHA	ESCALA 1:15432		
3						DIBUJADO	M OV		
2							VERIFICADO	---	
1	20/01/2022	MOV	MOV		---	25/08/2022	REVISADO=ip	---	Hoja: 01
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO=edp	MODIFICACION		Formato A3	HEATMAP DE SINIESTRALIDAD TOTAL Mayo 2022 - Diciembre 2022, IC2 2022 (Septiembre 2022 - Diciembre 2022)	PR. o EXP: ---



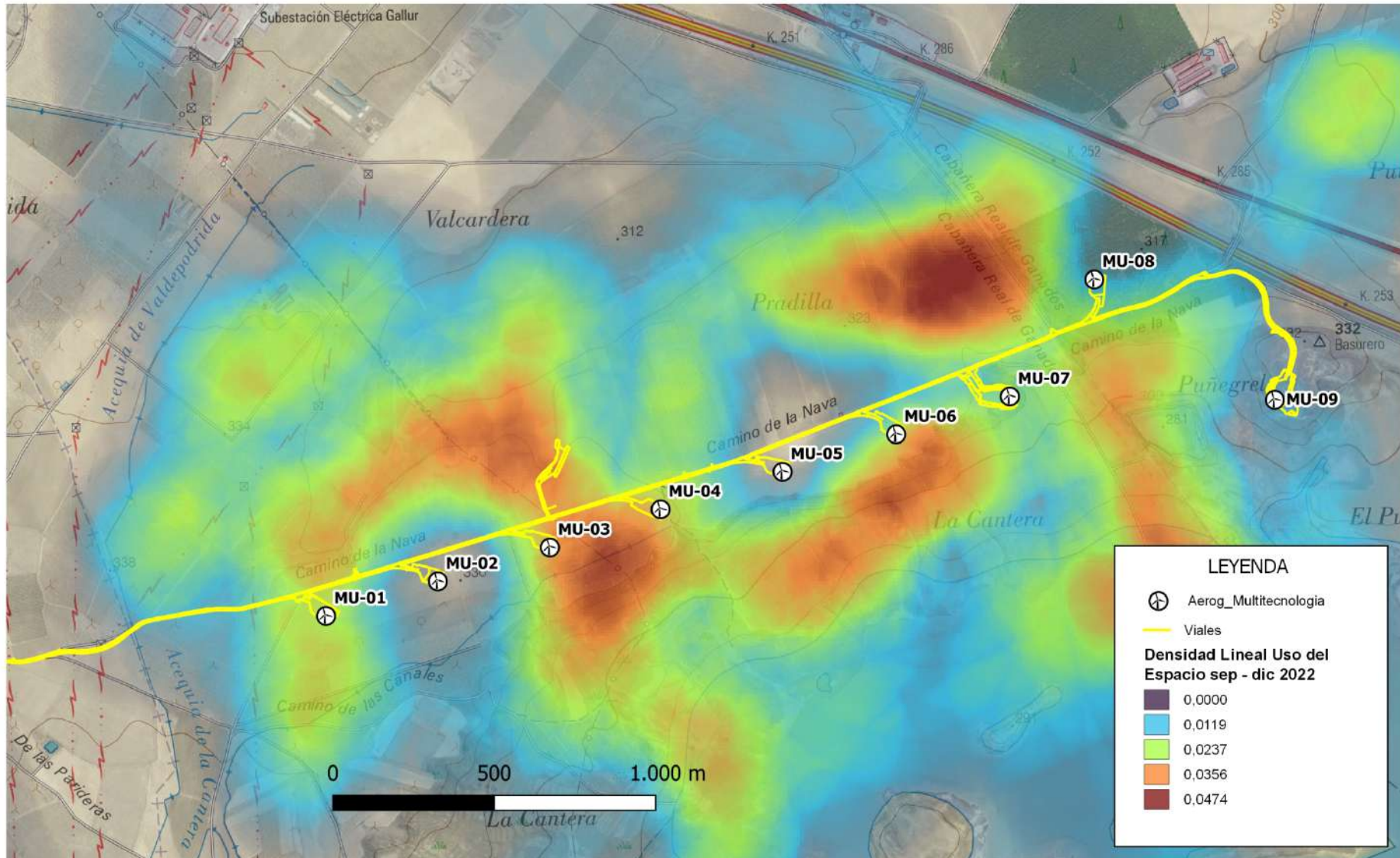
**LEYENDA**

- Aerog\_Multitecnologia
- Viales

**Densidad Lineal Uso del Espacio sep - dic 2022**

- 0,0000
- 0,0119
- 0,0237
- 0,0356
- 0,0474

4						FECHA	ESCALA 1:32432			
3						DIBUJADO	MOV			EDICION ACTUAL: 01
2							VERIFICADO			---
1	20/01/2022	MOV	MOV		---	25/08/2022	REVISADO-4sp		Hoja: 01	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION		Formato A3	<b>DENSIDAD LINEAL DE USO DEL ESPACIO</b> IC2 2022 (Septiembre 2022 - Diciembre 2022)		
								PR. o EXP: ---	Sigue: -	



**LEYENDA**

- Aerog\_Multitecnologia
- Viales

**Densidad Lineal Uso del Espacio sep - dic 2022**

- 0,0000
- 0,0119
- 0,0237
- 0,0356
- 0,0474

4						FECHA	ESCALA 1:15432	 VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN PARQUE EOLICO MULTITECNOLOGIA Término municipal de Magalón (Zaragoza)	 EDICION ACTUAL: 01	Hoja: 01 Siguel: -
3						DIBUJADO MOV				
2						VERIFICADO --				
1	20/01/2022	MOV	MOV		---	25/08/2022	REVISADO-edp --			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-edp	MODIFICACION	Formato A3	DENSIDAD LINEAL DE USO DEL ESPACIO IC 2 2022 (Septiembre 2022 - Diciembre 2022)	PR. o EXP: ---		

## ANEXO II: DATOS DE CAMPO

### SINIESTROS

*\*Datos de siniestros registrados durante el presente cuatrimestre que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivo xlsx que reúne los datos de cada siniestro registrado.
- Capa de puntos SHP de localización de siniestros.

### OBSERVACIONES DE AVIFAUNA

*\*Observaciones realizadas en seguimientos ordinarios y específicos que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivo xlsx que reúne los datos de avifauna recopilados.
- Capa de líneas SHP de trayectorias de vuelo observadas.

### TRACKS GPS

*\*Lista de tracks grabados durante las revisiones al PE que se adjuntarán junto al presente informe.*

- Archivos KMZ, KML y/o GPX de cada visita realizada.