

PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

EXPLOTACIÓN DE PARQUE EÓLICO CAMPO DE MAGALLÓN

T.M. DE MAGALLÓN Y ALBERITE DE SAN JUAN (ZARAGOZA)



INFORME CUATRIMESTRAL, Marzo – Junio 2023

Nombre de la instalación	Parque eólico Campo de Magallón
Provincia/s ubicación de la instalación	Magallón y Alberite de San Juan (Zaragoza)
Nombre del titular	CAMPO DE MAGALLON S.L.
CIF del titular	CIF B04948840
Nombre de la empresa de vigilancia	TIM Linum S.L.
Tipo de EIA	Ordinaria
Informe de FASE de	Explotación
Periodicidad del informe según DIA	Cuatrimestral
Año de seguimiento nº	Año 1
nº de informe y año de seguimiento	Informe nº3 del año 1
Período que recoge el informe	Julio – Octubre 2023

El presente Informe cuatrimestral del Plan de Vigilancia Ambiental en explotación del **Parque Eólico “Campo de Magallón”**, en el término municipal de Magallón y Alberite de San Juan (Zaragoza), ha sido realizado por la empresa **Taller de Ingeniería Medioambiental Linum S.L.** (en adelante **LINUM**) para la empresa **CAMPO DE MAGALLÓN, S.L.**

Zaragoza, Octubre de 2023

Coordinador de Supervisión Ambiental de Obra:

Julia Martínez Lacámara

Técnico en medioambiente

DNI: 73015785P



INDICE

1	Introducción.....	5
2	Área de estudio.....	8
3	Programa de vigilancia ambiental.....	10
3.1	Objetivo	10
3.2	Metodología.....	10
3.2.1	Visitas realizadas.....	10
3.2.2	Tracks de visitas realizadas	11
3.2.3	Control de la mortalidad de avifauna y quirópteros	11
3.2.3.1	Permanencia y detectabilidad de siniestros	13
3.2.4	Seguimiento de avifauna en el entorno del parque eólico.....	14
3.2.4.1	Censo de avifauna mediante transectos lineales	16
3.2.5	Seguimientos específicos de avifauna.....	18
3.2.5.1	Seguimiento específico de cernícalo primilla	18
3.2.5.2	Seguimiento específico de aves rupícolas	19
3.2.6	Control de restauración, erosión y gestión de residuos	19
3.3	Resultados.....	19
3.3.1	Mortalidad de avifauna y quirópteros	19
3.3.1.1	Mortalidad registrada de avifauna y quirópteros.....	19
3.3.1.2	Distribución espacial de la mortalidad	23
3.3.1.3	Resultados de tests de permanencia, detectabilidad y mortalidad estimada	25
3.3.2	Inventario de avifauna.....	28
3.3.3	Uso del espacio de la avifauna	32
3.3.4	Poblaciones sensibles de avifauna.....	33
3.3.5	Resultados de seguimientos específicos de avifauna	34

3.4	ESTUDIO ESPECÍFICO DE QUIRÓPTEROS.	36
3.4.1	Introducción.....	36
3.4.2	Material y métodos	37
3.4.2.1	Determinación de los patrones de actividad de los quirópteros	37
3.4.3	Interacción de los murciélagos con los parques eólicos	39
3.4.3.1	Aspectos generales.....	39
3.4.3.2	Relación entre la ecología y biología de los quirópteros y la incidencia de los parques eólicos.....	43
3.4.4	Resultados	47
3.4.4.1	Inventario de quirópteros	47
3.4.4.2	Presencia de enclaves de interés para los quirópteros.....	48
3.5	Control de procesos erosivos y restauración vegetal	49
3.6	Seguimiento de medidas complementarias	52
3.7	Gestión de residuos	52
3.8	Evaluación de los niveles de presión sonora	53
4	CONCLUSIONES.....	58
5	BIBLIOGRAFÍA.....	61
6	EQUIPO REDACTOR.....	68

 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 Campo de Magallón a los requisitos y medidas establecidas en los siguientes documentos:

- Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 30 de julio de 2019, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico “Campo de Magallón” de 10 MW, en los términos municipales de Magallón y Alberite de San Juan (Zaragoza), Promovido por Campo de Magallón S.A. Número de expediente INAGA 500201/01/2018/09650.
- Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como el Programa de Vigilancia Ambiental, incluidos en el Estudio de Impacto Ambiental.

El plan de vigilancia ambiental incluirá 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 test 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 EslA 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, 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 agros ganaderos en

las inmediaciones del parque eólico para detección de puntos de nidificación o refugio de cernícalo primilla.

- 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 “Campo de Magallón” durante la fase de explotación comenzó en Noviembre de 2022. En el presente informe, se aporta los datos recogidos durante el tercer cuatrimestre del año 2022 - 2023 (4º año de seguimiento), de Julio a Octubre. Todas las incidencias medioambientales detectadas, en particular la mortalidad de avifauna, 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 “Campo de Magallón” se encuentra situado en el término municipal de Magallón y Alberite de San Juan, y ha sido promovido por CAMPO DE MAGALLON S.L.

Con una potencia total de 10 MW, el PE “Campo de Magallón” consta de 3 aerogeneradores Vestas modelo V136-3,45 de 3.450KW de potencia unitaria, de los cuales uno estará limitado a 3.100KW. Rotor de 136mt de diámetro, montados sobre torres tubulares cónicas de 112mt de altura. La red subterránea de media tensión de 10MW se lleva la energía generada a la SET de Santo Cristo de Magallón en servicio y de allí a la SET Magallón por la LAAT220KV, existente de SET Santo Cristo de Magallón a SET Magallón.

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
A	636.062	4.628.746
B	636.103	4.628.725
C	636.097	4.628.710
D	636.134	4.628.691
E	636.123	4.628.671
F	636.043	4.628.709

Tabla 1: Vértices de la subestación SET Santo Cristo de Magallón (ETRS89, Huso 30)

La ubicación de los de 3 aerogeneradores de 3.450KW de potencia unitaria, de los cuales uno estará limitado a 3.100KW, rotor de 136mt de diámetro, montados sobre torres tubulares cónicas de 112mt de altura de buje según la configuración final del Parque Eólico “Campo de Magallón”, en coordenadas U.T.M. y sistema de referencia ETRS-89, Huso 30, se recogen la siguiente tabla:

Nº Aero	X	Y
CDM - 01	636.149	4.629.565
CDM - 02	636.086	4.4.629.017
CDM - 03	636.731	4.628.463

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

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 36 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 (Febrero, Marzo, Abril y Noviembre). En Enero, Mayo, Junio, Julio y Agosto, Septiembre, Octubre y Diciembre las visitas son quincenales (además de la realización de los censos específicos).
- El primer año de explotación (2022 - 2023), del 18 de Noviembre de 2022 al 28 de Enero de 2023 (ambos días incluidos) las visitas de revisión de siniestralidad han sido quincenales, de Febrero a Mayo y Septiembre a Octubre semanales, y de Junio a Agosto las visitas fueron quincenales.

Las visitas de revisión en explotación realizadas durante el presente cuatrimestre de 2023 han sido en total 13. Los datos básicos de estas visitas se muestran en la siguiente tabla:

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
1	06/07/2023	Julia Martínez Lacámara	Censo de Cernícalo Primilla
2	28/07/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
3	03/08/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
4	16/08/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
5	31/08/2023	Julia Martínez Lacámara	Censo de Cernícalo Primilla

Nº VISITA EN EXPLOTACIÓN	FECHA DE REALIZACIÓN	TÉCNICO	TIPO DE REVISIÓN
6	07/09/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
7	14/09/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
8	19/09/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
9	28/09/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
10	03/10/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
11	09/10/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
12	17/10/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad
13	27/10/2023	Julia Martínez Lacámara	Siniestralidad

Tabla 3: Fechas de las visitas de vigilancia ambiental en explotación realizadas a las instalaciones durante el presente cuatrimestre de 2023.

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 “IGN 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 quincenales (del 01 de Marzo al 30 de Mayo), y semanales durante el periodo migratorio (del 01 al 30 de Junio).

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 técnico en medioambiente o licenciados en Biología. 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 trapeo, 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 2: Ejemplo de señuelos empleados en el test de detectabilidad, y fotografía de uno de los señuelos ubicado en campo durante el test.

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: 636556 / 4628538; cerca del aerogenerador CDM-03.
- **Punto 2:** UTM: 636141 / 4629642; en la plataforma del aerogenerador CDM-01.

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...)

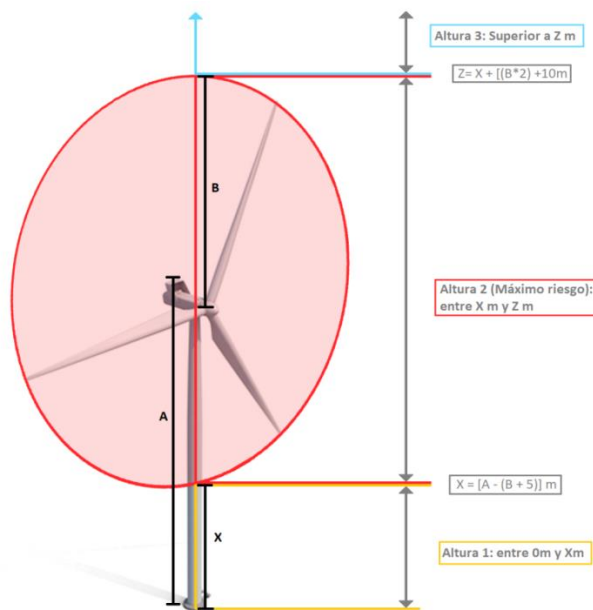


Figura 3: Esquema que muestra el rango de alturas de vuelo definidas en función de su riesgo respecto a los aerogeneradores.

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 llevaran a cabo itinerarios de censo a pie en cada visita. 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 Campo de Magallón, el transecto lineal ha consistido en un itinerario de 790m de sobre un hábitat mayoritariamente de cultivo herbáceo de secano y monte, cuya localización es la siguiente:

- **Comienzo transecto:** UTM: 636411 / 4628521 en el vial central del PE dirección al aerogenerador CDM-02.
- **Final transecto:** UTM: 636088 / 4629010; en el vial central del PE a la altura de la entrada a la plataforma del aerogenerador CDM-02.

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 n° 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.

3.2.5 SEGUIMIENTOS ESPECÍFICOS DE AVIFAUNA

Para el PE “Campo de Magallón”, 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 orníticos que deben ser cubiertas por seguimientos específicos son las siguientes: Aves rupícolas que puedan nidificar en el entorno con el objetivo de comparar la evolución de las poblaciones de antes y después de la puesta en marcha del parque eólico.

3.2.5.1 Seguimiento específico de 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 CEEA) 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.

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 (periodos 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, así como el dibujado de trayectorias de vuelo georreferenciadas en archivos shape GIS). La periodicidad del censo es mensual.

3.2.5.2 Seguimiento específico de aves rupícolas

Para aves rupícolas como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), Águila real (*Aquila chrysaetos*), Águila imperial (*Aquila adalberti*), así como otras posibles especies rupícolas, se realizará un seguimiento mensual de su presencia en las inmediaciones del parque eólico.

- 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.
- Los datos de observación se registrarán de manera georreferenciados en el programa Qgis.

3.2.6 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 tercer cuatrimestre de 2023 un total de **2 siniestros de avifauna** (tanto de cadáveres como restos de los mismos) en el parque eólico “Campo de Magallón”.

Los siniestros fueron 1 ave (33 %), y 2 quirópteros (67 %). Las especie dadas de baja de aves han sido hallados restos de plumas de un ejemplar de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) y Murciélago de cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*).

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	FECHA	NOMBRE COMÚN	ESPECIE	AERO	C.N.E.A.	C.E.A.A.
Aves grandes y/o Rapaces	16/08/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	CDM-01	RPE	-
Quirópteros	28/07/2023	Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pigmaeus</i>	CDM-02	RPE	-
Quirópteros	28/07/2023	Murciélago de cabrera	<i>Pipistrellus pigmaeus</i>	CDM-02	RPE	-

Tabla 4: Número de siniestros de aves registrados en el parque eólico “Campo de Magallón” entre Julio y Octubre 2023. 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).

En las páginas siguientes se incluye en una tabla resumen la totalidad de los siniestros registrados en el parque eólico “Campo de Magallón” durante el presente periodo de seguimiento (de Noviembre de 2022 a Octubre de 2023, 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.

