



Nombre de la instalación:	PE PEDREGALES
Provincia/s ubicación de la instalación:	TERUEL
Nombre del titular:	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL S.A.
CIF del titular:	A-44206779
Nombre de la empresa de vigilancia:	LUZ DE GESTIÓN Y MEDIO AMBIENTE 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 Nº 1 DEL AÑO 1
Período que recoge el informe:	SEPTIEMBRE 2022-DICIEMBRE 2022

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1.	ANTECEDENTES	5
1.2.	OBJETO DEL INFORME	8
2.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	10
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO	12
4.	SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA	14
4.1.	METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA.....	14
4.1.1.	CALENDARIO DE TRABAJO	15
4.1.2.	USO DEL ESPACIO POR LA AVIFAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO	15
4.1.3.	SEGUIMIENTO PERIÓDICO	16
4.1.4.	TRATAMIENTO DE DATOS Y COMUNICACIÓN A ORGANISMO AUTONÓMICO.....	20
4.2.	CRONOLOGÍA DE LAS VISITAS REALIZADAS	21
4.3.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA.....	22
4.3.1.	CENSO DE AVIFAUNA.....	22
4.3.2.	USO DEL ESPACIO DE AVES DE GRAN ENVERGADURA.....	23
4.4.	METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO DE LA QUIROPTEROFAUNA.....	26
4.4.1.	MUESTREO MEDIANTE ESTACIONES DE GRABACIÓN CONTINUA	27
4.4.2.	FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN.....	31
4.5.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS.....	33
4.5.1.	ESPECIES DETECTADAS	34
4.5.2.	HORARIOS DE ACTIVIDAD	35
4.5.3.	DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN FUNCIÓN DE SU CICLO VITAL.....	38
4.5.4.	DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN FUNCIÓN DEL HÁBITAT.....	39
4.6.	MÉTODO DE ESTUDIO DE LA MORTANDAD.....	40
4.6.1.	DIRECTRICES DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	40
4.6.2.	PROTOCOLO METODOLÓGICO	41
4.6.3.	PARÁMETROS DE MORTANDAD	42
4.6.4.	TASA DE DETECTABILIDAD	43
4.6.4.1.	MATERIAL Y MÉTODO DE EJECUCIÓN	43
4.6.4.2.	RESULTADO	44
4.6.5.	TASA DE PERMANENCIA	45
4.6.5.1.	MATERIAL Y MÉTODO DE EJECUCIÓN	45

4.6.5.2.	RESULTADO	47
4.7.	ACCIDENTALIDAD DETECTADA EN EL PARQUE EÓLICO	47
4.7.1.	DATOS DE MORTANDAD.....	47
5.	RED HÍDRICA Y SEGUIMIENTO DE PROCESOS EROSIVOS	48
6.	GESTIÓN DE RESIDUOS EN LAS INSTALACIONES.....	49
6.1.	LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS	49
7.	PAISAJE.....	52
9.	LISTADO DE COMPROBACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS EN EL PLAN DE VIGILANCIA.....	53
10.	CONCLUSIONES.....	54
11.	EQUIPO REDACTOR.....	56
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	57
13.	ANEXO FOTOGRÁFICO	1

1. INTRODUCCIÓN

Este informe ha sido redactado para dar cumplimiento al condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental “Resolución de 17 de abril de 2018 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, del proyecto de parque eólico Pedregales en el término municipal de Loscos (Teruel), promovido por Energías Alternativas de Teruel S.L. (Expediente INAGA 500201/01/2017/09905) y del posterior Informe del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 03 de mayo de 2019 relativo al documento de Adenda al Estudio de Impacto Ambiental del parque eólico “Pedregales” en el término municipal de Loscos (Teruel), promovido por Energías Alternativas de Teruel S.A. Expediente INAGA: 500201/20B/2019/02557” del parque eólico Pedregales el cual indica lo siguiente:

“Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas (...), informes (...) relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, (...) (...) se presentarán (...) en formato digital (textos y planos en archivos con formato. pdf que no superen los 20 MB, datos y resultados en formato exportable, (...), e información georreferenciable en formato shp, huso 30, datum ETRS89). (...)”

De igual modo, se ha adecuado el presente PVA y la información que se entrega, a la comunicación del 23/03/2022 recibida, acerca de la publicación en sede electrónica de los Planes de Vigilancia Ambiental (PVA) y normas de entrega de la documentación correspondiente a los PVA, en la que se refleja que “de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, legislación básica en lo que respecta al Artículo 52 “Seguimiento de las declaraciones de impacto ambiental y de los informes de impacto ambiental”, establece en su apartado 2 que el ÓRGANO SUSTANTIVO (OS) debe hacer público en la sede electrónica toda la documentación relativa al PVA de todas y cada una de las instalaciones tramitadas en la comunidad autónoma. En concreto indica:

“(...) A estos efectos, el promotor remitirá al órgano sustantivo, en caso de que así se haya determinado en la declaración de impacto ambiental o el informe de impacto ambiental y en los términos establecidos en las citadas resoluciones, un informe de seguimiento sobre el cumplimiento de las condiciones, o de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en la declaración de impacto ambiental.

El informe de seguimiento incluirá un listado de comprobación de las medidas previstas en el programa de vigilancia ambiental. El programa de vigilancia ambiental y el listado de

comprobación se harán públicos en la sede electrónica del órgano sustantivo y previamente, se comunicará al órgano ambiental su publicación en la sede electrónica. (...)”

Este informe ha sido elaborado por el responsable de la vigilancia ambiental. El mismo, recoge las acciones descritas en el Plan de Vigilancia Ambiental que se detallan en el Estudio de Impacto Ambiental de las infraestructuras de generación, transformación y evacuación de energía, así como las medidas adicionales recogidas en la resolución de la Declaración de Impacto Ambiental, emitida por el INAGA, propia de cada una de dichas infraestructuras.

1.1. ANTECEDENTES

La sociedad ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A (en adelante EATSA) con CIF A-44206779 y domicilio social en Teruel, en Polígono La Paz, parcela 185 y domicilio a efectos de comunicaciones en Avenida Ciudad de la Innovación 5, 31621 Sarriguren (Navarra), posee en tramitación la instalación de generación de energía eléctrica denominada PARQUE EÓLICO PEDREGALES, ubicada en el término municipal de Loscos, en la provincia de Teruel.

La citada tramitación está amparada en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico; el Real Decreto 413//2014, de 6 de junio, regulador de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

En el ámbito de la legislación autonómica, el Proyecto se ampara en el Decreto 124/2010, de 22 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón, la Ley 7/2006, de 22 de junio de Protección Ambiental de Aragón y el Decreto 74/2011, de 22 de marzo, del Gobierno de Aragón.

Por Orden de 21 de junio de 2011 del Consejero de Industria, Comercio y Turismo, se resolvió el Concurso para la priorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la eólica en la zona eléctrica denominada “E” en la Comunidad Autónoma de Aragón, resultando priorizado el Parque eólico Pedregales con una potencia de 18 MW.

EATSA aceptó dicha priorización mediante escrito de fecha 21 de julio de 2011, presentado a la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón.

Dicha instalación quedó configurada por 6 aerogeneradores modelo AW132/3000 IEIIB TH120 de 3000 kW de potencia unitaria, 120 metros de altura de buje y 132 metros de diámetro de rotor, siendo la potencia total de 18 MW.

En fecha 29 de abril de 2014 el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, emitió Resolución de notificación del resultado de consultas previas a efectos de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del citado Proyecto, exigiendo en el contenido a presentar, un Estudio del uso del espacio de aves y quirópteros de mínimo un ciclo anual. Dicho Estudio anual finalizará en julio de 2015, por lo que a fecha de presentación de este Proyecto de ejecución, no se presenta el Estudio de impacto ambiental, lo cual se hará a partir de dicha fecha.

En agosto de 2014 se inicia la redacción del Estudio de Impacto Ambiental junto con la vigilancia de avifauna y Quiroptero fauna previa.

En Septiembre de 2015 se hace entrega del EsIA ante el INAGA.

La Resolución de 17 de abril de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula de declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico "Pedregales" en el término municipal de Loscos (Teruel), promovido por Energías Alternativas de Teruel, S.A. Número de Expediente INAGA 500201/01/2017/09905. Que resultó favorable, pero condicionada a mantener la distancia de 1.5 veces el diámetro de rotor al Parque Eólico Hilada Honda que se encuentra al Norte de la poligonal del Parque Eólico Pedregales. Ya que el aerogenerador nº A 1.1 del parque eólico "Pedregales" se encuentra a menos de 294 m del aerogenerador nº 1 del parque eólico "Hilada Honda". Para el cumplimiento de esta condición establecida por la DIA, esta Sociedad, se planteó un cambio de la tecnología, pasando a la NORDEX 149/4500, de 125 metros de altura, lo que supone mayor potencia individual y por tanto la reducción de 6 a 4 aerogeneradores, eliminando 2 posiciones de la anterior implantación, la de más al norte y la de más al sur.

Los aerogeneradores anteriormente seleccionados para este proyectos eran AW132/3000 IEIIB TH120 con una potencia unitaria de 3000 kW. Consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de hormigón de 120 m, cimentada en una zapata de

hormigón armado. Las zapatas del aerogenerador AW132/3000 IECIIB TH120 son circulares nervadas de 18,4 metros de diámetro, para un terreno de 3 Kg/cm².

Los aerogeneradores para el presente proyecto son Nordex N149/4500 IECS tienen una potencia unitaria de 4.500 kW. Consiste en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 125 m, cimentada en una zapata de hormigón armado. Son aerogeneradores de tres palas a barlovento, de eje horizontal.

Se aporta un documento de Adenda al Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico "Pedregales", en el término municipal de Loscos (Teruel), promovido por Energías Alternativas de Teruel, S.A. Se incluyen las siguientes modificaciones respecto al proyecto informado en la citada Resolución de 17 de abril de 2018:

- Los 6 aerogeneradores anteriormente seleccionados de 3 MW, tipo AW 132/3000 de 120 m de altura de buje y 132 m de diámetro de rotor, se sustituirán por **4 aerogeneradores tipo Nordex N149/4500 IECS de 4,5 MW sobre torre de acero de 125 m y diámetro de rotor de 149 m. Las coordenadas UTM ETRS89 30T de ubicación de los cuatro aerogeneradores son: A2.2 en 667.240/ 4.552.834; A2.1 en 667.310/ 4.553.228; A1.3 en 667.379/ 4.553.622 y A1.2 en 667.449/ 4.554.015.**
- Para las turbinas Nordex N149/4500 IECS incluidas en el parque eólico se plantea una cimentación maciza circular de 23,60 m de diámetro en el fondo de excavación y de 3,15 m de altura total. Las zapatas de los aerogeneradores del proyecto original eran de 18,4 m de diámetro. Debido al cambio de turbina a Nordex N149/4500 IECS las plataformas verán reducidas sus dimensiones con respecto al proyecto inicial con turbina AWP3000 donde se había previsto plataformas de 67x35 que embebían la cimentación. Las proyectadas actualmente serán de 50 x 40 m.
- La longitud de los caminos de acceso al parque existentes a acondicionar será de 1.994 m, y de camino nuevo 187.35 m. Longitud de los caminos internos de parque existentes a acondicionar será de 616 m, y de camino nuevo 1.298 m Los caminos internos han

sufrido una reducción de anchura considerable en relación al proyecto anterior, con turbinas AW132/3000, donde se habían proyectado caminos entre aerogeneradores de 12 metros de anchura con una posterior recuperación para dejarlos a 6 metros. Este cambio viene dado por el cambio de grúa, de vía ancha a vía estrecha.