N°	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X30	Y30	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
1	08/11/2022	2	<i>Regulus ignicapillus</i>	636075	4628953	Vial	Cuerpo	Entero	Adulto	Macho
2	06/02/2023	1	<i>Emberiza cirrus</i>	636200	4629482	Vial	Cuerpo	Entero	Adulto	Hembra
3	21/02/2023	3	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	811159	149894	Cultivo aledaño	Cuerpo	Entero	Adulto	S.D.
4	21/03/2023	2	<i>Alaúdido sin ID</i>	668207	4540683	Vial	Ala	Restos	S.D.	S.D.
5	28/03/2023	2	<i>Regulus ignicapillus</i>	636120	4629019	Plataforma	Cuerpo	Entero	Adulto	Macho
6	04/05/2023	3	<i>Melanocorypha calandra</i>	668207	4540683	Plataforma	Cuerpo	Entero	Adulto	S.D.
7	23/05/2023	2	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	636108	4629024	Plataforma	Cuerpo	Entero	Adulto	S.D.
8	23/05/2023	2	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	636109	4629021	Plataforma	Cuerpo	Entero	Adulto	S.D.
9	29/05/2023	2	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	636096	4629047	Plataforma	Cuerpo	Entero	Adulto	S.D.
10	29/05/2023	2	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	636139	4629032	Plataforma	Cuerpo	Entero	Adulto	S.D.
11	29/05/2023	1	<i>Gyps fulvus</i>	636139	4629032	Plataforma	Cuerpo	Entero	Juvenil	S.D.

N°	FECHA	AEROGEN.	ESPECIE	X ₃₀	Y ₃₀	LUGAR	PARTE	ESTADO	EDAD	SEXO
12	28/07/2023	2	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	636091	4629034	Plataforma	Cuerpo	Entero	S.D.	S.D.
13	16/08/2023	1	<i>Gyps fulvus</i>	636255	4629426	Monte bajo	Plumas	Restos	S.D.	S.D.

Tabla 5: 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.

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 “Campo de Magallón”:

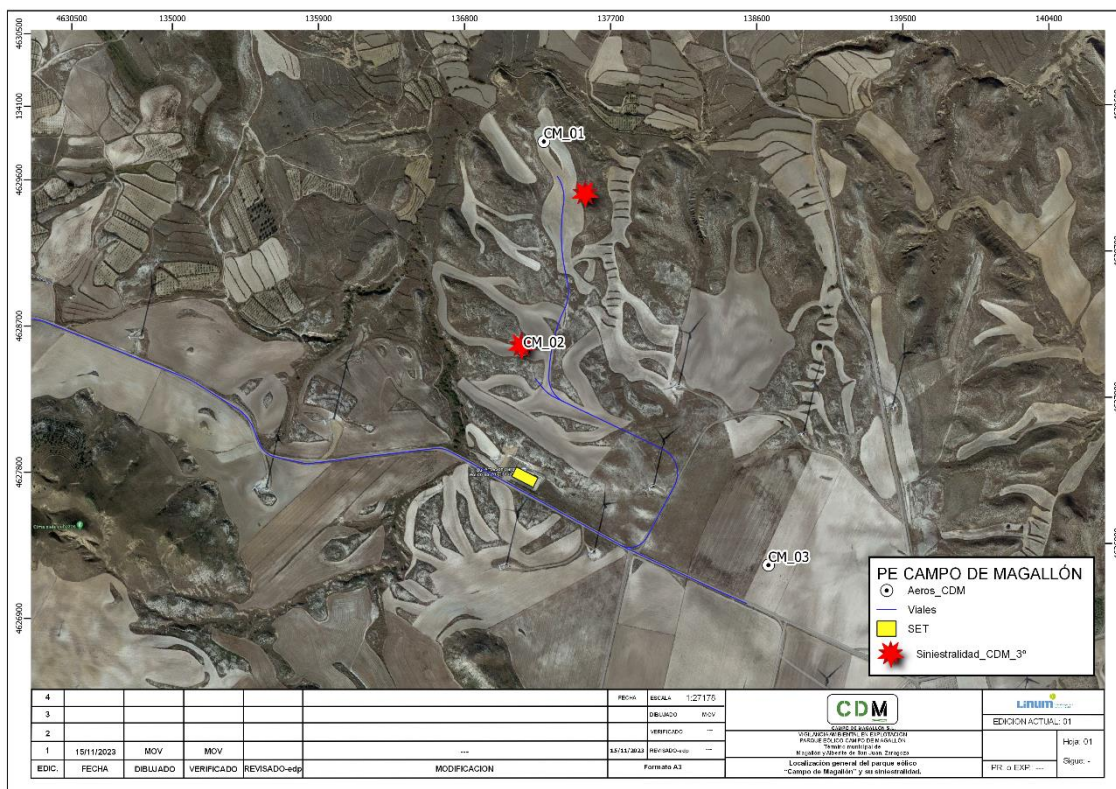


Figura 5: Plano general del PE “Campo de Magallón” con la localización general de los siniestros localizados en el presente cuatrimestre.

A continuación se muestra una gráfica con la distribución de siniestros en el PE “Campo de Magallón” a lo largo del presente cuatrimestre. Como puede observarse en los aerogeneradores CDM-01 y CDM-02 se registraron un siniestro en cada uno en total. El único aerogenerador donde no se registró siniestros fue en el CDM-03.

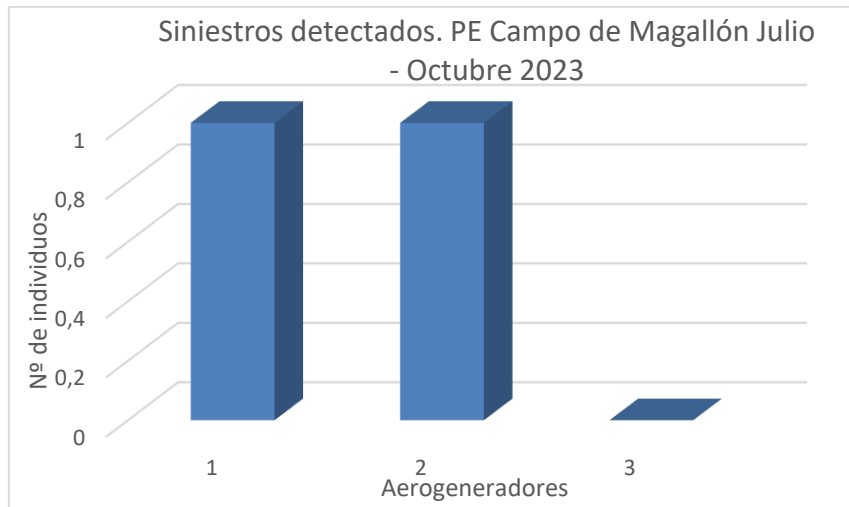


Figura 6: Gráfica de la distribución de siniestros en cada uno de los aerogeneradores del PE Campo de Magallón durante el presente cuatrimestre.

El período de explotación del PE “Campo de Magallón” comenzó en Noviembre de 2022, durante el cual se han acumulado un total de 13 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 “Campo de Magallón”, mostrando que CDM-02 es el aerogenerador con mayor número de siniestros acumulados (ocho siniestros), CDM-01 (tres siniestros) y en CDM-03 (dos siniestros).

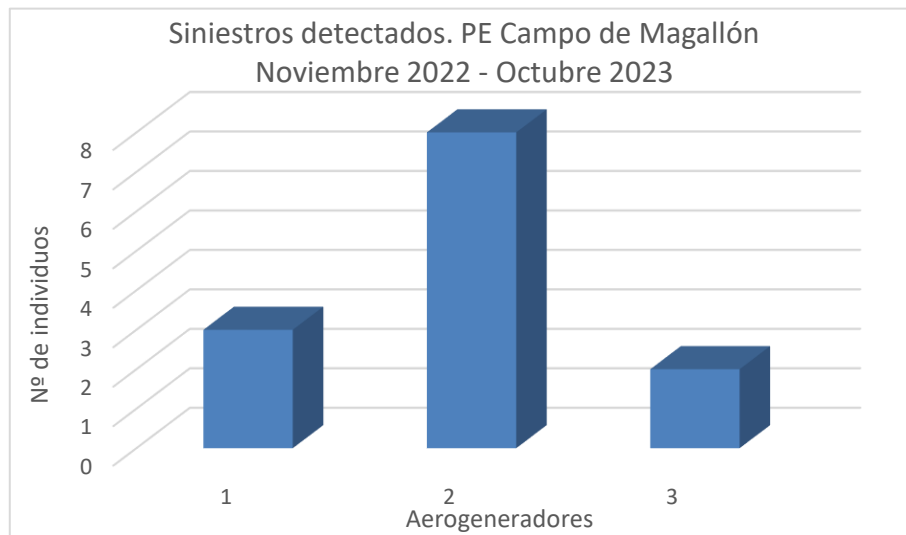


Figura 7: Gráfica de la distribución de siniestros totales acumulados en cada uno de los aerogeneradores del PE Campo de Magallón desde el comienzo de explotación en Noviembre de 2022 hasta el final del presente cuatrimestre.

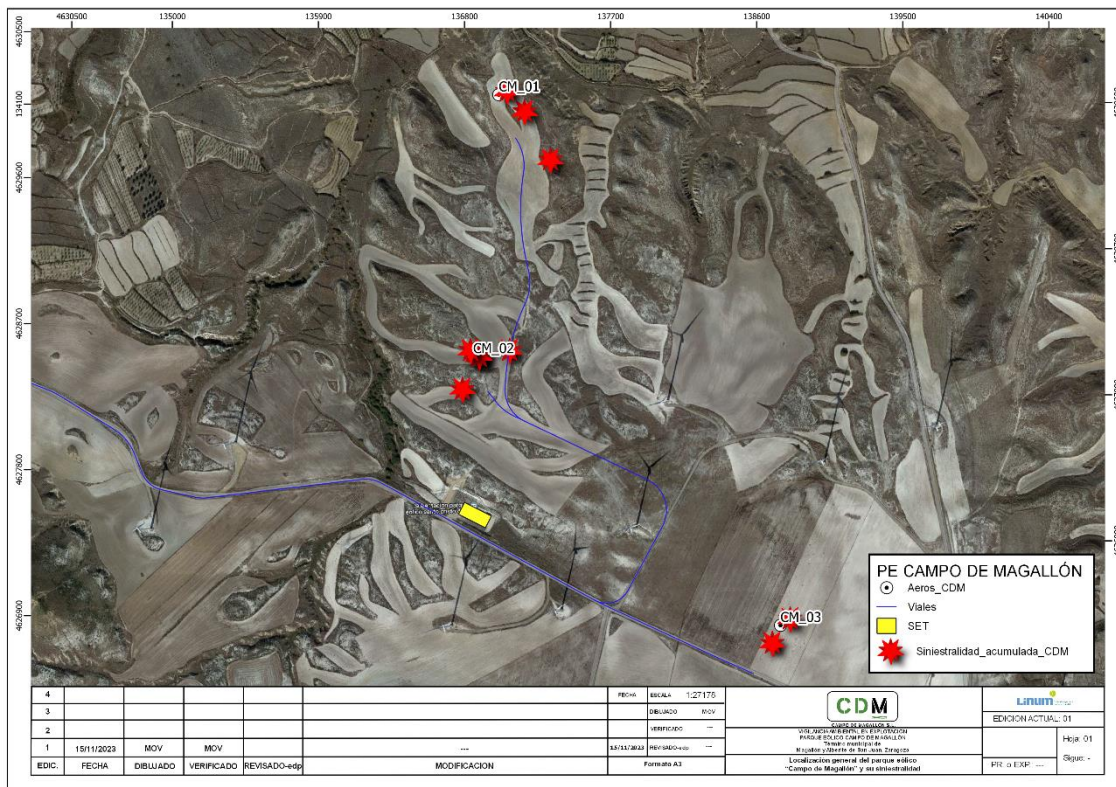


Figura 7: Mapa donde muestra la distribución de los siniestros totales acumulados en cada uno de los aerogeneradores del PE Campo de Magallón desde el comienzo de explotación en Noviembre de 2022 hasta el final del presente cuatrimestre. El mapa se ha adjuntado con mayor resolución en el anexo cartográfico.

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:

EPOCA	Especie	Ubicación	Descripción ubicación	Depredado	Permanencia (días)	Observaciones
INVIERNO	Ratón	CM-01	Matorral xerófilo	SI	0	Carroñero: zorro
INVIERNO	Ratón	CM-02	Hito de hormigón	SI	0	Carroñero: zorro
INVIERNO	Ratón	CM-03	Hito de hormigón	SI	2	No se detecta
INVIERNO	Ratón	CM-01	Matorral xerófilo	SI	2	Carroñero: Zorro
INVIERNO	Ratón	CM-03	Hito de hormigón	SI	2	Carroñero: Urraca
INVIERNO	Ratón	CM-02	Matorral xerófilo	SI	3	No se detecta
PRIMAVERA	Ratón	CDM-01	Matorral xerófilo	SI	0	Carroñero: zorro
PRIMAVERA	Ratón	CDM-02	Hito de hormigón	SI	0	Carroñero: zorro
PRIMAVERA	Ratón	CDM-03	Hito de hormigón	No	5	No se observa
VERANO	Ratón	CDM-01	Hito de hormigón	No	6	No se observa
PRIMAVERA	Ratón	CDM-01	Matorral xerófilo	SI	0	Carroñero: zorro
VERANO	Ratón	CDM-01	Matorral xerófilo	SI	0	Carroñero: zorro
VERANO	Ratón	CDM-02	Hito de hormigón	SI	2	Carroñero: zorro
OTOÑO	Ratón	CDM-03	Hito de hormigón	SI	1	Carroñero: zorro
VERANO	Ratón	CDM-01	Matorral xerófilo	SI	0	Carroñero: zorro
MEDIA DE PERMANENCIA						

Tabla 7: Test de permanencia en el PE Campo de Magallón. Se indica época de estudio, especie que cumple la función de señuelo, ubicación y descripción del terreno, si ha sido depredado o no, la permanencia del señuelo desde su colocación y el animal que lo ha depredado.

Estos datos de permanencia obtenidos para el presente parque eólico, dan lugar a un tiempo de permanencia medio de los siniestros de: 1,5 días.

Test de Detectabilidad

Por otro lado, y con objeto de determinar el éxito de búsqueda de los cadáveres por parte de los técnicos encargados del Seguimiento Ambiental, se utilizará una serie de señuelos artificiales para

comprobar la capacidad de detección del técnico. Los señuelos serán colocados por uno de los técnicos encargados del muestreo. Posteriormente, un segundo técnico, sin previa notificación sobre la colocación ni ubicación de los señuelos, procederá a su búsqueda.

El resultado obtenido ha sido una detectabilidad del 27,2%.

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

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

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.
- t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

RESULTADO:

$$M = \frac{3 \cdot 8,7 \cdot 11}{3 \cdot 1,5 \cdot 0,27} = 236,29 \text{ individuos / año}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables (2 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: 279,25 individuos/año según Erickson. Esto supondría una mortalidad de 93,08 individuos por aerogenerador y año.

Según Winkelman, 1989

$$N_e = \frac{N_a - N_b}{P \cdot D \cdot A \cdot T}$$

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:

$$Ne = \frac{11}{1,5 \cdot 0,27 \cdot 0,3 \cdot (39/365)} = 102,94 \text{ individuos / año}$$

A continuación, se añaden los ejemplares no acarreables (2 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: 121,66 individuos/año según Winkelman. Esto supondría una mortalidad de 40,55 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 Campo de Magallón, 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 (CEEA):

- 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 “CAMPO DE MAGALLÓN”	Julio a Octubre 2023	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. ACCIPITRIDAE</i>			
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	-	-	NT
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	-	LC
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	-	-	LC

AVIFAUNA OBSERVADA PE "CAMPO DE MAGALLÓN"	Julio a Octubre 2023	CNEA	CEAA	Libro Rojo
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	RPE	-	LC
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	-	-	LC
	<i>Fam. ALAUDIDAE</i>			
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	LAESPRE	VU
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	RPE	-	LC
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	RPE	-	LC
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	RPE	-	NT
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	RPE	-	LC
	<i>Fam. CICONIIDAE</i>			
Cigüeña negra	<i>Ciconia nigra</i>	RPE	LAESPRE	LC
	<i>Fam. CORVIDAE</i>			
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	-	LC
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	-		
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	EN
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	RPE	VU	NT
	<i>Fam. FALCONIDAE</i>			
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	RPE	VU	VU
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	RPE	LAESPRE	EN
	<i>Fam. FRINGILLIDAE</i>			
Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	-	LAESPRE	LC
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	-	LAESPRE	LC
	<i>Fam. MEROPIDAE</i>			
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	RPE	-	LC
	<i>Fam. HIRUNDINIDAE</i>			
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	RPE	-	VU
	<i>Fam. BURHINIDAE</i>			
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	RPE	-	NT
	<i>Fam. MOTACILLIDAE</i>			
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	RPE	-	LC
	<i>Fam. STURNIDAE</i>			
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	LC
	<i>Fam. PHASIANIDAE</i>			
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	VU
	<i>Fam. MUSCICAPIDAE</i>			
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	RPE	-	NT

AVIFAUNA OBSERVADA PE “CAMPO DE MAGALLÓN”	Julio a Octubre 2023	CNEA	CEAA	Libro Rojo
	<i>Fam. PTEROCLIDAE</i>			
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	VU	VU
	<i>Fam. LARIDAE</i>			
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	-	-	LC

Tabla 8: 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, **28 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de Julio a Octubre en 2023, y pertenecientes a 15 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):

- 0 en Peligro de Extinción.
- 1 vulnerables: Ganga ortega (*Pterocles orietalis*).
- 0 Interés especial.
- 14 en Régimen de protección especial.

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

- 0 en Peligro de Extinción.
- 3 Vulnerables: Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y Ganga ibérica (*Pterocles alchata*).
- 5 en Régimen de protección especial.

La gran mayoría de aves se corresponden a especies adaptadas a ambientes esteparios y agrícolas de secano. Mencionar como un rápido ejemplo de esta comunidad de aves, a rapaces de la familia accitripidae (Águila real, buitre leonado, busardo ratonero, aguilucho lagunero, milano negro...), falconiformes (Cernícalo vulgar, cernícalo primilla), córvidos (Corneja, cuervo grande, grajilla occidental, chova piquirroja...), y una gran variedad de especies de varios grupos del orden passeriformes (Jilguero europeo, pardillo común, calandria, alondra común, entre otras). Respecto a aves acuáticas, destacar la Gaviota reidora.

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 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.

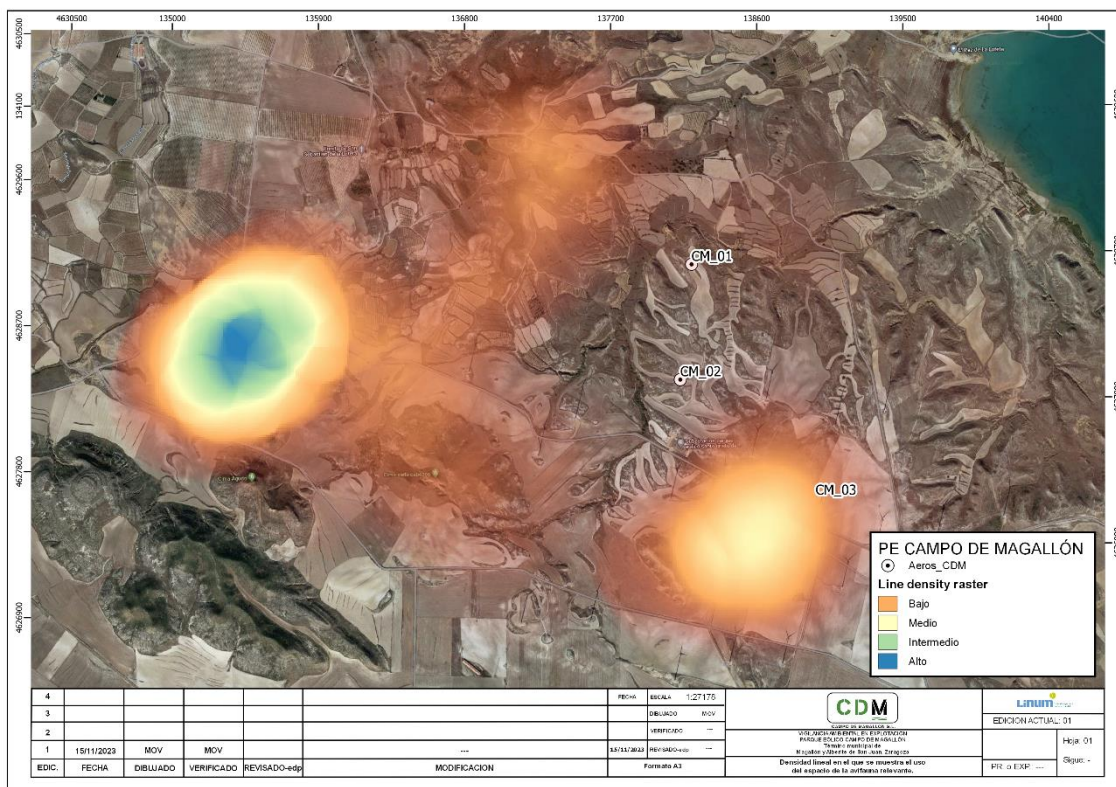


Figura 8: Detalle del mapa de densidad lineal en el que se muestra el uso del espacio de la avifauna relevante observada (aves rapaces, especies de gran tamaño o especies relevantes para el proyecto) en las proximidades de los aerogeneradores del PE Campo de Magallón durante el presente cuatrimestre, 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 de mayor actividad fue al Suroeste y al Sureste próximo al aerogenerador CDM-03. Un área de mayor densidad de uso del espacio se observa al Noroeste de CDM-01, así como al Sureste de CDM-02. Por otro lado, el aerogenerador CDM-03 fue el que mayor uso del espacio presentó, situado sobre áreas de cultivos de secano (en barbecho), con una intensa actividad de rapaces como el Cernícalo común, Cernícalo primilla y córvidos como la chova piquirroja. Las aves observadas se trataron principalmente de rapaces de diferentes especies (el buitre leonado, águila real, el milano negro, busardo ratonero, cernícalo primilla y aguilucho lagunero), córvidos (como la chova piquirroja, corneja negra y grajilla occidental), aves acuáticas y a destacar aves como la cigüeña negra.

3.3.4 POBLACIONES SENSIBLES DE AVIFAUNA

Tanto en el estudio previo de avifauna como en la DIA del parque eólico “Campo de Magallón”, se determinaba la presencia de aves ligadas a las pseudo estepas cerealistas, algunas de las cuales cuentan con un estatus de conservación deficiente en su área de distribución. De entre todas ellas, destacaban algunas como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), la Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y la Chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*). Durante el tercer cuatrimestre del año 2023 se ha detectado a la Chova piquirroja, Ganga ortega y Falco naumanni. A continuación se desarrolla con más detalle la información recopilada de cada especie:

- Cernícalo primilla (*Falco naumanni*): El cernícalo primilla es un falconiforme mayoritariamente estival en el área de estudio, y está incluido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (DECRETO 129/2022) como “Régimen de protección especial”, y como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011).

Los primeros ejemplares de cernícalo primilla de 2023 comenzaron a ser observados en marzo, y desde entonces, su actividad ha sido relativamente frecuente en los alrededores del PE Campo de Magallón. Los individuos han sido observados generalmente prospectando amplias áreas de campos de cultivo en los alrededores del PE. Si bien durante la temporada de primavera fueron más frecuentes en el área comprendida entre el aerogenerador CDM-03, en busca de presas en los campos de cultivo de secano, y prospectando tras el paso de tractores agrícolas arando el campo, su área de actividad fue cambiando con el paso de los meses. Durante el tercer cuatrimestre de 2023, la actividad del cernícalo primilla se fue desplazando más hacia el este, éste desplazamiento de la zona de actividad del primilla parece relacionarse al estado variable de los cultivos de secano del área, que conforme fueron cosechados, arados, o dejados en barbecho los cernícalos fueron desplazando sus áreas de caza a zonas más propias. Finalmente, los últimos cernícalos primilla abandonaron la zona a finales de septiembre de 2023. A continuación se muestra un mapa de densidad

lineal específico para el cernícalo primilla, mostrando las áreas de mayor uso del espacio para esta especie en el presente cuatrimestre (Julio – Octubre de 2023):

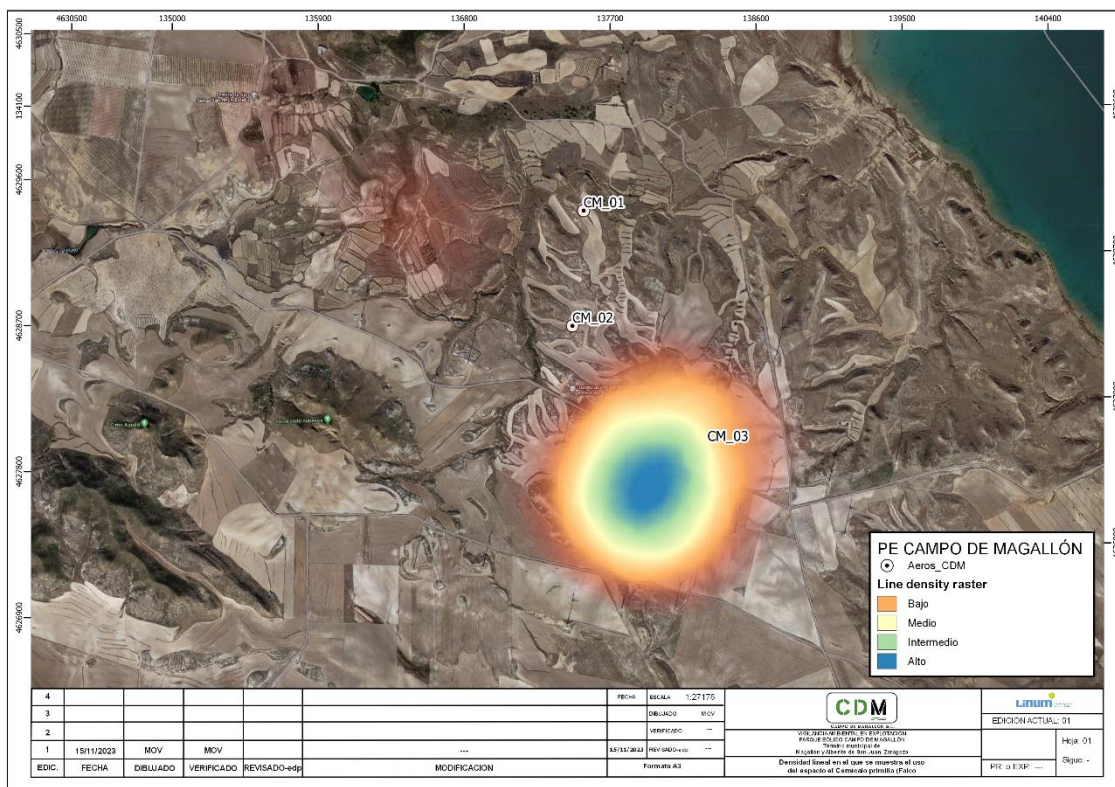


Figura 9: Densidad lineal en el que se muestra el uso de espacio el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

- Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*):** La chova piquirroja está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (DECRETO 129/2022) como “Régimen de protección especial”, y como “Vulnerable” en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011). Se trata de un córvido con presencia muy habitual en el área de estudio, tanto de ejemplares reproductores como de grupos de diverso tamaño.
- Ganga ortega (*Pterocles orientalis*):** La ganga ortega está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (DECRETO 129/2022) y en el Catálogo Nacional (Real Decreto 139/2011) como “Vulnerable”.