- Con respecto al proyecto inicial con turbina AWP3000, se ha habilitado una zona de 100 x 100 m en el acceso al parque. Es una zona abierta destinada a la recepción y acopio de los distintos materiales a utilizar durante la construcción del proyecto.
- La posición de las torres meteorológicas ha cambiado con respecto al proyecto presentado con anterioridad. Se plantea una torre temporal de largo plazo, Pedregales 08, para la evaluación de recurso eólico y otra permanente Pedregales 07. Las características principales de la torre meteorológica Pedregales 07, será arriostrada modelo TV95 de 125 m, compuesta por 41 tramos triangulares de 3 m de longitud, y arriostradas mediante 13 capas de vientos acerados, anclados a 12 soportes en el terreno con disposición en estrella de 120º y radios 20, 45, 60 y 80 m respecto a la base. No se indican las coordenadas UTM de ubicación de las torres y en cartografía solamente se indica una de las posiciones.

1.2. OBJETO DEL INFORME

El presente documento corresponde al **primer informe cuatrimestral de explotación del parque eólico realizado entre los meses de septiembre a diciembre del año 2022.**

El objeto de este documento es informar sobre las actividades de vigilancia ambiental que se están realizando de acuerdo con el Plan de Vigilancia Ambiental presentado, para realizar una valoración de las afecciones que la explotación del parque eólico está teniendo sobre la avifauna y quiropterofauna existente en el ámbito del parque eólico, y realizar el seguimiento del cumplimiento de los objetivos y medidas ambientales presentes en la Declaración de Impacto

Ambiental, los cuales incluyen un seguimiento de la restauración vegetal y paisajística, de la evolución de los procesos erosivos y del tratamiento de residuos.

Este informe expone los resultados y conclusiones obtenidos tras el seguimiento ambiental cuatrimestral realizado.

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La zona de implantación del parque eólico "Pedregales" se encuentra en el límite occidental de la provincia de Teruel. En concreto se sitúa en la hoja nº 466 "Moyuela" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. La cuadrícula UTM 10x10 km en la que se incluye la futura infraestructura es la 30T XL65.

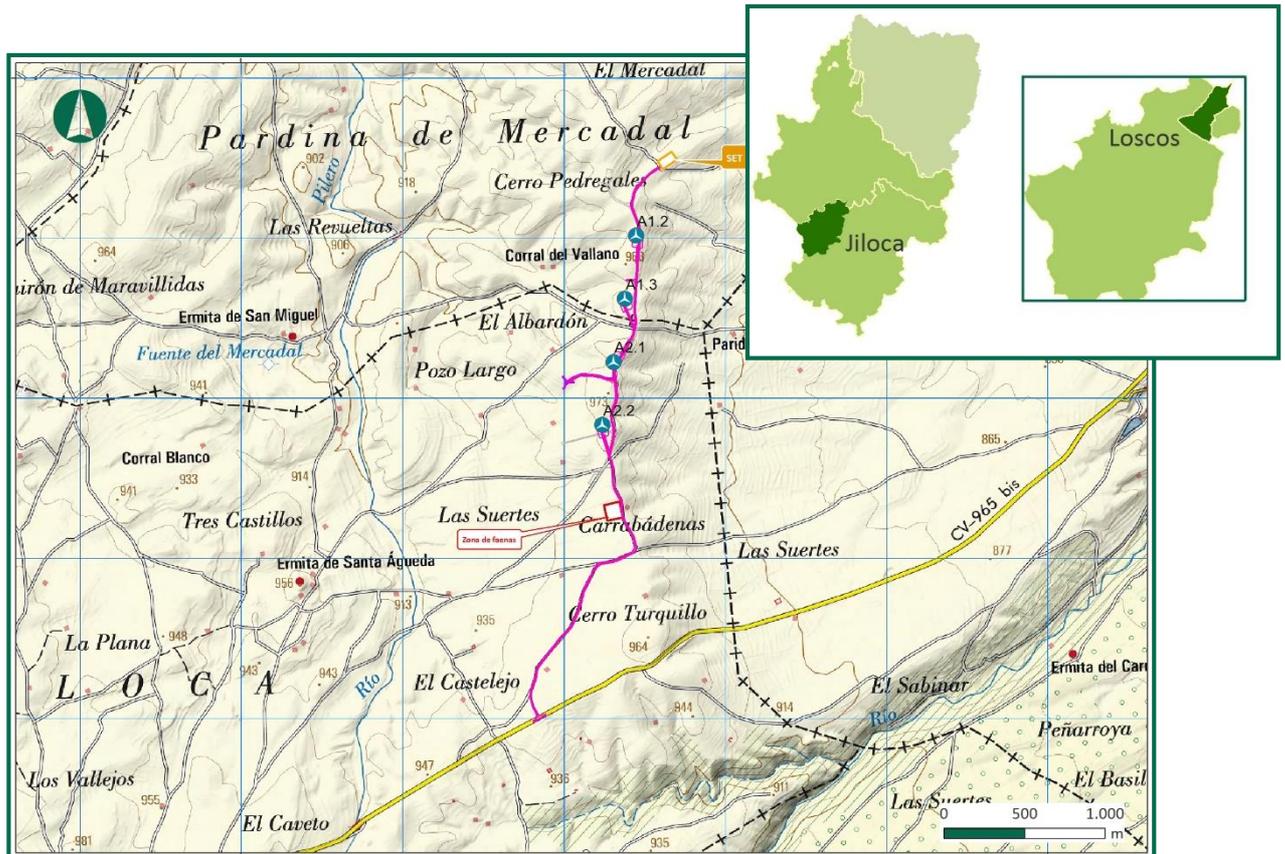


Figura 1. Mapa topográfico del ámbito de estudio

El proyecto afecta únicamente al término municipal de Loscos, perteneciente a la comarca de Jiloca.

La futura zona de implantación de los aerogeneradores tiene una altitud media de 960 m.

El acceso al área de estudio se puede realizar desde Zaragoza tomando la A-68 en dirección a Castellón hasta la salida de Belchite. En este punto se continúa hacia el sur por la carretera A-222 hasta llegar a Belchite donde se toma un desvío hacia el este por la carretera A-1506 hasta llegar a Azuara, momento en el cual se continúa el trayecto por la carretera CV-965, que une los municipios de Plenas y Loscos, hasta el camino de acceso.

Las coordenadas UTM perimetrales de la poligonal del futuro parque eólico son:

POLIGONAL	COORDENADAS (UTM ETRS 1989 30 N)	
	X	Y
1	665208	4555924
2	664816	4552491
3	669411	4550644
4	669674	4553072

Tabla 1. Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE "Pedregales"

El Parque Eólico "Pedregales", incluido dentro de la poligonal citada anteriormente, consta de cuatro aerogeneradores, en las posiciones:

Parque	Nº AEG	X	Y
PEDREGALES	A1.2	667449	4554015
PEDREGALES	A1.3	667379	4553622
PEDREGALES	A2.1	667310	4553228
PEDREGALES	A2.2	667240	4552834

Tabla 2. Coordenadas UTM de los aerogeneradores del PE "Pedregales".

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMPLAZAMIENTO

El Parque Eólico Pedregales se sitúa en la provincia Teruel, en el término municipal de Loscos.

El proyecto eólico Pedregales, se encuentra dentro del municipio de Loscos, pertenecientes a las comarcas de Daroca y Jiloca respectivamente, provincia de Teruel, Aragón.

El parque eólico de Pedregales ha sido propuesto en un cordal con orientación prácticamente nortesur, con alturas que van desde los 950 metros hasta los 968 metros. La vegetación en el emplazamiento está compuesta en su mayoría por campos de cultivo.

La nueva implantación del parque eólico de Pedregales es la siguiente:

La nueva implantación del parque eólico de Pedregales es la siguiente:

- 4 Máquinas NORDEX 149/4.500, 125 m 18 MW.

Coordenadas del parque eólico en ETRS89 son las siguientes:

Turbina	UTM-X ETRS89 Zone 30N	UTM-Y ETRS89 Zone 30N
A2.2	667.240	4.552.834
A2.1	667.310	4.553.228
A1.3	667.379	4.553.622
A1.2	667.449	4.554.015

Tabla 3. Coordenadas del parque eólico.

Para el estudio de las rutas de acceso, se consideró la utilización de turbinas AW132/3000 IECIIB. Para la actualización de este estudio, será necesario un nuevo estudio de transportes en detalle, específico para las turbinas N149/4500.

En esta fase del proyecto, para el acceso al parque eólico de Pedregales, provincia de Teruel, se considera el acceso desde Zaragoza, concretamente desde Belchite, y por Letux y Azuara la A-2306 mediante una variante a construir en Moyuela. Y de ahí a Plenas, carretera dirección Loscos ZP 1181.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico Pedregales es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Viales de acceso tanto al parque como a los aerogeneradores:

Accesos externos

Caminos internos

- Plataformas para el montaje de los aerogeneradores.
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para red de media tensión.
- Subestación
- Obras auxiliares

4. SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

4.1. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

El objetivo de un plan de seguimiento sobre la avifauna y quiropteroфаuna en un parque eólico, es garantizar la viabilidad ambiental del proyecto mediante la realización de controles sobre las poblaciones de aves que habitan en la zona y/o aquellas que de alguna manera transitan por ella de forma estacional.

Los objetivos específicos de este trabajo de acuerdo con el Plan de Vigilancia Ambiental, son:

- **Control de colisiones de aves y quirópteros.**

En los aerogeneradores: “Seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo del Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Se deberá incluir un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres. Se deberá dar aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a los agentes de protección de la naturaleza de la zona, los cuales indicarán la forma de proceder. En el caso de que los agentes no puedan hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los deberá trasladar por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Se remitirá, igualmente, comunicación mediante correo electrónico a la Dirección General de Sostenibilidad. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre”.

- **Determinación de estimas de siniestralidad.**

“Se deberán incluirían 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 EsIA y Adendas de avifauna, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico”.