3.3-5 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 rupícolas. 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.

Uso del espacio del cernícalo primilla. Los primeros ejemplares de cernícalo primilla de 2023 fueron observados a comienzos de marzo, y desde entonces, su actividad ha sido relativamente frecuente en los entornos agrícolas de secano de los alrededores del PE “Campo de Magallón”. El seguimiento se ha realizado de forma mensual. Las fechas de visita durante todo 2023 han sido las siguientes:

- 14/03/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 17/04/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 22/05/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla)
- 01/06/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla).
- 06/07/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla).
- 12/07/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla).
- 08/08/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla).
- 30/08/2023 (Seguimiento específico de cernícalo primilla).

● Seguimiento específico de avifauna rupícola.

Como se ha explicado en el apartado metodología, el seguimiento de avifauna rupícola ha consistido en una serie de seguimientos mensuales en el área de 7km en los alrededores del PE “Campo de Magallón”, revisando las superficies propicias para especies rupícolas. El seguimiento específico de aves rupícolas se ha realizado de manera mensual, si bien, con el fin de poder cubrir un área mayor de manera adecuada. 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:

- 17/02/2023 (Seguimiento específico de rupícolas)
- 20/03/2023 (Seguimiento específico de rupícolas)
- 11/04/2023 (Seguimiento específico de rupícolas)

- 22/05/2023 (Seguimiento específico de rupícolas)
- 01/06/2023 (Seguimiento específico de rupícolas)
- 12/07/2023 (Seguimiento específico de rupícolas)

Especialmente se hizo seguimiento de una pareja de Águila real que nidifica por la zona a 7km del PE “Campo de Magallón”.

3.4 ESTUDIO ESPECÍFICO DE QUIRÓPTEROS.

3.4.1 INTRODUCCIÓN

La interacción de este tipo de infraestructuras con la fauna, en particular aves y quirópteros, es un hecho conocido y evaluado en numerosos estudios científicos y programas de vigilancia y seguimiento ambiental. En particular, el primer tipo de estudios era prácticamente inexistente hasta los últimos años en España. Afortunadamente, el fondo bibliográfico ha aumentado (Lekuona 2001; Barrios & Rodríguez 2004; Erickson & Smallwood 2004; Rodrigues et al. 2015; Arnett et al. 2008; Smallwood 2007; Carrete et al. 2010, 2012; Farfán et al. 2009; Cruz-Delgado et al. 2010; Flint et al. 2010; Atienza et al. 2012; González, et al. 2013; Sánchez-Delgado et al. 2019, entre otros), aunque las metodologías planteadas para el análisis de la afección de los aerogeneradores sobre la avifauna y los quirópteros es variada y en ocasiones muestra resultados discrepantes.

Debido a ello, se ha recopilado la información disponible en varias comunidades autónomas que han elaborado manuales metodológicos para la realización de estudios de avifauna y quirópteros en parques eólicos (Aragón, Valencia, La Rioja y Andalucía, entre otras), así como en la Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife) y en particular en la Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU). Ambas ONG's han editado documentos específicos con metodologías aplicadas para el estudio y evaluación del impacto de los parques eólicos en las poblaciones de murciélagos (Atienza et al. 2012; González et al. 2013).

Los principales objetivos definidos en el presente estudio serán los siguientes:

- Crear una base de datos con toda la información recopilada durante la realización del estudio para aplicar metodologías BACI (Before-After Control Impact).
- Determinar la composición específica de la comunidad de quirópteros asentada en el área de ubicación del parque eólico.
- Localizar y georreferenciar colonias, refugios o cualquier otro enclave de interés para los quirópteros. Definir los patrones de actividad de los quirópteros en el área de ubicación de los aerogeneradores, con objeto de determinar los que potencialmente podrían conllevar mayor probabilidad de colisión.

- Identificar los taxones potencialmente más sensibles ante la instalación y funcionamiento del parque eólico, con el objeto de tratar de establecer medidas preventivas.
- Analizar el impacto sinérgico y acumulativo sobre los quirópteros debido a la presencia de otros parques eólicos e infraestructuras similares.

3.4.2 MATERIAL Y MÉTODOS

3.4.2.1 Determinación de los patrones de actividad de los quirópteros

Se ha tratado de ajustar al máximo la metodología de censo a las pautas establecidas en el documento “González, F., Alcalde, J.T. & Ibáñez, C. 2013” Directrices básicas para el estudio del impacto de instalaciones eólicas sobre poblaciones de murciélagos en España. SECEMU. Barbastella, 6 núm. especial: 1-31, y al reciente documento (noviembre 2021) desarrollado por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECORD denominado Propuesta de directrices para la evaluación y corrección de la mortalidad de quirópteros en parques eólicos. Se ha planteado la utilización de 3 metodologías básicas:

- Determinación de la actividad de los quirópteros mediante detectores de ultrasonidos en tiempo expandido y heterodino en el área seleccionada para la ubicación de los aerogeneradores.
- Determinación de la actividad de los quirópteros mediante detectores de ultrasonidos en tiempo expandido y heterodino en los enclaves más adecuados para ser utilizados como lugar de caza (charcas, balsas, cursos de agua) o refugios, localizados en el polígono seleccionado y en un área de influencia de entre 1 y 2 km.
- Búsqueda activa de refugios o colonias de cría, tanto de especies fisurícolas, cavernícolas o forestales en el polígono seleccionado y en un área de influencia de entre 1 y 2 km. Para abarcar una mayor distancia, se realizará una revisión bibliográfica de la posible presencia de estos puntos de interés, ya que se establece una distancia crítica con este tipo de infraestructura de hasta 30 km (González et al. 2013). La metodología básica utilizada para alcanzar estos objetivos está consistiendo en la realización de estaciones de escucha (Alcalde 2002; González et al. 2013) a lo largo del polígono de implantación de los aerogeneradores y en todas aquellas zonas que pudieran resultar de interés para este grupo animal dentro de un área de influencia de entre 1 y 2 km.

En la tabla 10 se indica la localización del punto de escucha (figura 19) fijado para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio.

Los muestreos se realizarán en condiciones meteorológicas adecuadas, con tiempo estable, con baja velocidad de viento, con baja iluminación de la luna (Weller & Baldwin 2012) y con temperaturas por encima de los 10°C.

PUNTO DE ESCUCHA	X ₃₀ ETRS89	Y ₃₀ ETRS89	DESCRIPCIÓN
P1	635048	4630136	Balsa agroganadera

Tabla 9: Coordenadas UTM 30T ETRS89 de los puntos de escucha fijados para estudiar la composición específica y la actividad de los quirópteros de la zona de estudio.

- Para ello se utilizará un tipo de método de detección:



Figura 10: Detalle del dispositivo Song meter SM4 con su cubierta protectora abierta para mostrar la consola de programación y con un micrófono acoplado por cable.

La duración de cada estación de censo se tiene establecida como mínimo de 10 minutos, normalmente de 30, ajustándose en función de la actividad de los murciélagos tras una espera previa de 5 minutos en la que no se realizarán detecciones. Los censos se realizarán de manera genérica durante las primeras horas posteriores al anochecer, adaptándose igualmente a la actividad de los murciélagos. En cada muestreo se ha anotado la siguiente información:

- Fecha.
- Observador.
- Código.
- Estación (con coordenada UTM).
- Horario.
- Condiciones climatológicas.
- Velocidad y dirección del viento.
- Temperatura.
- Tipo de luna.
- Resultado:
 - Positivo
 - Hora de detección.
 - Especie.
 - Número de contactos.
 - Las grabadoras autónomas se están colocando en cada uno de los muestreos activos durante varias noches seguidas hasta su recuperación, generalmente en períodos de unos 6-7 días de duración, desde 30 minutos antes del ocaso hasta 30 minutos después de la salida del sol. Con los datos obtenidos, se calculará una tasa de actividad expresada como minutos de actividad por cada hora de muestreo. Con toda la información disponible, se tratará de realizar un mapa que señale las áreas de mayor uso mediante la generación de mapas de densidad lineal.

3.4.3 INTERACCIÓN DE LOS MURCIÉLAGOS CON LOS PARQUES EÓLICOS

3.4.3.1 Aspectos generales

La energía eólica continúa siendo una de las fuentes de energía renovable de mayor crecimiento, y aunque representa un recurso de energía limpia, no está libre de impactos medioambientales. Un

gran número de murciélagos están muriendo en estas instalaciones a lo largo de todo el mundo, lo que está ocasionando una preocupación en los impactos acumulativos generados por el desarrollo de la energía eólica en las poblaciones de murciélagos (Arnett et al. 2016 in Voigt et al. 2016; Frick et al. 2017; Sanchez-Delgado et al. 2019). En la siguiente tabla se incluye un resumen de los principales impactos generados por la instalación y funcionamiento de un parque eólico sobre las poblaciones de quirópteros (Rodrigues et al. 2015).

En la siguiente tabla se incluye un resumen de los principales impactos generados por la instalación y funcionamiento de un parque eólico sobre las poblaciones de quirópteros (Rodrigues et al. 2015).

IMPACTOS EN FASE DE OBRA		
IMPACTO	PERIODOS DEL AÑO	
	VERANO	MIGRACIONES
Pérdida de hábitat de caza asociada a la fase de obras.	Impacto de baja o media magnitud dependiendo del emplazamiento y de las especies presentes en el lugar.	Impacto de baja magnitud.
Pérdida de refugios o colonias asociado a la fase de obras.	Impacto de alta o muy alta magnitud dependiendo del emplazamiento y de las especies presentes en el lugar.	Impacto de alta o muy alta magnitud (i.e. pérdida de colonias de reproducción).
IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN		
IMPACTO	PERIODO DEL AÑO	
	VERANO	MIGRACIONES
Emisión de ultrasonidos.	Impacto limitado teórico.	Impacto limitado teórico.
Pérdida de áreas de caza porque los murciélagos evitan el área (efecto vacío).	Impacto de media a alta magnitud	Probablemente un impacto menor en primavera y de medio a alto en otoño y durante la hibernación
Pérdida o modificación de los corredores de vuelo.	Impacto de media magnitud.	Impacto de media magnitud.
Colisión con palas.	Impacto de pequeña a alta magnitud dependiendo de las especies.	Impacto de alta o muy alta magnitud.

Tabla 10: Resumen de los principales impactos generados por la instalación y funcionamiento de un parque eólico sobre las poblaciones de murciélagos. Fuente: Rodrigues et al. 2015.

Son varias las razones por las que los murciélagos vuelan cerca de los aerogeneradores: una, la localización de las turbinas es una variable muy importante; dos, con bajas velocidades de viento la actividad de los insectos y de los murciélagos ocurren a mayores altitudes , lo que incrementa la

potencial presencia de quirópteros cerca del área de barrido de las palas; y tres, las luces de seguridad de las góndolas, el color de los aerogeneradores y el efecto acústico de los mismos puede suponer una atracción para el vuelo de los insectos y de los murciélagos con el consiguiente riesgo de colisión (Horn et al. 2008; Long et al. 2011; Cryan et al. 2014; Richardson et al. 2021). No obstante, algunos autores (Bennet & Hale 2014) sugieren que la luz de seguridad instalada en las góndolas no atrae a los murciélagos. En todo caso, la velocidad lineal que alcanza la punta de la pala de hasta 250-300 km/h lo hace indetectable para la ecolocación de los murciélagos (Long et al. 2009).

FASE DE SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Varios estudios determinan que no se deberían emplazar parques eólicos en corredores migratorios y/o de interconexión de poblaciones de quirópteros o zonas de concentración de alimentación o refugios (Rodrigues et al. 2015). La presencia de hábitats utilizados por los murciélagos durante su ciclo de vida tales como bosques, árboles, construcciones (artificiales o naturales), cuevas, masas y cursos de agua y collados de paso han de ser considerados en el diseño de un parque eólico, ya que al ser hábitats favorables incrementan la potencial presencia y actividad de los quirópteros. No obstante, parques eólicos situados en zonas amplias, despejadas y áreas agrícolas también tienen elevados ratios de mortalidad de quirópteros (González et al. 2013; datos propios) e incluso en áreas de reducida actividad en cuando no hay aerogeneradores, se incrementa significativamente una vez instaladas las turbinas (Richardson et al. 2021). En base a estas premisas, algunos autores (Rodrigues et al. 2015) establecen la necesidad de un área libre de aerogeneradores (buffer) de 200 m en áreas especialmente favorables para los murciélagos como líneas de árboles, collados de paso migratorio, humedales y masas y cursos de agua.