- **Seguimiento del uso del espacio de avifauna** en el entorno de las instalaciones

“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 de buitre, alimoche, águila real, chova piquirroja ganga ortega, ganga ibérica y sisón común, en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante los seis 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”.

A continuación, se describe la metodología seguida para la realización del seguimiento de fauna en la fase de explotación del parque eólico, en el primer año del estudio.

4.1.1. CALENDARIO DE TRABAJO

El trabajo se desarrolló en el periodo de tiempo comprendido entre los meses de septiembre a diciembre de 2022, ambos inclusive.

El trabajo de campo se ha centrado en la realización de un seguimiento exhaustivo del área de estudio en el entorno de los aerogeneradores. “La periodicidad debería ser al menos mensual durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque, y quincenal en los periodos de migraciones”, correspondiendo con la migración prenupcial (marzo – abril) y postnupcial (entre agosto – octubre).

VISITAS	PERIODOS
QUINCENALES	Marzo a abril Agosto a octubre
MENSUALES	Mayo a julio Noviembre a febrero

Tabla 4. Calendario periodos de visitas.

También se ha realizado un estudio de la avifauna presente mediante transectos y puntos de observación, con el objeto de valorar el uso del espacio y las densidades de las diferentes especies que utilizan la zona.

4.1.2. USO DEL ESPACIO POR LA AVIFAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

El análisis del uso del espacio de la fauna se ha centrado en los grupos de las aves, debido a su mayor susceptibilidad ante este tipo de infraestructuras (colisión, ocupación del territorio, efecto

vacío y alteración del comportamiento). A continuación, se seleccionaron aquellas que, por sus características y nivel de catalogación, han podido verse más afectadas por la implantación del parque.

Para prospectar la zona se han seguido los procedimientos más comúnmente empleados en este tipo de estudios, en los que el objetivo primordial es caracterizar la presencia/ausencia de especies, obteniendo en paralelo las pautas generales de distribución, uso del medio y densidades.

A partir de esta información se diseñó un método de muestreo de campo que se adaptara a las condiciones morfológicas de la zona de estudio, basado fundamentalmente en el estudio de la comunidad ornítica mediante transectos finlandeses y puntos de observación.

El inventario de fauna se ha obtenido a partir de las especies avistadas durante los transectos y puntos de observación, además de las observaciones en campo.

Todos los recorridos fueron realizados por técnicos cualificados especialistas en estudios de fauna, los cuales contaron con cartografía de detalle y Sistema de Posicionamiento mediante Navegador (GPS).

4.1.3. SEGUIMIENTO PERIÓDICO

Se ha realizado el seguimiento de avifauna centrando el esfuerzo de censo en las zonas de ubicación de cada aerogenerador y su camino de acceso, realizando la toma de datos en días soleados o con cielo parcialmente cubierto, pero sin comprometer en ningún caso los resultados por mala visibilidad del observador.

Para caracterizar la comunidad de aves con una envergadura inferior a 50 cm, se optó por los **transectos finlandeses** (Tellería, 1986). El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea y los índices kilométricos de abundancia (IKAs) en las zonas próximas a la ubicación del aerogenerador. Para ello, se ha estimado una banda de 25 m a cada lado del observador y se registraron todos los contactos por delante de la línea progresión, especificando si se encontraban dentro o fuera de la banda de 50 m.

El censo se realiza lentamente deteniéndose tantas veces como exija la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda, y además se anotaron los siguientes datos:

- Identificación de especie.

- Nº de individuos.
- Localización dentro o fuera de banda.

De este modo, la diversidad muestra una estima de la riqueza obtenida en un parque, ponderada por los valores de abundancia de cada especie detectada.

Para este fin se fijó **un transecto recorrido a pie y tres recorridos en vehículo**. A continuación, se muestran los itinerarios de censo realizados, con su longitud y coordenadas UTM.

ITINERARIO DE CENSO	LONGITUD (m)	UTM (ETRS 89)			
		INICIO		FINAL	
		X	Y	X	Y
1PE	1.136	667468	4554001	667298	4552911

Tabla 5. Transecto de censo (en longitud) a pie en el itinerario realizado.

ITINERARIO DE CENSO	LONGITUD (m)	UTM (ETRS 89)			
		INICIO		FINAL	
		X	Y	X	Y
1PE	3.328	667617	4554425	670649	4553448
2 PE	3.014	667444	4553428	670366	4553171
3 PE	3.743	666518	4551813	670077	4552810

Tabla 6. Transectos de censo (en longitud) en vehículo en el itinerario realizado.

Para las especies de tamaño medio o grande, se han realizado Puntos de Observación. Desde los mismos, se anotan las líneas de vuelo, con el objetivo de plasmar el uso del espacio en la zona de estudio. Se ubicaron **6 puntos** de observación, desde los cuales todos los aerogeneradores eran visibles a menos de 1km, desde uno de estos puntos.

Puntos de observación	UTM (ETRS 89)	
	X	Y
1PE	667710	4556386
2PE	667351	4554661
3PE	667427	4553533
4PE	667237	4552799
5PE	667464	4552134
6PE	665369	4551858

Tabla 7. Ubicación de los Puntos de observación realizados.

Para cada observación, se anotaron los siguientes datos:

- Hora de paso.
- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Altura de vuelo:
 - Altura 1 (por debajo de la altura de barrido de las palas),
 - Altura 2 (la altura de barrido de las palas) y
 - Altura 3 (superior a la altura de barrido de las palas).
- Dirección de vuelo.
- Tipo de vuelo
 - Cicleo
 - Posado
 - Cernido
 - Prospección
 - Desplazamiento
- Dentro de bando
- Tiempo de observación

Mediante esta metodología se obtuvieron dos estimas de abundancia, una estima de la densidad de aves, expresada en nº de aves / 10 has obtenida de la siguiente fórmula:

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

Donde:

- n = nº 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 25 m).

Y un Índice kilométrico de abundancia (IKA), obtenido de dividir el total de aves observadas sin límite de distancia por la longitud del recorrido, que se expresa como nº de aves / km.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además, se obtuvo la **Riqueza** (nº de especies contactadas durante el itinerario de censo) y la **Diversidad**, calculada en base al índice de Shannon-Wiener, calculada según la siguiente fórmula (Margalef, 1982):

$$D = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Donde:

- p_i es la proporción el tanto por 1 de cada una de las especies detectadas.

En esta figura se muestra la ubicación de los Transectos y Puntos de Observación fijados para el estudio de la avifauna del parque eólico.

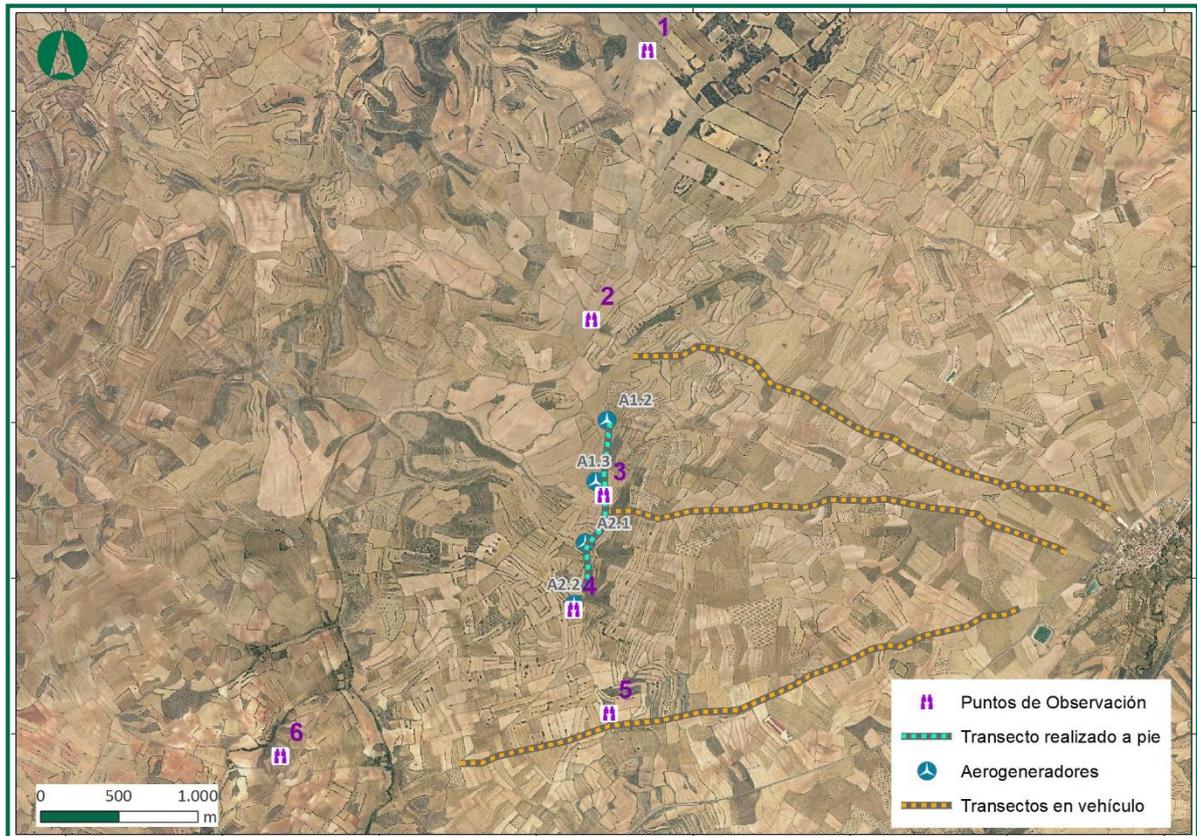


Figura 2. Transectos y Puntos de Observación fijados.

4.1.4. TRATAMIENTO DE DATOS Y COMUNICACIÓN A ORGANISMO AUTONÓMICO

Todos los datos obtenidos en las visitas realizadas se procesan mediante un Sistema de Información Geográfica que permite el análisis espacial de la información recopilada. Así, de los datos obtenidos en los puntos de observación, con el número de ejemplares avistados y el recorrido de su vuelo, se puede obtener la densidad de líneas de vuelo y por lo tanto las zonas con mayor riesgo de colisión.

Cada día de visita para revisión de mortandad, se comunica previamente al coordinador de los Agentes de Protección de la Naturaleza (APN) de la comarca. Al finalizar, se remiten los datos digitalizados y georreferenciados de las colisiones detectadas al mismo APN. En caso de encontrar una especie catalogada, se comunica inmediatamente mediante llamada. Los cadáveres se embolsan y etiquetan, y son depositados en un arcón congelador ubicado en la subestación. Todavía no se han realizado recogidas por parte de los Agentes de Protección de la Naturaleza.

4.2. CRONOLOGÍA DE LAS VISITAS REALIZADAS

El periodo de seguimiento objeto de evaluación del presente informe comprende los meses de septiembre a diciembre de 2022.

En este periodo se han realizado un total de **6 visitas**, donde se han revisado las bases de los aerogeneradores y estudio y vigilancia de la avifauna y quiropterofauna presentes, siguiendo los Protocolos: **Protocolo metodológico propuesto para el seguimiento de aves y murciélagos** y el **Protocolo sobre recogida de cadáveres** (del 6 de noviembre de 2020) en parques eólicos y de las decisiones tomadas en la última Comisión de Seguimiento Ambiental, por parte del Gobierno de Aragón.

También se ha revisado y realizado un seguimiento para el cumplimiento de las medidas marcadas por las DIA.

A continuación, se expone la cronología de las visitas realizadas:

Nº visita	Fecha	Actividades realizadas	Siniestralidad
1	16/09/2022	Revisión siniestralidad. Puntos de observación y transectos. Revisión general.	<i>Hypsugo savii</i>
2	29/09/2022	Revisión siniestralidad. Puntos de observación y transectos. Revisión general.	<i>Serinus serinus</i>
3	27/10/2022	Revisión siniestralidad. Puntos de observación y transectos. Revisión general.	-
4	31/10/2022	Revisión siniestralidad. Puntos de observación y transectos. Revisión general.	-
5	14/11/2022	Revisión siniestralidad. Puntos de observación y transectos. Revisión general.	-
6	13/12/2022	Revisión siniestralidad. Puntos de observación y transectos. Revisión general.	-

Tabla 8. Visitas realizadas durante cuatro meses.

4.3. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

4.3.1. CENSO DE AVIFAUNA

Los transectos lineales seleccionados han sido recorridos en 6 ocasiones a lo largo del periodo de seguimiento, durante el periodo que corresponde este cuatrimestre. Los transectos se realizaron en días donde la visibilidad fuera suficiente y donde las condiciones meteorológicas permitirán el vuelo normal de las aves.

ESPECIES	1 CUATRIMESTRE	
	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
Alondra común <i>Alauda arvensis</i>	0,525	63,584
Perdiz roja <i>Alectoris rufa</i>	0,018	3,211
Bisbita pratense <i>Anthus pratensis</i>	0,004	1,285
Escribano soteño <i>Emberiza cirulus</i>	0,000	1,285
Petirrojo europeo <i>Erithacus rubecula</i>	0,008	1,927
Cogujada montesina <i>Galerida theklae</i>	0,057	13,487
Golondrina común <i>Hirundo rustica</i>	0,235	56,519
Pardillo común <i>Linaria cannabina</i>		35,967
Alondra totovía <i>Lullula arborea</i>	0,000	0,642
Lavandera blanca <i>Motacilla alba</i>	0,006	0,642
Carbonero común <i>Parus major</i>	0,004	1,927
Colirrojo tizón <i>Phoenicurus ochrurus</i>	0,006	0,642
TOTAL	0,493	181,118
RIQUEZA	12	
DIVERSIDAD	2,081	

Tabla 9. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad.

Como se puede observar en la tabla, el presente cuatrimestre de seguimiento se han contabilizado un total de 12 especies diferentes.

La diversidad en la zona se ha calculado según el índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener, este índice se usa en ecología para medir la biodiversidad. Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5 aunque no tiene límite superior. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas.

En la siguiente figura se indica el valor numérico de individuos de cada especie en la zona de estudio.

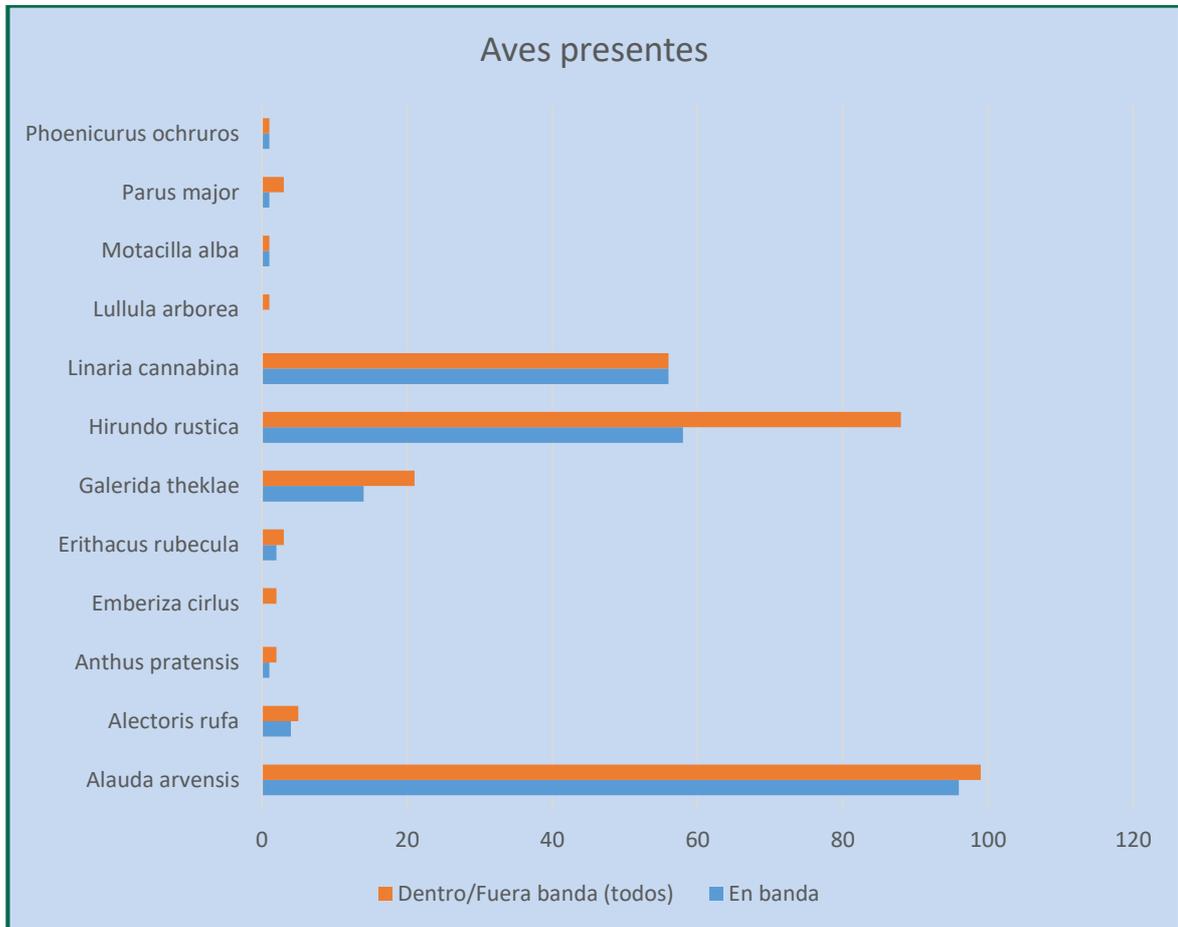


Figura 3. Número de individuos de cada especie observadas.

Como puede observarse en la figura, las especies predominantes son la alondra común (*Alauda arvensis*), la golondrina (*Hirundo rustica*) y el pardillo (*Linaria cannabina*).

Se trata de especies gregarias que se agrupan en grandes bandos por lo que eleva el número por avistamiento. Además, durante el mes de agosto, muchas de estas aves se agrupan de grandes bandos se de decenas de ellos, antes de iniciar los desplazamientos a sus territorios donde pasar el invierno.

4.3.2. USO DEL ESPACIO DE AVES DE GRAN ENVERGADURA

En la siguiente tabla se expone las especies vistas desde los puntos de observación, anotando como líneas de vuelo, durante el periodo correspondiente a este cuatrimestre.

NOMBRE COMÚN	ESPECIE	NÚMERO DE VUELOS	%
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	6	19,35%
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2	6,45%
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	2	6,45%
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	1	3,23%
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	9	29,03%
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	3,23%
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	10	32,26%
Total general		31	100

Tabla 10. Aves de gran envergadura presentes, avistadas durante el estudio del uso del espacio.

El vuelo de rapaces no es abundante, se reduce al vuelo de las especies residentes que habitan y crían en la misma zona, y esporádicamente, a las rapaces en desplazamiento o en campeo.

Un efecto común a todo tipo de infraestructuras sobre las comunidades faunísticas, es la fragmentación de los hábitat mediante la apertura de caminos o zanjas y la instalación de tendidos eléctricos o alineaciones de aerogeneradores, lo que origina, además de la pérdida de poblaciones animales concretas (aquellas que habitan en el lugar de la instalación) por el "efecto vacío", una disminución del flujo entre poblaciones cercanas debido al "efecto barrera" (Robinson, 1991; Rodríguez & Crema, 2000). Estos cambios en el medio tienen, así mismo, un efecto positivo para otras especies más generalistas y propias de ambientes humanizados.

El estudio del uso del espacio, y en comparación con el uso del espacio anterior a la instalación de las infraestructuras, ayudará a conocer para qué especies ha habido pérdida de hábitat y a estimar lo que supondrá para las poblaciones en el largo plazo.

Uno de los datos interesantes recogidos durante las visitas efectuadas, es la identificación de zonas de concentración de riesgo. Esta distribución de zonas se ha obtenido mediante el cálculo de la densidad del uso del espacio por las aves a partir de las líneas de vuelo, que han sido digitalizadas e integradas en un Sistema de Información Geográfica (SIG). De esta manera se ha obtenido la siguiente figura.