FASE DE CONSTRUCCIÓN En principio, se debería tener en cuenta la fase de actividad anual y diaria de los quirópteros en la planificación de la construcción de un parque eólico, seleccionando en la medida de lo posible los periodos de menor actividad. El conocimiento de la composición específica en el área seleccionada, así como la posible presencia de enclaves vitales para los murciélagos como refugios y colonias de reproducción son aspectos fundamentales para mitigar el potencial impacto de la instalación de un parque eólico sobre las poblaciones de murciélagos.

FASE DE FUNCIONAMIENTO A diferencia de las aves, los murciélagos no solo mueren por la colisión directa con las palas de los aerogeneradores, sino que las variaciones de presión generadas en la zona de influencia de rotación del aerogenerador pueden ocasionar la muerte por barotrauma, sin necesidad de choque (Baerwald et al. 2008; Rodrigues et al. 2015), incrementando su vulnerabilidad. Existen varios parámetros o patrones en la distribución y ocurrencia de mortalidad en los parques eólicos: Patrón temporal: 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 (Arnett et al. 2008; Alcalde 2002; González et al. 2013; Sánchez-et al. 2019; datos propios), aunque pueden extenderse a lo largo de todo el año (Sánchez et al. 2019), y en

muchas ocasiones están implicadas especies migratorias (Rodrigues et al. 2015). No obstante, se ha determinado 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). Patrón espacial: En base a los estudios revisados (Arnett et al. 2016 in Voigt et al. 2016) no existe un patrón espacial general en la distribución de la mortalidad de murciélagos en los parques eólicos. Estos autores determinan que la distribución espacial es un parámetro básico para implementar y aplicar medidas preventivas en función de que las colisiones se produzcan en un número concreto de turbinas o a lo largo de toda la infraestructura eólica. Relación con el hábitat: En la misma línea, las relaciones entre las colisiones de murciélagos y las características topográficas y de hábitat influyen en la ocurrencia de mortalidad, ya que se ha determinado que ésta es mayor en los lugares que los quirópteros utilizan para moverse, alimentarse o descansar (Arnett et al. 2008). Los resultados de los estudios realizados en el continente americano, en particular en Norteamérica, son bastante variables, concluyendo que los murciélagos pueden hacer un uso selectivo del hábitat y de los recursos en función de los años y de la disponibilidad de los recursos (Arnett et al. 2016 in Voigt et al. 2016). El análisis de los estudios de siniestralidad de España y Portugal, donde una gran parte de los parques eólicos están situados en zonas de cresta montañosas, concluye que el mejor predictor del riesgo de la mortalidad de colisión es la proximidad de la instalación a pendientes pronunciadas de naturaleza rocosa sin vegetación. La relación entre la insolación diurna y la atracción de insectos (Ancilotto et al. 2014) y la mayor disponibilidad de refugios podrían ser la causa de este mayor ratio de mortalidad. Variables climáticas y meteorológicas: La relación existente entre las condiciones climáticas y meteorológicas en relación con la actividad de los murciélagos y de las poblaciones de insectos se ha señalado como un factor determinante en las tasas de colisión de los quirópteros con los aerogeneradores. Varios estudios concluyen que los ratios de colisión más elevados se producen con velocidades bajas de viento, en general por debajo de 6 m/s (Arnett et al. 2008; Jain et al. 2011; Amorim et al. 2012; Sánchez-Delgado et al. 2019), en noches húmedas y cálidas (Amorim et al. 2012), que de hecho son más habituales a final del verano en los emplazamientos eólicos del sur de Europa, provocando una mayor actividad de los insectos. Por último, otros autores (Baerwald & Barclay 2011) señalan la relación entre una mayor iluminación lunar y un incremento de la mortalidad. Encontraron una correlación entre las caídas de presión atmosférica y el incremento de los ratios de mortalidad del murciélago canoso (*Lasionycteris noctivagans*). Factores específicos: Varios estudios realizados en Europa en los últimos años revelan que las especies de murciélagos que vuelan y se alimentan en espacios abiertos (cazadores aéreos) son los que presentan un mayor riesgo de colisión con los aerogeneradores. Igualmente, algunas de las especies que migran largas distancias y vuelan a mayor altura, tienen mayor riesgo de colisión con las turbinas. En contraste, los murciélagos que cazan a presas posadas, que tienden a volar cerca de la vegetación, presentan tasas de riesgo de colisión

menores. De acuerdo con este criterio, se puede clasificar a las especies en función de su potencial riesgo de colisión con las palas (Rodrigues et al. 2015; ajustado a las poblaciones presentes en la comunidad autónoma de Aragón):

- **Riesgo elevado:** *Nyctalus* spp., *Pipistrellus* spp., *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii* y *Tadarida teniotis*.
- **Riesgo medio:** *Eptesicus serotinus* y *Barbastella barbastellus*.
- **Riesgo bajo:** *Myotis* spp., *Plecotus* spp. y *Rhinolophus* spp.

3.4.3.2 Relación entre la ecología y biología de los quirópteros y la incidencia de los parques eólicos

Para la mayoría de las especies de quirópteros, la actividad decrece con la altura. En un estudio realizado en Francia (Haquart et al. 2017) se detectó a 16 especies y 3 grupos de las mismas (Gén. *Nyctalus*, *Eptesicus* y *Pipistrellus*) que volaban por encima de los 40 m. 3 de las 4 especies más detectadas concentraban su actividad entre el nivel del suelo y los 10 m de altura, en especial el murciélago enano con un 85% de las noches en las que se detectó su presencia. Estos porcentajes seguían siendo mayoritarios, aunque de menor magnitud, en otras especies como *Eptesicus serotinus* (25,2%) y *Pipistrellus nathusii* (23,8%). Por el contrario, la mayor actividad de *Nyctalus liseleri* se producía por encima de los 40 m, en concreto en el intervalo 40-60 m.

En la tabla a continuación se presenta una matriz resumen con los aspectos básicos de la ecología y biología de 24 especies de quirópteros presentes en la comunidad autónoma de Aragón, en base a los cuales se ha establecido la potencial incidencia por la instalación y funcionamiento de un parque eólico (González et al. 2013; Rodrigues et al. 2015). Se ha contemplado los siguientes parámetros:

- **Incidencias:** Se indica el número de incidencias (colisiones) registradas en un conjunto de parques eólicos de los que se dispone de datos, situados en la Europa Mediterránea:
 - Bajo
 - Moderado
 - Elevado
- **Estatus:** se ha clasificado a las diferentes especies en función de su abundancia y distribución de acuerdo con los datos disponibles en SECEMU:
 - Rara
 - Poco común
 - Común

Muy común

- Comportamiento migrador: Se establece las siguientes categorías:
 - S: Sedentario
 - MR: Migrador regional.
 - LD: Migrador de larga distancia
- Altura: Datos de altura de vuelo (Rodrigues et al. 2015), en la medida de lo posible referida a las dimensiones de los aerogeneradores.
- Campeo: Distancia habitual máxima de los desplazamientos para búsqueda de presas.
- Espacio de caza: Zonas habituales de caza de las distintas especies de murciélagos.
- Atracción por luz blanca: Especies que acuden a cazar a zonas iluminadas por luz blanca. Se indican únicamente las especies para las que se ha comprobado este comportamiento.
- Refugios: Tipos de refugios utilizados. La importancia de los refugios puede variar de forma importante a nivel local:
 - A: Árboles.
 - E: Edificaciones.
 - G: Grietas en roquedos y construcciones.
 - S: Medios subterráneos (cuevas, minas, túneles, etc.).

ESPECIE	INCIDENCIAS	ESTATUS	MIGRADOR	ALTURA (m)	CAMPEO (km)	ESPACIO DE CAZA	ATRACCIÓN LUZ BLANCA	REFUGIOS
<i>Barbastella barbastellus</i>	Bajo	Rara	S y MR	>25	<10 (25)	Entre la vegetación	-	G, A (S), E
<i>Eptesicus serotinus</i>	Moderado	Común	S y MR	50 (por encima del rotor), > 25 en vuelos de casa y > 40-50 en vuelos directos.	< 30 (5-7, 12)	Cualquiera	Sí	G (A, E)
<i>Hypsugo savii</i>	Moderado	Poco común	-	>100	-	Espacios abiertos	Sí	G (A, E)
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Bajo	Común	MR y S	2-5 (alimentación) y vuelos de tránsito > 25	< 30 (30-40)	Espacios abiertos	Sí	S (G)
<i>Myotis blythii</i>	Bajo	Poco común	MR	1-15	<30 (26)	Entre la vegetación	Sí	S, E
<i>Myotis capaccinii</i>	Bajo	Rara	MR	-	<30	Cursos de agua	-	S
<i>Myotis daubentonii</i>	Bajo	Común	MR y S	1-15	<10 (10-15)	Cursos de agua	-	S, E, A, G
<i>Myotis emarginatus</i>	Bajo	Poco común	S	-	<30 (3-12,5)	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Myotis escaleraii</i>	-	Poco común	-	-	-	Entre la vegetación	-	S (G)
<i>Myotis myotis</i>	Bajo	Común	MR	1-15 (vuelo directo en espacios abiertos), 50 en vuelo directo	<30 (25)	Entre la vegetación	-	S, E (A)
<i>Myotis mystacinus</i>	Bajo	Rara	MR y S	>15	<10 (2,8)	Entre la vegetación	-	A
<i>Myotis nattereri</i>	Bajo	Poco común	S	-	<10	Entre la vegetación	-	A, (G, E)
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Moderado	Rara	LD y S	1.300 (medido con radar)	<30 (90)	Espacios abiertos	-	A

ESPECIE	INCIDENCIAS	ESTATUS	MIGRADOR	ALTURA (m)	CAMPEO (km)	ESPACIO DE CAZA	ATRACCIÓN LUZ BLANCA	REFUGIOS
<i>Nyctalus leisleri</i>	Elevado	Poco común	LD y S	Vuelos sobre la vegetación (>25) y en alimentación y vuelo directo (>40-50)	<30 (17)	Espacios abiertos	Sí	A (G, E)
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Moderado	Común	S	Habitualmente <10, pero llegando a alturas >100	-	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Elevado	Muy común	S y MR	Vuelos por encima del rotos a intervalos >25 y >40-50	<10 (1-5)	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Pipistrellus pigmaeus</i>	Elevado	Muy común	-	Vuelos por encima del rotos, ocasionalmente >25 y >40-50 en vuelo directo	<0 (1,7)	Cualquiera	Sí	A, G, E
<i>Plecotus auritus</i>	Bajo	Poco común	S	-	<10 (2,2-3,3)	Entre la vegetación	-	A (A, E)
<i>Plecotus austriacus</i>	Bajo	Común	S	Excepcionalmente >25	<10 (1,5-7)	Entre la vegetación	-	A (A, E)
<i>Plecotus macrobullaris</i>	-	Rara	S	-	-	Roquedos	-	S, G (E)
<i>Rhinolophus euryale</i>	Bajo	Poco común	S	-	<10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Bajo	Muy común	S	-	<10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Bajo	Muy común	S	-	<10	Entre la vegetación	-	S, E
<i>Tadarida teniotis</i>	Moderado	Común	S	10-300	>30 (<30;100)	Espacios abiertos	Sí	G, E

Tabla 11: Matriz resumen de los aspectos biológicos y ecológicos de los quirópteros en relación con la potencial incidencia de la instalación y explotación sobre las poblaciones de este grupo animal. Se ha estimado el grado de incidencia en base al número de colisiones registradas en un conjunto de parques eólicos de los que se dispone de datos, situados en la Europa Mediterránea.

3.4.4 RESULTADOS

3.4.4.1 Inventario de quirópteros

En el presente año se ha llevado a cabo un seguimiento de quirópteros el cual abarca los meses de abril a octubre, es decir, los meses de mayor actividad de este grupo de mamíferos. Para realizar dicho seguimiento se ha colocado una estación de grabación pasiva durante una semana completa con el fin de completar los datos. Todos los resultados se mostrarán en el siguiente informe cuatrimestral cuando se recopilen y analicen los datos tras finalizar el periodo de actividad de estos mamíferos. Los resultados han sido los siguientes:

Nombre común	Nombre científico	CEEA	LR Mamíferos
Murciélago de bosque	Barbastella barbastellus	LI	NT
Murciélago de cueva	Miniopterus schreibersii	VU	VU
Murciélago ratonero indeterminado	Myotis sp.	-	-
Nóctulo indeterminado	Nyctalus sp.	-	-
Murciélago de borde claro	Pipistrellus kuhlii	LI	LC
Murciélago enano	Pipistrellus pipistrellus	LI	LC
Murciélago de cabrera	Pipistrellus pygmaeus	LI	LC
Murciélago rabudo	Taradira teniotis	LI	NT

Tabla 12: Listado de quirópteros presentes en las inmediaciones del parque eólico “Campo de Magallón” durante el periodo de estudio. Se indica el estatus de protección: CEEA (Catálogo Español de Especies Amenazadas) y el Libro rojo de los mamíferos de España (Palomo et al., 2007).