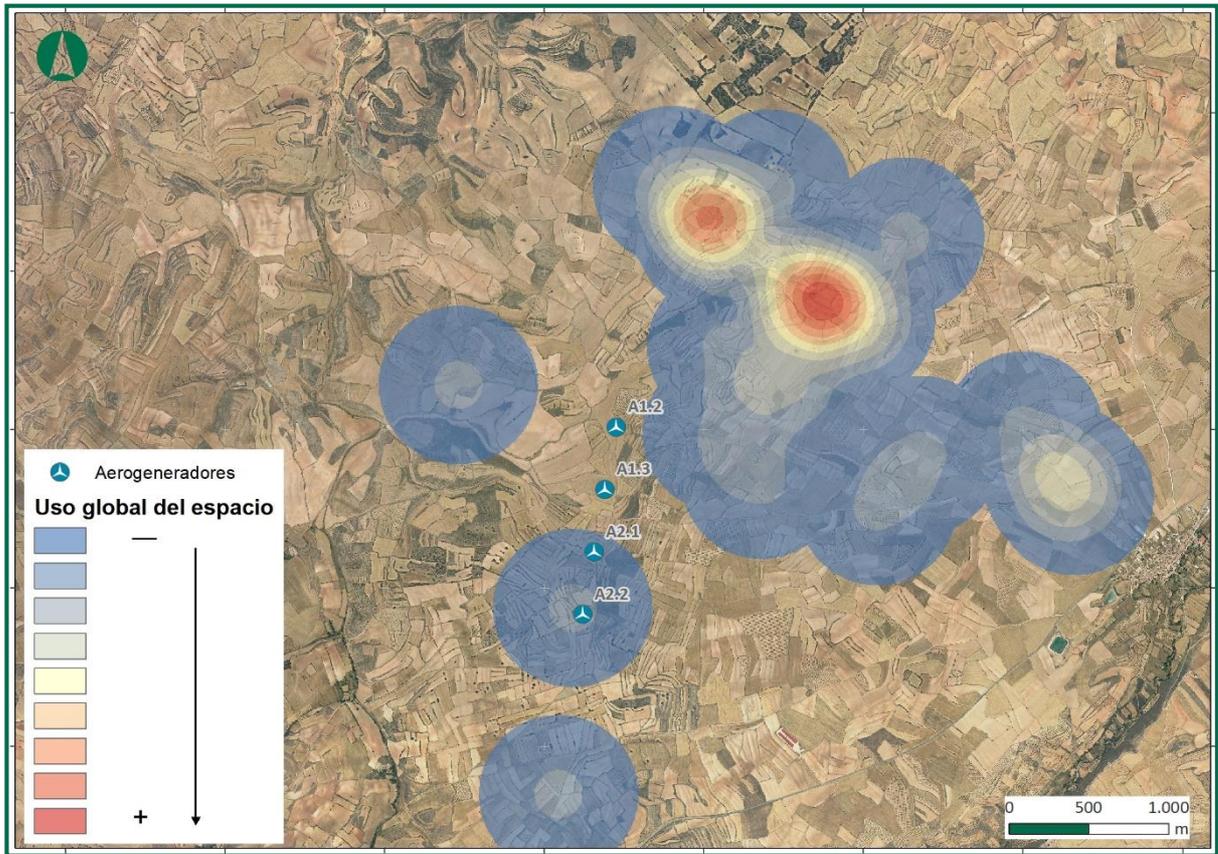


Figura 4. Intensidad del uso del espacio por las aves de gran envergadura detectadas.

4.4. METODOLOGÍA DEL SEGUIMIENTO DE LA QUIROPTEROFAUNA

El muestreo de quirópteros requiere de una metodología de muestreo compleja en comparación con otros grupos taxonómicos debido a su baja detectabilidad. Al tener hábitos nocturnos, la posibilidad de detectarlos visualmente se limita a la inspección de refugios que utilizan durante el día, cuya disponibilidad, especialmente en los casos de especies fisurícolas adaptados al medio urbano, puede ser elevada y fácil de muestrear. No obstante, no todos los refugios utilizados por quirópteros se inspeccionan fácilmente:

1. Las cuevas y fisuras en riscos y acantilados rocosos son, a menudo, difícilmente accesibles. Muchas especies que utilizan este tipo de refugios son, precisamente, son de gran interés de conservación: por ejemplo, el Murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersi*).
2. Las especies que utilizan refugios forestales no acostumbran a concentrarse en refugios grandes sino más bien en refugios individuales o de grupos de pequeño tamaño (pies de árboles muertos, corteza y orificios de árboles maduros), por lo que la detección de especies en estos hábitats es poco eficiente: por ejemplo, el Murciélago de bosque (*Barbastella barbastella*).

La detección acústica es otra metodología ampliamente utilizada, que consiste en la grabación nocturna de las vocalizaciones de ultrasonidos emitidas por los murciélagos para alimentarse, relacionarse socialmente y desplazarse por el territorio, con el fin de identificar las especies cuyas vocalizaciones han sido grabadas. La identificación es mediante un posterior análisis exhaustivo de las grabaciones con software específico. Este método, sin embargo, no permite la detección de todas las especies presentes en la zona de estudio por dos motivos:

No todas las especies son igual de detectables. Aquellas especializadas en hábitats abiertos y grandes vocalizan más intensamente (debido a la necesidad de detectar objetos y presas a mayor distancia) y, por tanto, su detectabilidad es mayor, mientras que aquellas especializadas en hábitats cerrados, con objetos y presas a menudo cerca del murciélago, vocalizan más débilmente y, por tanto, su detectabilidad es menor. Este último grupo de especies engloba:

- *Plecotus sp.*
- *Rhinolophus sp.*
- *Myotis sp.*

Muchas especies vocalizan igual, siendo imposible discernir entre ellas (algunas raras y otras comunes). Estos casos se engloban en estos 'grupos acústicos':

- *Rhinolophus hipposideros/R.mehelyi/R.euryale*:
- *Eptesicus sp./Vespertilio sp./Nyctalus sp.*
- *Plecotus sp.* (todas las especies de este género)
- *Pipistrellus kuhlii/P.nathusii*
- *Pipistrellus pipistrellus/P.pygmaeus*
- *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersi*
- *Myotis sp.* (todas las especies de este género)

Debido a esto, la combinación de metodologías es la manera más efectiva de inventariar las especies de quirópteros presentes en un área determinada (Flaquer et al., 2007). Aun así, es preciso recalcar que la no detección de una especie mediante estas metodologías, no significa la ausencia de esta en el área de muestreo, por las limitaciones de cada técnica mencionadas anteriormente.

El objetivo de la metodología utilizada para el muestreo de quirópteros es caracterizar la quiropterofauna mediante:

- a. Inventariado de las especies detectadas acústicamente.
- b. Ubicación de los refugios o puntos de agua con potencial de uso por quirópteros en las inmediaciones de los parques.
- c. Determinar la densidad por horas de actividad.
- d. Índice da Actividad de cada especie (minutos positivos de actividad por noche).
- e. Hábitats favorables para los murciélagos

A continuación, se describen las metodologías utilizadas.

4.4.1. MUESTREO MEDIANTE ESTACIONES DE GRABACIÓN CONTINUA

Esta metodología ha consistido en la colocación de grabadoras pasivas de ultrasonidos en puntos determinados de las inmediaciones de los parques eólicos para la detección acústica de quirópteros y el posterior análisis de los sonidos. Mediante una grabadora de sonido programada, se registra todo el sonido detectable por el micrófono. El sonido registrado se guarda en archivos de formato .WAV en una tarjeta de memoria extraíble.

Utilizando como referencia las directrices y recomendaciones de SECEMU (González et al., 2013), EUROBATS (Rodrigues et al., 2015) y la propuesta del MITECO (Biodiversidad, S. G. & Marina.).

Es preciso mencionar aquí que, aunque el tiempo total de grabación pueda parecer muy corto, este es suficiente para detectar vocalizaciones de quirópteros, ya que estos son emitidos a un ritmo muy elevado (una vocalización por cada 40-200 milisegundos).

Las grabadoras se han ubicado en una altura comprendida entre 0,5 y 2 metros, dependiendo de la facilidad de acceso al lugar de colocación.

De acuerdo con las indicaciones de MITECO, se usarán como puntos de grabación las zonas de caza (campo abierto, zonas de cultivo, hábitats naturales o naturalizados). Se deberá ubicar al menos una estación, en una posición de aerogenerador, para poder estudiar el grado de atracción que tienen sobre los insectos, y por lo tanto de los quirópteros. A pesar de las indicaciones del MITECO, se ha evitado ubicar como puntos de grabación, zonas de refugios o de tránsito entre zonas de refugio, para no sesgar la muestra.

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

Las zonas de grabación se han seleccionado previamente teniendo en cuenta la representación de los distintos hábitats para quirópteros, dentro de la zona de estudio. Tenido en cuenta un radio de 500 m para los murciélagos de detección de largo alcance y de 25 m para los de corto alcance.

Para cada punto de grabación se toman los siguientes datos:

- Proyecto
- Nombre (nº) de la estación
- Fecha/hora
- Coordenadas XY/UTM
- Altitud: msnm
- Altura sobre el suelo (m)
- Programa de grabación empleado
- Detector (modelo y número ID)

Una de las grabadoras utilizadas corresponde a Audiomoth, una grabadora de audio de espectro completo (*full spectrum*) basado en el procesador Gecko de Silicon Laboratories Inc. La tecnología que utiliza le permite grabar cualquier frecuencia dentro de todo el rango audible (0-20kHz) y dentro del rango de ultrasonidos que emiten los murciélagos (20-192kHz). Es capaz de registrar sonido descomprimido en una tarjeta microSD a una frecuencia de muestreo de entre 8kHz y 384kHz. En los últimos años, esta se ha convertido en una creciente alternativa a las grabadoras para análisis bioacústico convencionales (por ejemplo, SM4 BAT de Wildlife Acoustics Inc) debido a su reducido tamaño, facilidad de configuración, posibilidad de extender la batería y su bajo coste, permitiendo la adquisición de varias grabadoras para un muestreo más efectivo.

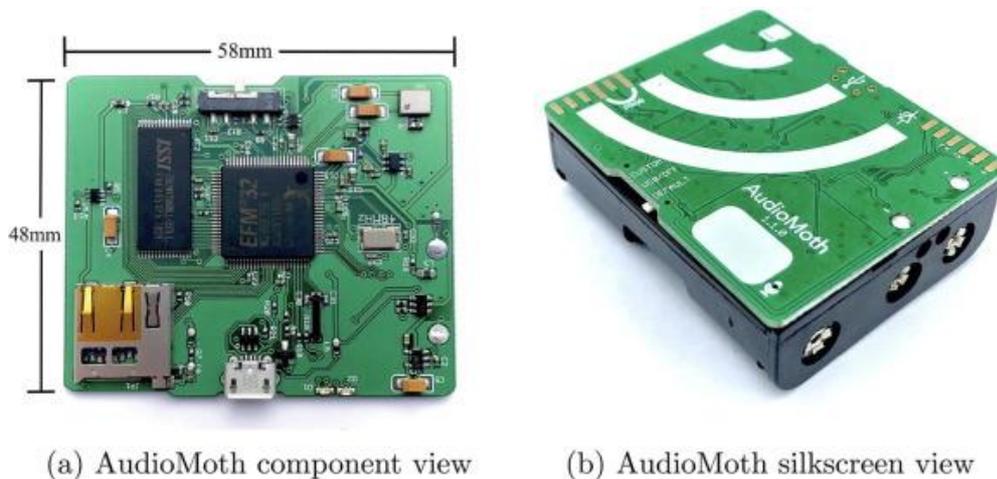


Figura 5. Audiomoth: vista del interior (a) y del exterior (b). Fuente: Hill et al. (2019).

Cada noche, con el fin de aumentar la autonomía de las grabadoras AudioMoth, y asegurar la grabación de varias noches y facilitar el análisis de los datos posterior, se ha grabado durante 2 segundos cada 10 segundos.