Se han obtenido registros de 8 especies de quirópteros diferentes (una de ellas identificadas únicamente a nivel de género, en el caso de *Myotis* sp. Y *Noctulos* sp.) durante el periodo de estudio. Entre ellas, cabe destacar el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), clasificado como “vulnerable” tanto en el Libro Rojo como en el CCEEA.

Los quirópteros más abundantes han sido 3 especies del género *Pipistrellus*, *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus* y uno del género *Miniopterus*, *Miniopterus schreibersii*. En general, se trata de murciélagos fisurícolas, de aparición frecuente y ampliamente distribuidas en la comunidad autónoma de Aragón. El principal condicionante en la presencia de quirópteros en la zona de estudio es probablemente la disponibilidad de refugios, que en su mayoría están asociadas a construcciones humanas, bien de los núcleos urbanos o sobre todo de los ligados a la actividad agrícola-ganadera, así como la existencia de la Balsa agro-ganadera del entorno. En el estudio previo de quirópteros (Lorente y Santafé 2018), se determinó la importancia de un área situada a unos 2-3 km del parque eólico debido a la existencia de afloramientos rocosos, que favorecía la disponibilidad de grietas y cavidades. Finalmente, el registro de especies del murciélago de cueva podría estar asociado a movimientos migratorios, en particular en el caso de los nótulos, así como el desplazamiento entre refugios de verano y/o temporales para el murciélago de cueva.

3.4.4.2 Presencia de enclaves de interés para los quirópteros

Varios autores (Rodrigues et al. 2015; González et al. 2013; Atienza et al. 2012; Sánchez-Navarro et al. 2019) determinan la importancia de la presencia de refugios en relación con la actividad de los quirópteros y su potencial afección ante la instalación de un parque eólico. González et al. (2013) señalan la necesidad de inventariar los refugios de quirópteros en la zona de estudio, y fijan un radio de 30 km para identificar la existencia de refugios de interés internacional, estatal o regional. Se ha realizado una búsqueda bibliográfica intensiva, en el que el principal trabajo ha sido el censo específico realizado en la zona de manera previa a la instalación del parque eólico “Campo de Magallón” (Lorente y Santafé 2018), así como el muestreo ejecutado en la comunidad autónoma de Aragón por Alcalde et al. 2008. Estos autores trampearon en 47 bosques e inspeccionaron 67 refugios potenciales, por lo que puede servir como importante punto de referencia para analizar la potencial afección sobre este grupo de la instalación del parque eólico “Campo de Magallón”. También se ha consultado el trabajo de Aguirre et al. 2013, donde se ubican y describen las principales colonias y refugios de quirópteros de Aragón, y a Gisbert y Pastor 2009. En el área de influencia de 30 km aparecen enclaves de gran interés para las poblaciones de quirópteros en Aragón (figura 42), que pueden agruparse en 3 núcleos, una, las cuevas y cavidades que se desarrollan en las faldas del Moncayo desde el Campo de Borja hasta el entorno de Calcena con más de 20 cavidades o cuevas, dos, asociadas al valle del río Jalón desde Lumpiaque a La Almunia de Doña Godina, con importantes colonias como las cuevas del Árbol, del Mármol, del Muerto, del Sudor y la del Gato, y

tres, el entorno de las Minas de Remolinos. A nivel más local, el elemento más determinante es la disponibilidad de construcciones agrícolaganaderas, que pueden ser utilizados por especies fisurícolas y cavernícolas en diferentes fases del año y del ciclo vital de los quirópteros.

3.5 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 “Campo de Magallón” permanecen estables hasta Octubre de 2023, y no se ha observado una gran afección a causa de procesos erosivos a esta restauración, si bien se destacarán algunas observaciones puntuales con cierto grado de deterioro u otros defectos que sería relevante monitorizar, en caso de que se agraven en el futuro.

- Proceso erosivo acusado en el talud al sur de la plataforma del aerogenerador CDM-02, 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.



Figura 11: Fotografía de la erosión del talud al sur de la plataforma del aerogenerador CDM-02. Pueden observarse varias cárcavas provocadas por el agua de precipitaciones torrenciales.

Por lo demás, el estado de viales, plataformas y taludes del PE “Campo de Magallón” 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 12: Vial perteneciente al Aerogenerador CDM-02.



Figura 13: Vial perteneciente al Aerogenerador CDM-01. Se puede observar las medidas complementarias implementadas (pintado de palas)



Figura 14: Vial perteneciente al Aerogenerador CDM-03. Se puede observar las medidas complementarias implementadas (pintado de palas)

3.6 SEGUIMIENTO DE MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

el condicionado de la DIA establece en su apartado 6.b para el PE de Campo de Magallón, que De forma previa a la puesta en marcha del parque eólico, se presentará en INAGA para su aprobación, un plan de medidas encaminado a minimizar el riesgo de colisión de aves con las palas de los aerogeneradores. En dicho plan se incluirán medidas de innovación e investigación como la instalación de sistemas de seguimiento mediante cámara web y/o sensores vinculados a sistemas de disuasión y/o parada automática temporal en caso de alto riesgo de colisión. Así mismo en el Plan se indicarán los aerogeneradores sobre los que se realizará el pintado de palas para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con AESA).

En septiembre de 2021 se redacta dicha propuesta de medidas de innovación en relación a la avifauna y se hace registro en el INAGA (se adjuntan documentos). La medida consiste en la señalización de los aerogeneradores CDM-01 y CDM-03, y en la instalación de medidas de detección y disuasión DTBird y DTbat en el aerogenerador CDM-02.

Estas medidas se instalaron antes del inicio de la fase de explotación (ver anteriores fotos donde se observan. Por otro lado destacar que finalmente el pintado de palas se optó por realizar en los tres aerogeneradores del parque, y no sólo en el 1 y el 3 como se propuso en un inicio.

3.7 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 Santo Cristo de Magallón del parque eólico Campo de Magallón 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 diversos contenedores que se identifican cuando se los llevan para su reciclaje, absorbentes contaminados (LER 15.02.02), tierra contaminada (LER 17.05.03), Envases contaminados (LER 15.01.10), etc.



Figura 15: Interior del almacén de residuos de la SET “Campo de Magallón”, con los diferentes residuos peligrosos clasificados, aislados de la intemperie y sobre una tarima aislante para evitar posibles filtraciones al suelo.

3.8 EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA

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. A fecha de 25 de octubre de 2023 se realizó una medición de los niveles de presión sonora en el parque eólico “Campo de Magallón” y su entorno inmediato. Las mediciones se han realizado utilizando un sonómetro analizador portátil de clase 1 SVAN 977, con pantalla anti viento. En los anexos se adjunta el Certificado de Calibración del sonómetro empleado, correspondiente al periodo de muestreo. Las mediciones se realizaron en el punto señalado y en horario diurno. En cada periodo se midió de forma continua durante 1 minuto. Se realizó una calibración antes de cada una de las mediciones. Asimismo, se evitaron superficies reflectantes a menos de 3,5 m y se midió a 1,5 m del suelo merced a un trípode. Los datos obtenidos han sido descargados directamente desde el sonómetro a través del software del fabricante.



Figura 16: Sonómetro integrador modelo CESVA SC310 utilizado para la evaluación de los niveles de presión sonora en el parque eólico “Campo de Magallón”.

Se ha seguido 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 (trípode marca Manfrotto), 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. Se realizaron un mínimo de 3 mediciones de 1 minuto de duración, separadas en un intervalo mínimo de 3 minutos y situadas a más de 0,7 m de distancia. En la tabla siguiente se indica la localización de las estaciones de medición realizadas, así como el valor LAT. Se tomó como referencia la ubicación de los aerogeneradores CDMo1 y CDMo3, realizando mediciones junto al aerogenerador (a más de 1,5 m de distancia), a 200, 500 y 1.000 m. A pesar de ello, las estaciones de medición podían estar situadas más cercanas a otras turbinas debido a la disponibilidad de caminos y áreas en las que poder realizar las mediciones.

PARQUE EÓLICO CAMPO DE MAGALLÓN

	MEDICIÓN 1				MEDICIÓN 2				MEDICIÓN 3
Fecha	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023	25/10/2023
Fuerza del viento	7	5	5	5	6	6	6	7	7
Dirección del viento	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Temperatura	17°C	25°C	25°C	25°C	20°C	20°C	20°C	17°C	17°C
Humedad	100%	67%	67%	67%		100%	100%	100%	100%
Relieve	Suavemente alomado	Depresión	Depresión	Depresión	Suavemente alomado	Suavemente alomado	Suavemente alomado	Suavemente alomado	Alomado
Foco sonoro	CM-01	CM-01	CM-01	CM-01	CM-03	CM-03 + 2 aeros	CM-03 + 4 aeros	CM-03 + 5 aeros	> 1.100 M
Aerogenerador	P1: CM-01	P2: CM-01	P3: CM-01	P4: CM-01	P1: CM-03	P2: CM-03	P3: CM-03	P4: CM-03	RUIDO AMBIENTE
Coordenadas	636150 / 4629560	636257 / 4629729	636424 / 4629978	637007 / 4630075	636729 / 4628468	636836 / 4628299	637113 / 4628148	637240 / 4627609	633355 / 4629066

Calibrado	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB	94 dB
Intervalo temporal de medición	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto	1 minuto
Zona medición	0 m	200 m	500 m	1000 m	0m	200 m	500 m	1000	
Medición 1 dB(A)									
Valor máximo puntual (Lp)	81,1	64,1	66,2	53,3	80,7	78,2	67,3	64,2	59,9
Medición 1 dB(A)									
Media logarítmica (Lq)	65,2	55,0	55,3	58,1**	72,5	76,3***	57,7	53,1	39,3
Medición 2 dB(A)									
Valor máximo puntual (Lp)	84,7*	58,2	55,4	60,7	74,8	59,9	65,6	Aguacero	69.0
Medición 2 dB(A)									
Media logarítmica (Lp)	68,5	55,4	49,9	48,7	57,6	61,2****	58,8	Aguacero	39.1

Tabla 13: Resultados de la evaluación de los niveles de inmisión sonora producidos por el parque eólico "Campo de Magallón". Se indica estación de medición, inmisión de referencia, distancia a la fuente de inmisión, coordenadas UTM ETRS89 de la localización de la estación, nivel de presión sonora equivalente en dB(A), error estándar. (* Lluvia fuerte, ** Avión, *** Avión, ****Lluvia).

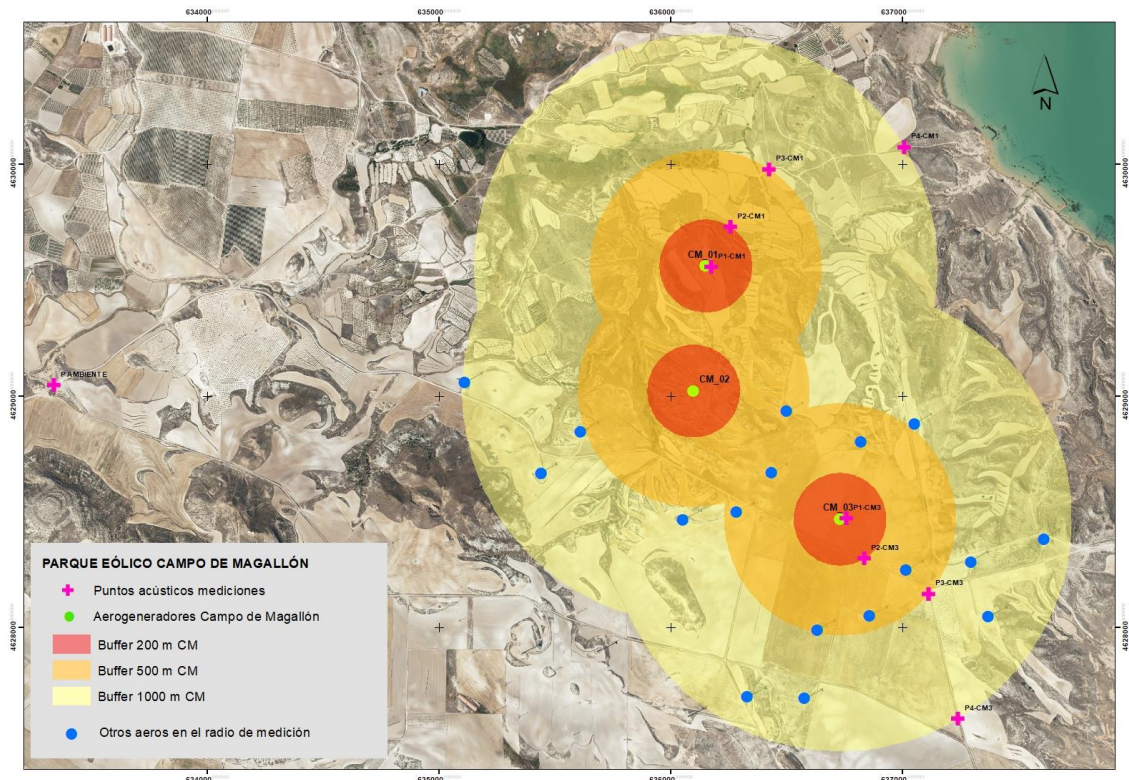


Figura 17: Localización de las estaciones de medición acústica del parque eólico “Campo de Magallón”. Escala 1:250.000. Fuente: IGN y elaboración propia.

El Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad acústica y emisiones acústicas establece en su Anexo 3 los valores límite de inmisión de ruido aplicable las actividades, que para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial son:

Índices de ruido			
Tipo de área acústica	L _{k,D}	L _{k,E}	L _{k,N}
Predominio del suelo residencial	55	55	45
Predominio del suelo de uso industrial	65	65	55

Tabla 14: Valores de límite de inmisión máximos de ruido aplicables a actividades.

En todo caso, se ha constatado que los valores más elevados se han obtenido en la base de los aerogeneradores. A medida que aumenta la distancia de separación, los niveles de inmisión sonora disminuyen, obteniendo valores por debajo de los 64 dB(A) a 1 km de distancia de los aerogeneradores. Por tanto, el núcleo urbano más cercano a la instalación como es Pozuelo de Aragón, situado a 7 km, no está sometido a niveles de inmisión sonora por encima de los umbrales establecidos a nivel regional (Ley 7/2010) o estatal (Real Decreto 1367/2007).

4 CONCLUSIONES

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

- Tercer Informe cuatrimestral del primer año de explotación (Julio – Octubre 2023).
- Se han realizado **13 visitas** de seguimiento ambiental durante la explotación durante el presente cuatrimestre, durante las cuales se ha realizado la revisión de mortalidad en el PE quincenal hasta la última semana de Agosto y diaria hasta Octubre. Además se ha realizado el seguimiento ordinario de censos específicos de Cernícalos primilla, aves rupícolas y esteparias.
- 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 **3 siniestros** en el parque eólico “Campo de Magallón” durante el presente cuatrimestre. De éstos siniestros, **1 fue un ave (10,0%), y 2 fueron quirópteros (90,0%)**. El siniestro de ave pertenece a **1 especie identificada** y de quirópteros a **2 especies del mismo género**.
- Desde el inicio de la explotación en este mismo cuatrimestre, CDM-02 ha tenido un total de 8 siniestros, CDM-01 con 3 siniestros y CDM-03 dos siniestros.

Los resultados en el test de permanencia indican una permanencia media de los siniestros de aves pequeñas de: 1 día.

SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA EN EXPLOTACIÓN

- En total, **28 especies de aves distintas** han sido registradas durante el período de Marzo a Junio de 2023, y pertenecientes a 15 familias taxonómicas distintas. Las siguientes aparecen figuradas en las categorías más vulnerables:
 - *Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011)*:
 - 0 en Peligro de Extinción.
 - 1 Vulnerables: Ganga ortega (*Pterocles orientalis*).
 - 14 en Régimen de Protección Especial.
 - *Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995, y Decreto 129/2022)*:
 - 0 en Peligro de Extinción.

- 3 Vulnerables: chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y Ganga ortega (*Pterocles orientalis*).
- 5 en Régimen de Protección Especial.

Las dos áreas de mayor actividad se corresponden a dos ejes de vuelo que se concentran en la zona de noroeste a sureste, siendo la zona más empleada al Oeste del aerogenerador CDM-01, y el segundo al oeste del aerogenerador CDM-03. Se realizaron observaciones a lo largo de todo el PE Campo de Magallón, donde pueden distinguirse una serie de áreas en las que la actividad fue mayor. La primera se corresponde con un área que engloba los aerogeneradores CDM-02 y CDM-03, encontrándose su centro de densidades muy próximo a los dos aerogeneradores. Las aves observadas se trataron principalmente de rapaces de diferentes especies (A destacar el buitre leonado, el milano negro y la chova piquirroja). Una segunda área de mayor actividad se ha observado al oeste del aerogenerador CDM-01, correspondiéndose nuevamente a diversas especies, pero entre las que destacan milanos negros.

SEGUIMIENTO DE CERNICALOS PRIMILLAS Y RUPÍCOLAS

Los primeros ejemplares de cernícalo primilla de 2023 fueron observados a comienzos de marzo, y desde entonces, su actividad ha sido relativamente frecuente en los entornos agrícolas de secano de los alrededores del PE “Campo de Magallón”.

Especialmente se hizo seguimiento de una pareja de Águila real que nidifica por la zona a 7km del PE “Campo de Magallón”. En el nido se pudieron observar dos pollos.

MEDICIONES ACÚSTICAS

Los valores más elevados se han obtenido en la base de los aerogeneradores. A medida que aumenta la distancia de separación, los niveles de inmisión sonora descienden, obteniendo valores por debajo de los 64 dB(A) a 1 km de distancia de los aerogeneradores. El núcleo urbano más cercano a la instalación como es Pozuelo de Aragón, situado a 7 km, no está sometido a niveles de inmisión sonora por encima de los umbrales establecidos a nivel regional (Ley 7/2010) o estatal (Real Decreto 1367/2007).

SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

- Se detectaron 8 especies de quirópteros durante 2022. Las más abundantes han sido 3 especies del género *Pipistrellus*, *P. kuhlii*, *P. pipistrellus* y *P. pygmaeus*.
- Destacar al murciélago de cueva (*Myotis schreibersii*) clasificado como “vulnerable” tanto en el Libro Rojo como en el CEEA.

- El punto de escucha PE-1 se determinó por la importancia de un área situada a unos 2-3 km del parque eólico debido a la existencia de una balsa con agua, afloramientos rocosos y árboles que favorecía la disponibilidad de grietas y cavidades. Finalmente, el registro de especies del murciélago de cueva podría estar asociado a movimientos migratorios, en particular en el caso de los nótulos, así como el desplazamiento entre refugios de verano y/o temporales para el murciélago de cueva.

RESTAURACIÓN, PROCESOS EROSIVOS, RESIDUOS

- Erosión detectada en el talud sur de CDM-02, a causa del flujo de agua de lluvia caída por la ladera hacia la plataforma.
- Por lo demás se puede considerar que la mayor parte de taludes y terraplenes generados en la fase de obras del parque eólico permanecen estables.
- La gestión de residuos del PE “Campo de Magallón”, se mantiene en orden.
- Se está realizando el ensayo para estimar las tasas de detectabilidad y permanencia de cadáveres, con el objetivo de aproximarse a los datos de mortalidad real producida por el parque eólico “Campo de Magallón” durante la fase de estudio, a través del seguimiento de señuelos a través de cámaras de foto trapeo y de la búsqueda de señuelos por parte de los técnicos para comprobar su tasa de detectabilidad.

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, Electroculión 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. & JANSSE 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., JANSSE, 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., JANSSE, G. y FERRER, M. 2007. Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Ed. Quercus.
- DE LUCAS, M., JANSSE, 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.
- 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 “Campo de Magallón”. Typsa 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'âge 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
- 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:

- Julia Martínez Lacámara (Técnico en medioambiente).



- Daniel Guijarro Guasch (Ingeniero de Montes).