Figura 6 Esquema de la programación de grabación acústica de quirópteros utilizada: cada noche, la grabadora se activa durante un total de 6 horas. Durante estas 6h, la grabadora registra sonidos durante 2 segundos cada 12 segundos (2 segundos de grabación más 10 segundos de espera).

Otra de las grabadoras utilizadas es el MiniBat (WildLife Acoustics) que recogen frecuencias de sonidos entre 6 y 250 kHz, con filtro de ruidos, generando archivos WAV. Es programable desde otros dispositivos vía bluetooth mediante una App.

En caso, se han programado para que se activen 30 min antes y después del orto en modo ultrasónico.



Figura 7. Mini Bat: vista del interior (a) y del exterior (b). Fuente: WildLife Acoustics.

El análisis de identificación de estas grabaciones se realizará mediante el software Kaleidoscope, un programa de procesamiento y análisis de sonido creado por Wildlife Acoustics Inc ampliamente utilizado en análisis bioacústico. La identificación de la especie se realiza de manera automática utilizando los algoritmos propios del programa y se revisa manualmente para evitar identificaciones erróneas, posibles especialmente en los grupos de especies que vocalizan igual y mencionados en el apartado anterior.

Cada grabadora se ha ido colocando en una estación diferente, cada semana. Se han seleccionado un total de **2 estaciones de grabación semicontinua** en las inmediaciones del parque y las líneas de evacuación.

PUNTOS DE GRABACIÓN	UTM ETRS89 30N	
	X	Y
Estación 1	667450	4554078
Estación 2	652766	4567265

Tabla 11. Ubicación del punto de grabación y coordenadas UTM.



Figura 8. Estaciones de grabación de quirópteros

Complementariamente, también se ha dedicado un esfuerzo al muestreo en hábitats diferentes (puntos de agua y refugios) para ampliar el rango de especies detectadas.

4.4.2. FUNDAMENTOS ECOLOCACIÓN

La ecolocación es el método que tienen los quirópteros para ubicarse en el espacio. Consiste en la emisión de sonidos en un rango de frecuencia ultrasónica (>14 kHz), cuya interacción con los elementos del medio (ecos) les permite obtener información acerca de los distintos elementos presentes en un espacio determinado.

Es un método de ubicación similar al radar, con la diferencia de que en el caso de la ecolocación se utilizan ondas acústicas en lugar de ondas electromagnéticas. Durante este proceso el individuo que actúa a la vez como transmisor y receptor de la señal acústica, produce una serie de pulsos acústicos de corta duración, que pueden ser radiados desde el transmisor y registrados por el receptor. Los pulsos de sonidos deben ser cortos, ya que el receptor mientras está emitiendo no puede recibir los ecos. El tiempo que tarda en llegar un eco indica la distancia a la cual se encuentra el objeto que ha

reflejado el sonido. Cuanto más preciso pueda ser medido este lapso de tiempo, mejor conocimiento de la distancia se tendrá. Mientras que la distancia a la que se encuentra la superficie que ha reflejado el eco es fácilmente medible, conocer a dirección en la que lo hace es más complicado. Existen diferentes formas de determinar la dirección:

- Utilizando un foco concentrado de emisión con el que escanear el medio, de manera que los ecos sólo puedan retornar desde la misma dirección en la que el rayo sónico ha sido emitido.
- Teniendo varios receptores que puedan calcular la dirección en función de las diferencias de tiempo entre ellos.

Si se usan señales de banda ancha (que cubren un elevado rango de frecuencia) también se puede utilizar la calidad del tono del eco para determinar su dirección. Los distintos grupos de murciélagos que existen utilizan diferentes combinaciones de estas posibilidades.

Conocer el fundamento por el cual un eco retorna, es más difícil y menos preciso de determinar que medir la distancia a la que está el objeto que ha causado esa reflexión del sonido.

Además de las señales producidas para orientarse e identificar presas y otros objetos, los murciélagos emiten señales sociales que utilizan para comunicarse entre ellos. Suelen emitirlos en frecuencias relativamente bajas, a menudo también parcialmente audibles para el ser humano, y suelen tener complejas estructuras en comparación con las de ecolocación que son más sencillas y repetitivas.

La mayoría de las especies emiten sus señales de ecolocación con una intensidad suficiente para recibirse a distancias de hasta 50 m en buenas condiciones con un equipo de sensibilidad media. Existen excepciones entre las que se podrían mencionar a los murciélagos de herradura (*Rhinolophidae*) y a los orejudos (gen. *Plecotus*) porque emiten con intensidad relativamente baja, solo captable a muy pocos metros con un equipo normal. Por razones acústicas las frecuencias más elevadas se disipan a distancias más cortas que las más graves. En el caso de *Plecotus* las señales no tienen una frecuencia tan elevada, pero sus enormes pabellones auriculares les permiten detectar sus propias débiles señales reduciendo el radio de riesgo de ser detectados por depredadores y por presas.

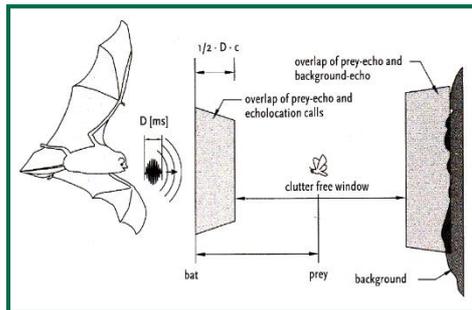


Figura 9. Delante de cada murciélago que esté utilizando la ecolocalización se extiende una "ventana ciega", puesto que el eco que retorna lo hace mientras el murciélago aún está emitiendo los pulsos de llamada. Una zona similar, en la que el murciélago puede apenas detectar ecos débiles, se asocia con cualquier superficie reflectante. Tan sólo entre ellos existe una "ventana sin interferencias" (clutter-free window), en la cual el murciélago puede detectar los ecos débiles de pequeños insectos.

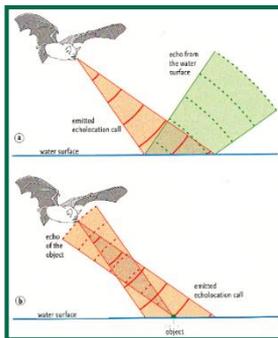


Figura 10. Cazar sobre una superficie suave (como la superficie del agua) conlleva la ventaja de que el impacto del sonido sobre la superficie se refleja en una dirección alejada del murciélago (a) y sólo recibe el eco de vuelta si un objeto, p.ej. una presa, es interceptada (b).

4.5. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS

Los quirópteros, al igual que las aves, han sido tenidos en cuenta para este estudio debido a que también pueden ser objeto de afecciones y mortalidad por colisión y barotrauma por efecto de los aerogeneradores, incrementando su vulnerabilidad. Como sucede en otras especies con elevado riesgo de extinción, la baja tasa de renovación de las poblaciones de murciélagos hace que pequeños incrementos en la mortalidad de ejemplares adultos puedan tener consecuencias significativas para su viabilidad (Racey & Entwistle, 2003; Hötker et al., 2006)

Las llamadas o pulsos de murciélagos intensas (amplitud alta) pueden ser detectadas a grandes distancias en contraste con las llamadas poco intensas (<1 m). Teniendo en cuenta la alta sensibilidad del micrófono utilizado y las buenas condiciones atmosféricas acontecidas durante las sesiones de seguimiento, pudieron detectarse señales de ecolocalización a distancias de más de 50 metros. Cabe destacar que determinadas especies, como los murciélagos orejudos (*Plecotus sp.*), emiten ultrasonidos de ecolocalización muy débiles, incluso son capaces de detectar a sus presas mediante escucha pasiva, es decir, percibiendo los sonidos que producen al aletear o al desplazarse, es por ello que dichas especies resultan difíciles de identificar mediante detectores de ultrasonidos y por ello pueden estar ausentes en muchos estudios.

Teniendo en cuenta, que este cuatrimestre se ha tratado de recopilar los resultados obtenidos a lo largo del ciclo anual de las especies teniendo en cuenta el estudio de fauna completo, se expone a continuación el resultado del estudio de quirópteros anual.

4.5.1. ESPECIES DETECTADAS

A continuación, se detallan las especies detectadas y la cantidad de contactos (o *bat passes*) registrados de cada una de ellas. Se consideran los contactos en lugar de los pulsos debido a la variabilidad en el número de pulsos emitidos por cada una de las diferentes especies en un mismo espacio de tiempo, que puede inducir a error a la hora de comparar la actividad de cada una de ellas.

La identificación de algunas especies tiene limitaciones por tener llamadas similares con otros taxones similares, por este motivo se agrupan en grupos fónicos

A continuación, se detallan las especies detectadas y la cantidad de pulsos de cada una de ellas.

Se han detectado llamadas de 10 grupos como se detalla en la tabla siguiente:

ESPECIE/GRUPO	nº llamadas	nº contactos	%
<i>No identificados</i>	55	20	1,34
<i>Barbastella barbastellus</i>	62	15	1,01
<i>Hypsugo savii</i>	284	27	1,81
<i>Myotis sp.</i>	51	6	0,40
<i>Nyctalus sp./Eptesicus sp.</i>	54	16	1,08
<i>Pipistrellus khulii/Pipistrellus nathusii</i>	14081	848	56,99
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	14685	497	33,40
<i>Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii</i>	637	35	2,35
<i>Plecotus sp.</i>	35	8	0,54
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	121	9	0,60
<i>Tadarida teniotis</i>	17	7	0,47
Total	30082	1488	

Tabla 12. Registros de las diferentes especies identificadas agrupando las estaciones de escucha.

En el cómputo global, el grupo que abarca *Pipistrellus khulii /nathusii* es el primero en cantidad de contactos, con 848 (*P. khulii* es más frecuente en Aragón, por lo tanto posiblemente corresponda a esta especie), el segundo grupo/especie es *Pipistrellus pipistrellus*, con 497 contactos, lo que

representa cerca del 33,4% de los contactos registrados. y en tercer lugar a aprecen representado el grupo de *Nyctalus sp./Eptesicus sp.*, con un total de 16 contactos, de este grupo, teniendo en cuenta los datos del inventario obtenidos de las bases de datos, se puede afirmar que se trate de *Eptesicus isabellinus*, el Murciélagó hortelano. Destacar el murciélagó de montaña (*Hypsugo savii*) con 27 contactos y un total de 284 llamadas. Por último, destacar 7 contactos de *Tadarida teniotis*, el murciélagó rabudo, con un total de 17 llamadas detectadas. Destacar la detección de 9 contactos con 121 llamadas de *Rhinolophus ferrumequinum*, murciélagó grande de herradura, y 8 contactos detectados de murciélagó orejudo gris (*Plecotus austriacus*).

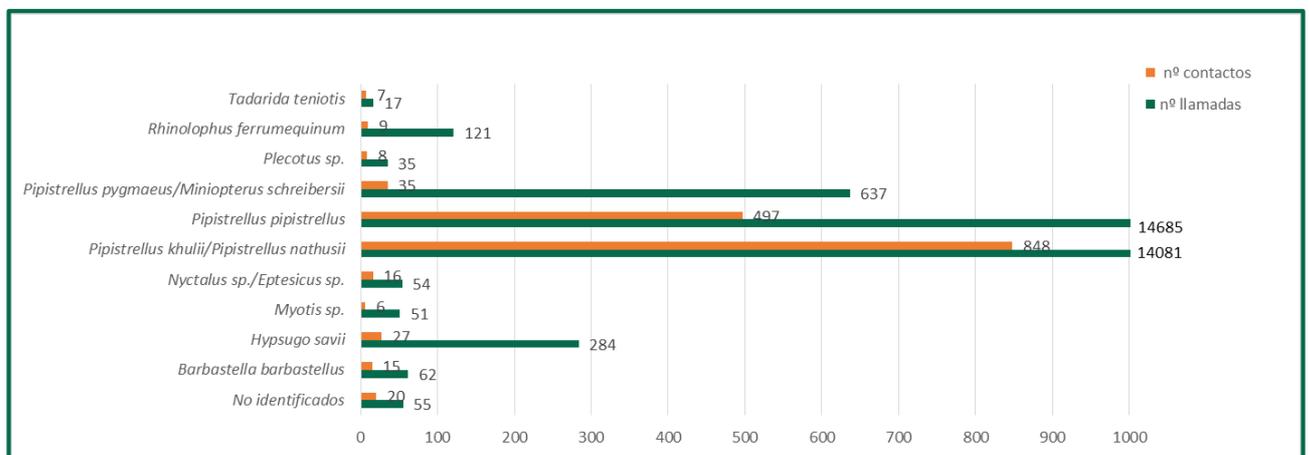


Figura 11. Registros totales de las diferentes especies identificadas.

4.5.2. HORARIOS DE ACTIVIDAD

Una parte importante de este estudio consiste en identificar las horas de mayor actividad, ya que será cuando un mayor riesgo de mortalidad exista. Estos horarios dependen considerablemente de las especies, de la ubicación de sus refugios respecto de los aerogeneradores, de la época del año y de las condiciones meteorológicas existentes.

En lo que respecta a horarios de mayor actividad, la franja en la que se han registrado un mayor número de llamadas en total es la comprendida entre las 21:00 y 23:00h seguida de las franjas entre la 01:00 y las 03:00 h, descendiendo a partir de esa hora el número de contactos detectados.

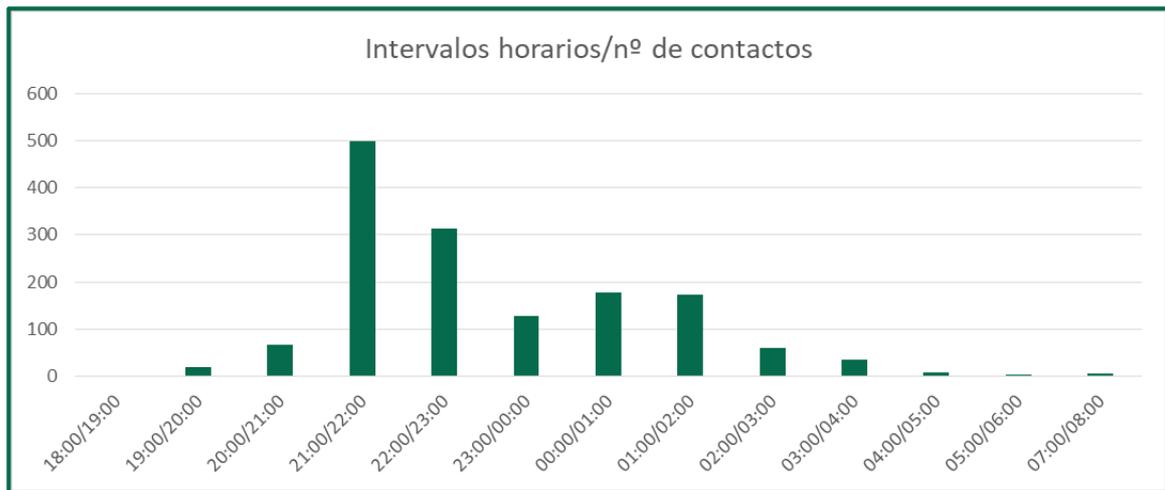


Figura 12. Registros totales en función de la hora.

Intervalos horarios	nº contactos
18:00/19:00	2
19:00/20:00	19
20:00/21:00	67
21:00/22:00	498
22:00/23:00	313
23:00/00:00	127
00:00/01:00	178
01:00/02:00	172
02:00/03:00	61
03:00/04:00	35
04:00/05:00	7
05:00/06:00	4
07:00/08:00	5

Tabla 13. Registros totales en función de la hora.

ESPECIE	MÁXIMA DISTANCIA DE DETECCIÓN DE ULTRASONIDOS
	(metros)
<i>Eptesicus serotinus</i>	40
<i>Hypsugo savii</i>	40
<i>Miniopterus schreibersii</i>	30
<i>Myotis dasycneme</i>	30
<i>Nyctalus noctula</i>	100
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	30
<i>Pipistrellus nathusii</i>	30

ESPECIE	MÁXIMA DISTANCIA DE DETECCIÓN DE ULTRASONIDOS
	(metros)
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	30
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25

Tabla 14. Distancias máximas de detección por especies. Fuente: Guidelines for conservation of bats in wind farm projects (Revision 2014).

Cabe destacar que determinadas especies, como los murciélagos orejados (*Plecotus sp.*), emiten ultrasonidos de ecolocación muy débiles, incluso son capaces de detectar a sus presas mediante escucha pasiva, es decir, percibiendo los sonidos que producen al aletear o al desplazarse, es por ello que dichas especies resultan difíciles de identificar mediante detectores de ultrasonidos y por ello pueden estar ausentes en muchos estudios.

Por otro lado, los géneros *nyctalus* y *epetesicus* realizan llamadas muy similares y los detectores pueden confundirlas, por lo que discernir entre las especies con métodos automáticos puede no ser concluyente y por ese motivo se agrupan. *Miniopterus schreibersii* también puede confundirse con *Pipistrellus pygmaeus*.

Analizando por especie, se puede ver que especies abundan más, con respecto al nº de llamadas detectadas con el nº de contactos detectados por intervalo horario.

ESPECIE/GRUPO	Intervalos horarios												
	18:00/19:00	19:00/20:00	20:00/21:00	21:00/22:00	22:00/23:00	23:00/00:00	00:00/01:00	01:00/02:00	02:00/03:00	03:00/04:00	04:00/05:00	05:00/06:00	07:00/08:00
<i>No identificados</i>				4	1	3	6		1	2	1	1	1
<i>Barbastella barbastellus</i>		1	1	4	2	2	1		2	2			
<i>Hypsugo savii</i>		1	6	10	2	6		1		1			
<i>Myotis sp.</i>		1	1	2	1	1							
<i>Nyctalus sp./Eptesicus sp.</i>		2			1		6	1	2	1		1	2
<i>Pipistrellus khulii/Pipistrellus nathusii</i>	1	8	38	263	73	78	150	162	51	21	3		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		2	15	210	225	28	11	3		1	1	1	
<i>Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii</i>		1	4	3	8	4	2	5	3	4	1		
<i>Plecotus sp.</i>		1	2				2		1		1	1	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>				2		3				3			1
<i>Tadarida teniotis</i>	1	2				2			1				1
TOTAL	2	19	67	498	313	127	178	172	61	35	7	4	5

Tabla 15. Registros totales en función de la hora por especie.

4.5.3. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN FUNCIÓN DE SU CICLO VITAL.

Por último, cabe analizar la distribución de las especies presentes en el área de estudio en función de la época del año, es decir, en función de su ciclo vital.

El ciclo vital de los quirópteros se divide básicamente en hibernación, embarazo, lactancia y apareamiento para las hembras, y en hibernación, alimentación y apareamiento para los machos; para completar este ciclo utilizan refugios de invierno, refugios de verano y refugios de paso durante el periodo migratorio. Además, cabe destacar que machos y hembras pueden utilizar refugios diferentes, incluso realizar la migración un único sexo mientras el otro es sedentario. La variación entre unas especies y otras es enorme, por lo que resulta complejo establecer un esquema de carácter general.

De manera amplia podemos establecer los siguientes periodos:

HIBERNACIÓN	De mediados de noviembre a mediados de marzo
EMBARAZO	De mediados de marzo a finales de mayo
LACTANCIA	Junio y julio
APAREAMIENTO, MIGRACIÓN	De agosto a mediados de octubre

Tabla 16. Ciclo vital de los quirópteros.

En las especies detectadas en este periodo, se corresponden todas con el periodo del apareamiento.

Durante el periodo de las grabaciones, desde septiembre hasta noviembre, la distribución de contactos detectados por día de grabación, se puede ver en la siguiente tabla.

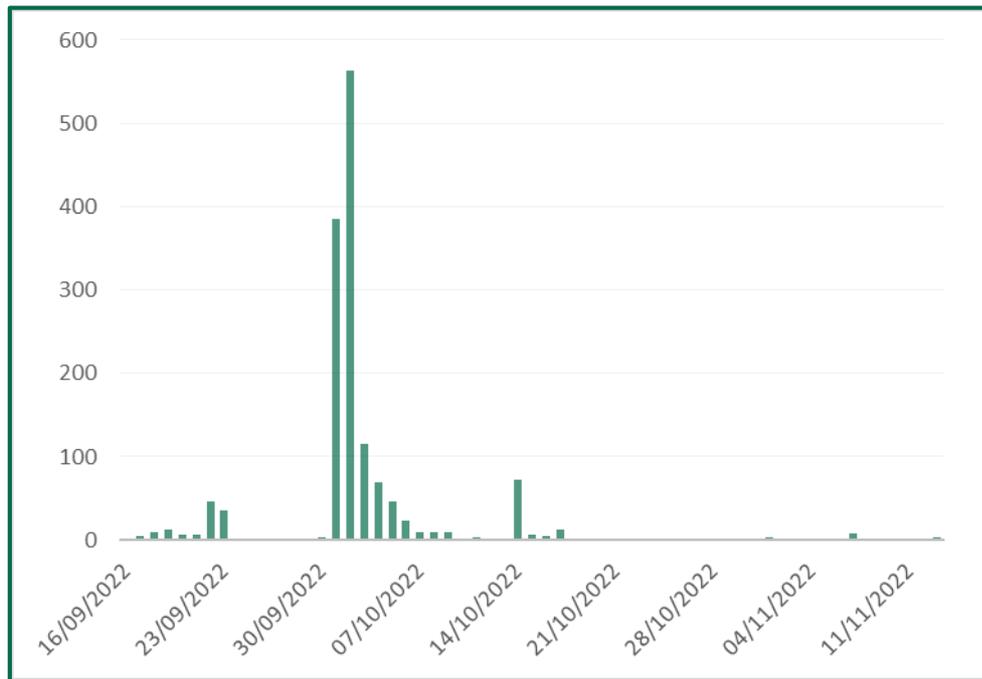


Figura 13. Contactos registrados por día de grabación durante el primer cuatrimestre (septiembre-enero).