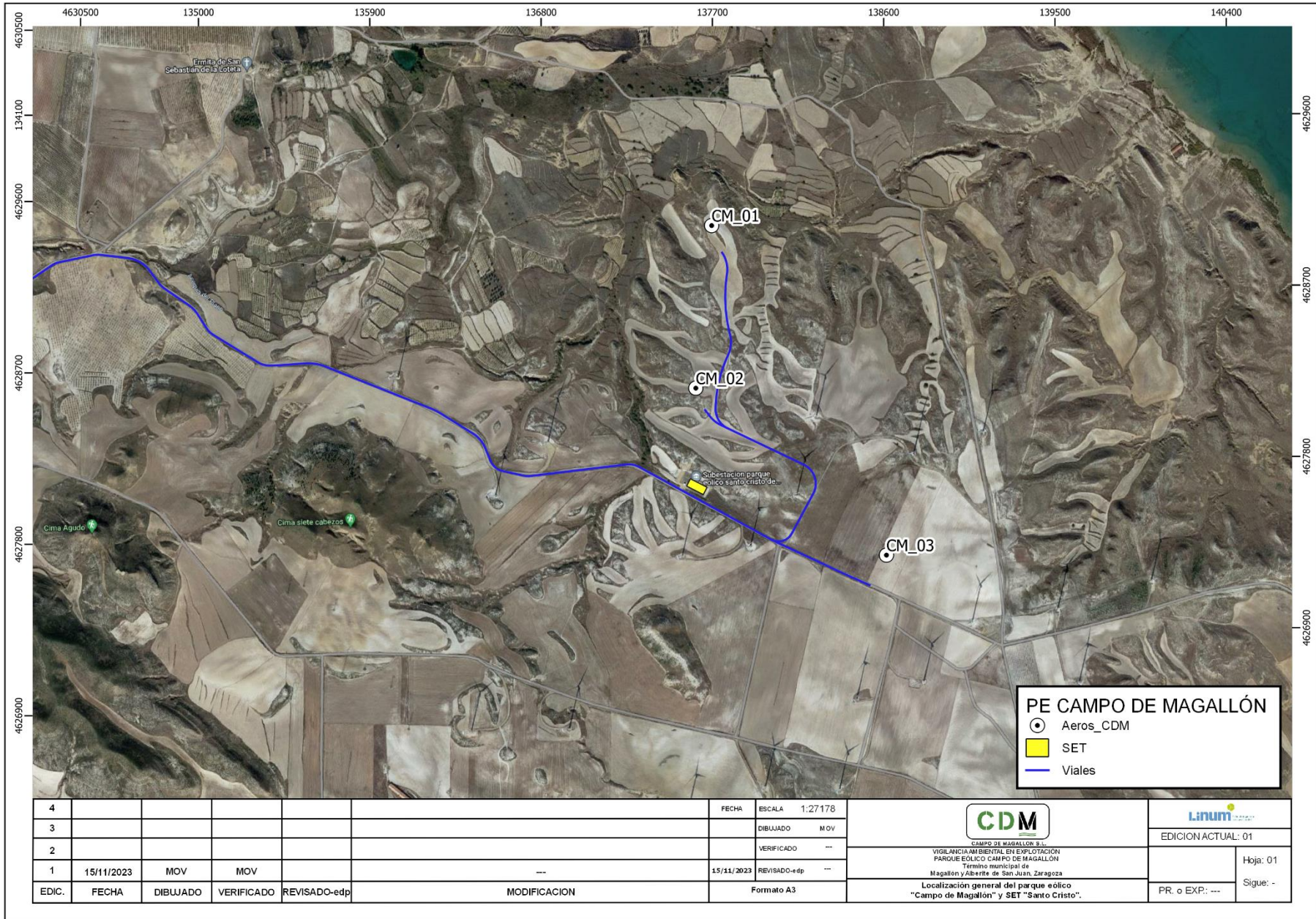


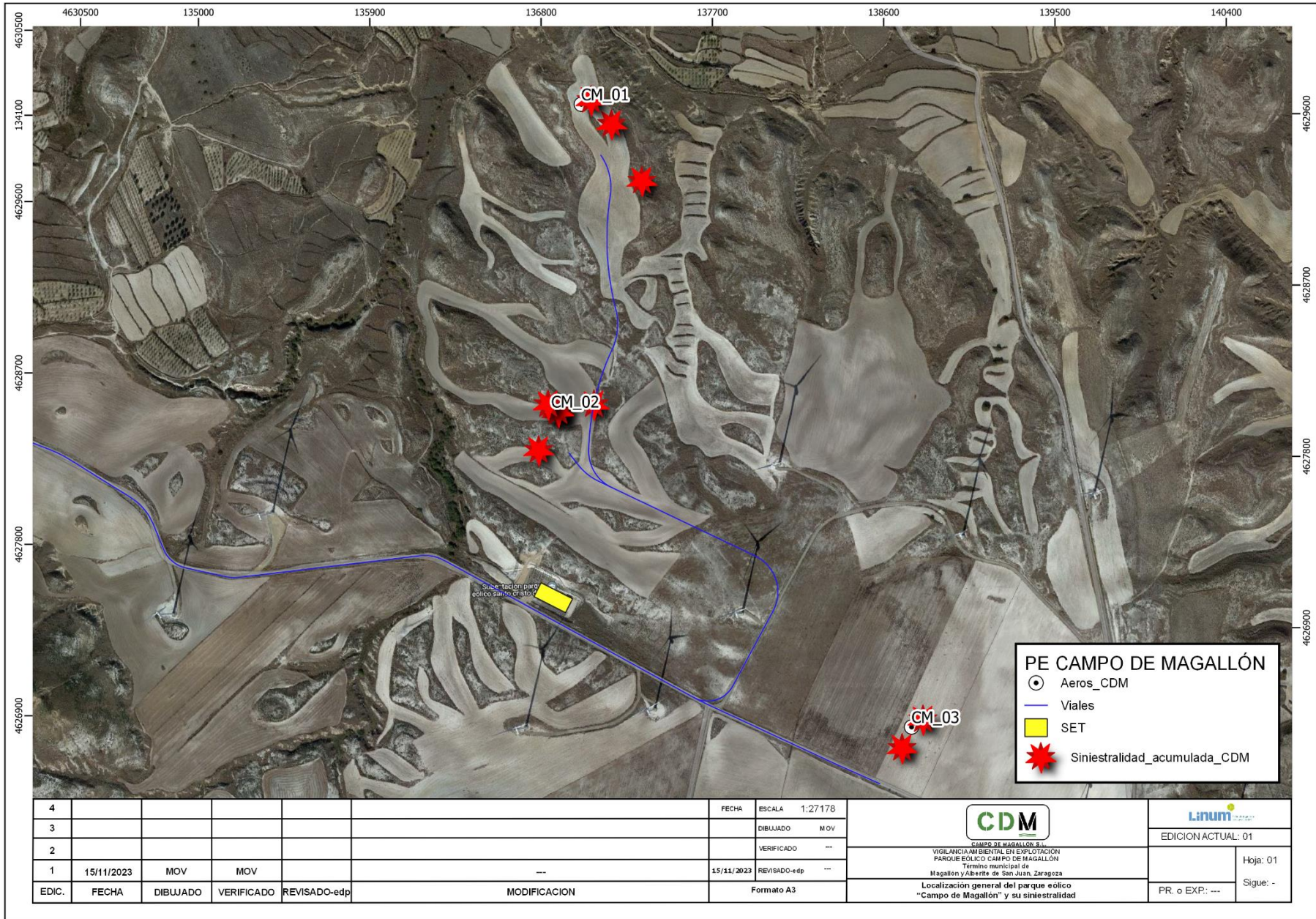
ANEXOS

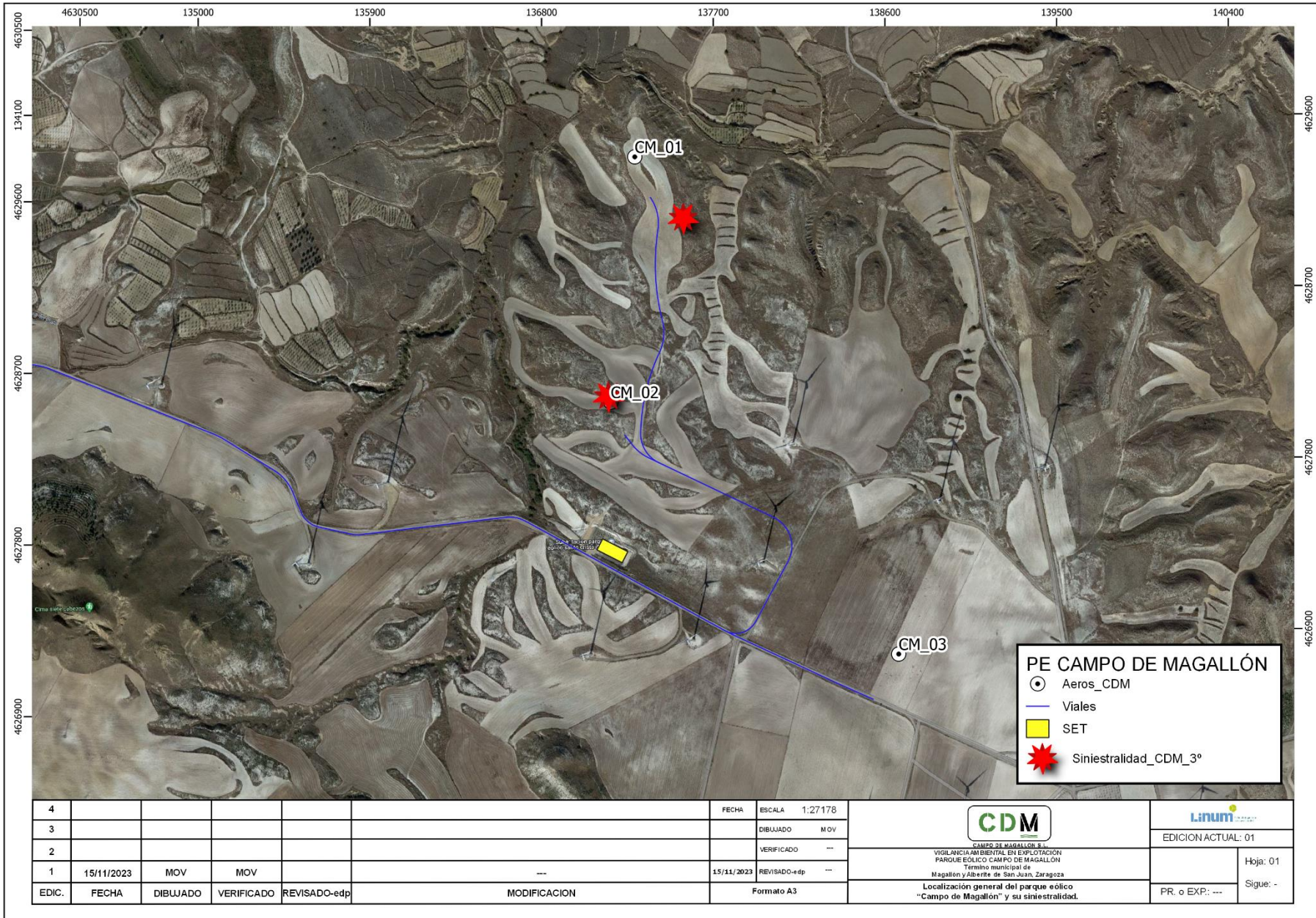
ANEXO I: CARTOGRAFÍA

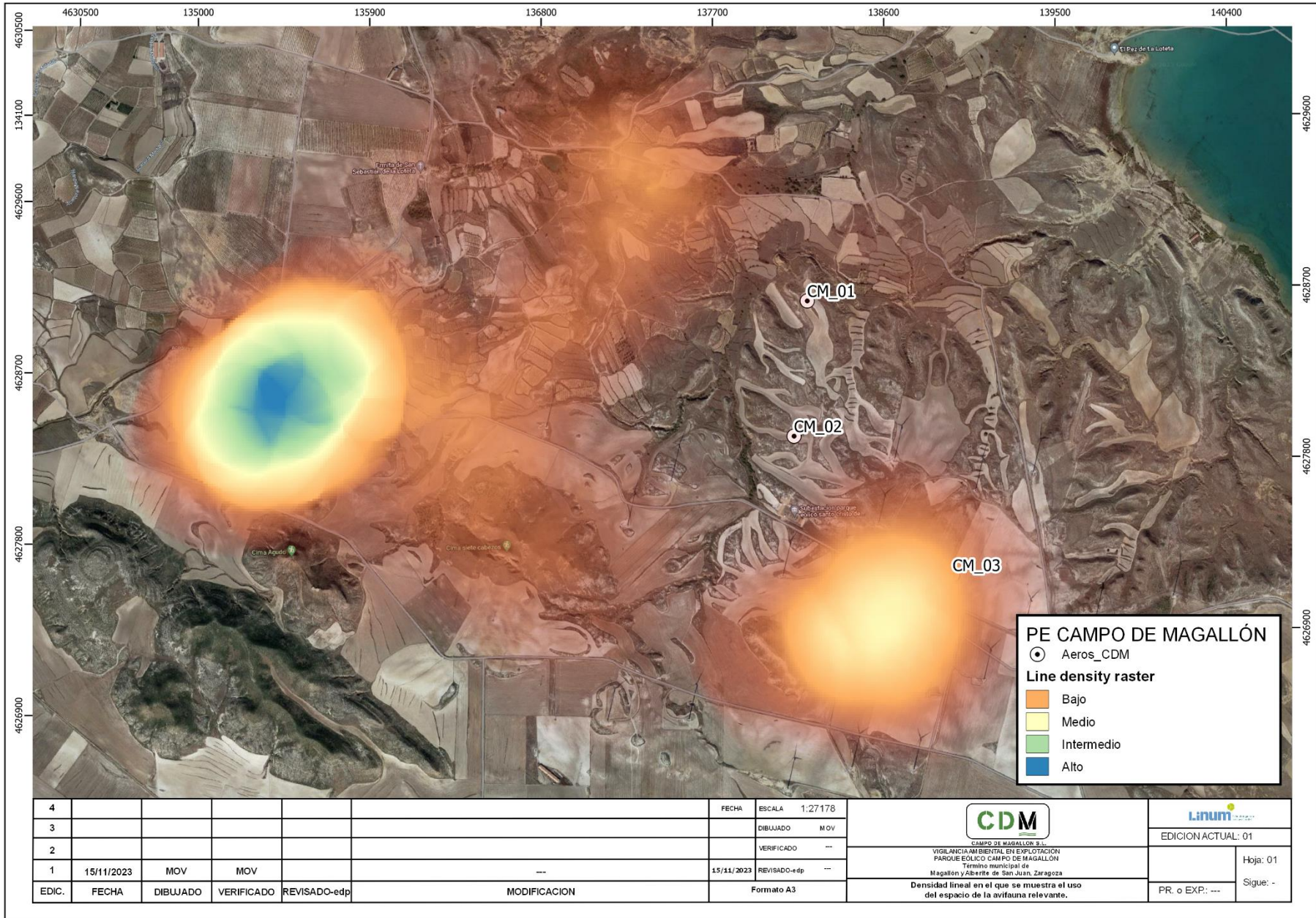
ANEXO II: DATOS DE CAMPO

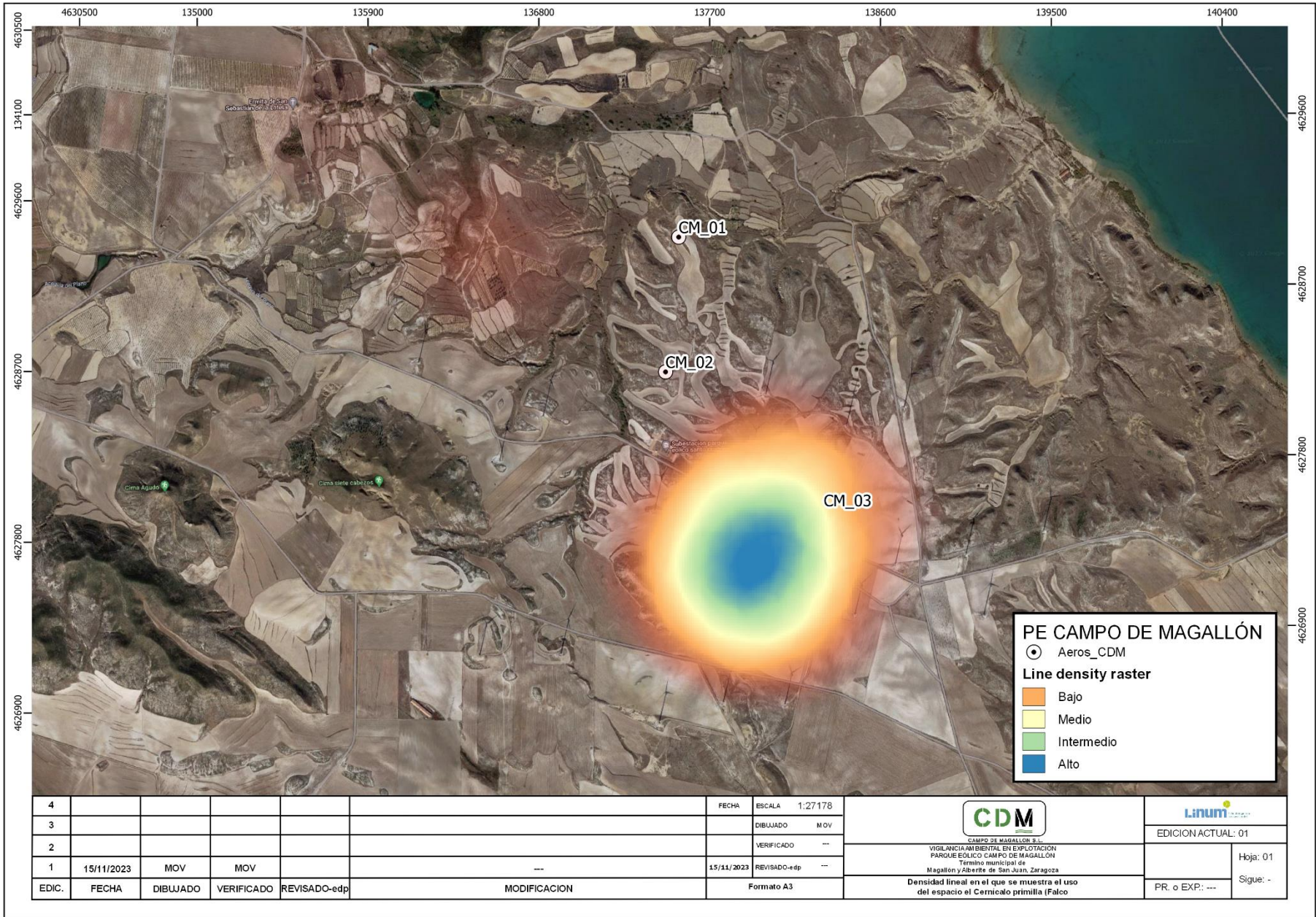
ANEXO I: CARTOGRAFÍA











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.