4.5.4. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN FUNCIÓN DEL HÁBITAT

Como se ha comentado con anterioridad, los quirópteros realizan señales de ecolocación a distintas frecuencias, pudiendo ser captadas a largas distancias. Es por ello, que se analizan los tipos de micro hábitats a 500 metros alrededor de las estaciones de grabación, para los cuales se ha procurado que estén representados todos los tipos. En este caso, el área de 500 metros, corresponden al mismo tipo.

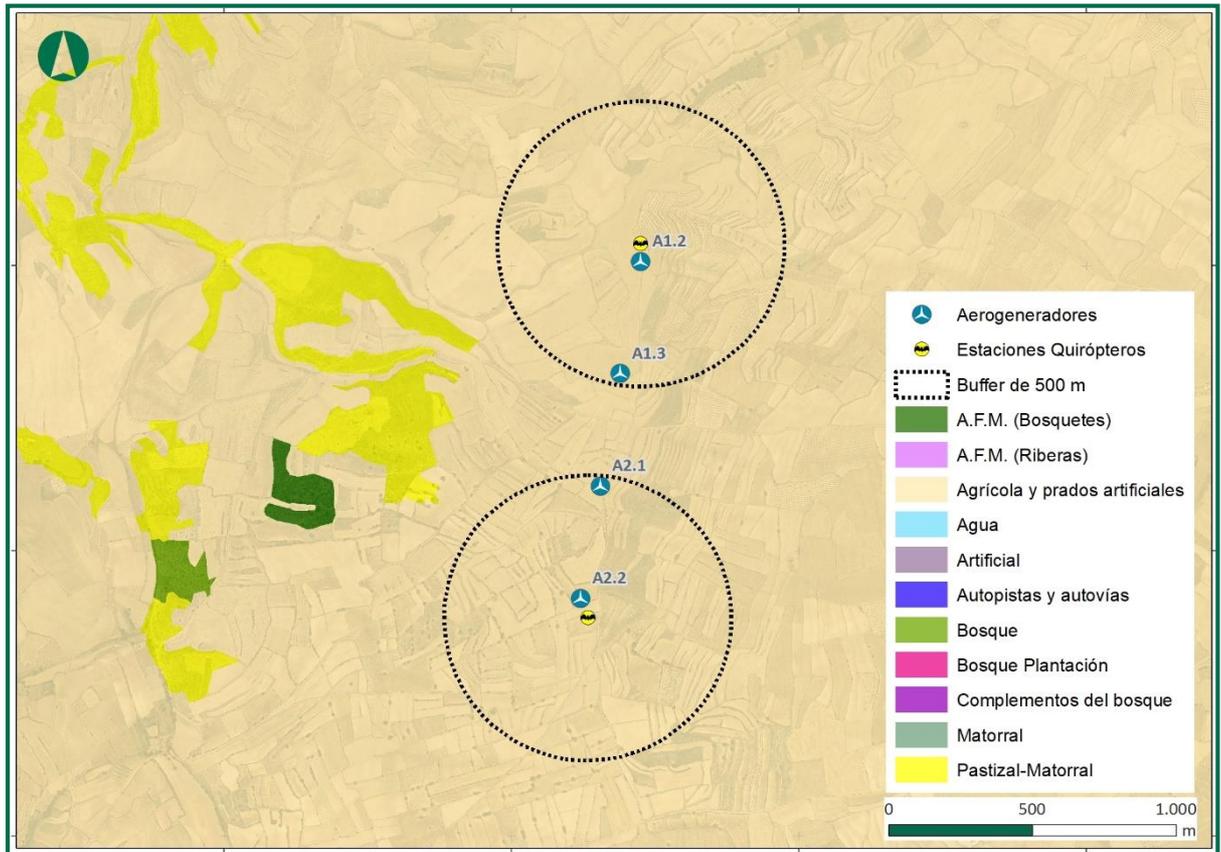


Figura 14. Hábitats en el área de detección en las estaciones de grabación de quiropterofauna.

Para cada estación de medición de escuchas de quiropteros, se analiza el tipo de suelo con el fin de separar distintos ecosistemas y conocer los hábitats y las especies que los frecuenta. Tal y como se puede ver en la imagen anterior, el hábitat para ambas estaciones de quiropteros se corresponde con campos de cultivo, concretamente con la unidad de “Agrícola y Pastos artificiales”.

4.6. MÉTODO DE ESTUDIO DE LA MORTANDAD

Este apartado recoge los resultados de accidentalidad en las infraestructuras generadas en el Parque eólico Pedregales en el primer cuatrimestre de seguimiento en explotación.

4.6.1. DIRECTRICES DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los periodos de visitas para el control de colisiones a los parques eólicos se rigen por dos periodicidades distintas en función de la época del año, tal como se recoge en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental:

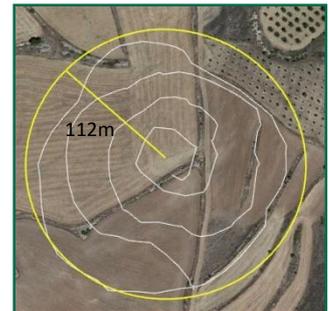
“Deberá aplicar la metodología habitual en este tipo de seguimientos revisando al menos 100 m alrededor de la base de cada uno de los aerogeneradores. Los recorridos de búsqueda de ejemplares colisionados han de realizarse a pie y su periodicidad debería ser al menos quincenal durante los periodos migratorios, y mensual el resto del año, durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque.”

4.6.2. PROTOCOLO METODOLÓGICO

Este protocolo consta de varias fases, de forma previa a la entrada al parque eólico, se avisa mediante mensaje al responsable del parque y al coordinador de los Agentes de protección de la naturaleza de la comarca correspondiente.

Posteriormente, para el control de mortalidad se recorre el área de afección de cada aerogenerador en círculos concéntricos de aproximadamente 25 m de radio hasta los 112 m

El tiempo empleado es de 25-30 minutos de media en cada aerogenerador.



Los datos se recogen mediante una herramienta (Zamiadroid) con la que se toman los datos georreferenciados, directamente en campo. En el formulario creado, se rellena con los siguientes datos:

- Foto
- Nombre del clúster
- Parque eólico
- Nº de aerogenerador
- Especie encontrada
- Categoría de protección (Catálogo de especies amenazadas de Aragón): EE, VU, SAH, IE o no catalogada
- Sexo
- Edad

- Distancia al AEG
- Estado del ave (partido, entero...)
- Entorno donde es encontrado (Cultivo, labrado, vegetación natural, pista, plataforma, base AEG)
- Tiempo estimado de la muerte
- Aviso a APN: *mensaje o llamada*
- Observaciones
- Coordenadas UTM y Geográficas
- Fecha y hora
- Nombre del técnico

Para las tablas de siniestralidad reportadas al Gobierno de Aragón, de acuerdo a la COMUNICACIÓN ACERCA DE LA PUBLICACIÓN EN SEDE ELECTRÓNICA DE LOS PLANES DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) y NORMAS DE ENTREGA DE LADOCUMENTACIÓN CORRESPONDIENTE A LOS PVA, se toman además los siguientes datos:

- Estado del cadáver: *herido, fresco, descompuesto, semidescompuesto, consumido, restos, entero, fragmentado.*
- Tipo de restos encontrados: *Íntegro, restos óseos, plumas o pies, plumas o piel y restos óseos, fragmento del cuerpo u otro.*
- Actuación: Aviso a APN, SEPRONA, Traslado a depósito, traslado CRFS, otro

Al finalizar la revisión del parque, se avisa de nuevo y se mandan los datos diarios de mortandad por parque, mediante correo electrónico: al responsable de parque y al coordinador de los APN de la comarca. Las aves o especies catalogadas, deben ser recogidas por los agentes de protección de la naturaleza. No se ha localizado mortalidad de ninguna especie catalogada.

Las aves no catalogadas, serán recogidas en bolsas, etiquetadas y llevadas al congeladores que se ubicará en las instalaciones de las subestación eléctrica, cuando este se encuentre disponible, durante este cuatrimestre todavía no se ha instalado.

4.6.3. PARÁMETROS DE MORTANDAD

A los valores de mortandad recogidos en campo, se les debe aplicar un incremento debido a que un porcentaje variable de las muertes no son halladas. Para dar con el valor real de la mortandad, se

deben aplicar estas dos tasas: **La tasa de permanencia**, relacionada con la depredación y **la tasa de detección** de los técnicos que realizan la vigilancia, relacionada con las condiciones físicas del terreno (relieve o vegetación) que se encuentran los técnicos de campo y que afectan a la dificultad para encontrarlos.

Para introducir estas tasas en la estimación de mortalidad se realiza tanto un test de permanencia de cadáveres, como un test de detectabilidad.

Con estos valores se pretende corregir el valor de mortandad, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados o encontrados.

Con estas dos tasas, junto con los datos de **mortandad** recogidos, se estima la tasa de **mortalidad**.

4.6.4. TASA DE DETECTABILIDAD

Para establecer esta tasa se realiza un test que tiene como objeto corregir el valor de mortandad considerando la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno.

Esta prueba es personal y los resultados se aplicarán al observador que ha llevado a cabo las visitas, y los datos aportados por él en cada uno de los terrenos que se describen a continuación.

Los terrenos propuestos, sobre los que se ha realizado la prueba, son:

- vegetación natural (matorral bajo)
- vegetación caducifolia
- suelo desnudo o labrado.

Se ha considerado usar el terreno de “suelo desnudo o labrado” para agrupar en una sola prueba, los terrenos de vegetación caducifolia y cultivo de cereal, en invierno.

4.6.4.1. Material y método de ejecución

Como material se puede utilizar animales de granja tipo: codorniz, ratón o paloma, se podrá emplear también las aves encontradas durante la revisión de mortandad.

Como material se usaron 7 piezas, aves de distintas envergaduras (grande, mediano y pequeño).

Este ejercicio es realizado por dos técnicos, uno de ellos coloca las piezas para que el segundo las encuentre sin conocer el lugar de posición. El ayudante coloca las piezas en cada uno de los terrenos señalados, repartiéndolos de forma proporcional. Para cada pieza colocada, se recogen los siguientes datos:

- Fecha y hora
- Técnico que realiza la prueba
- Nº identificación de la pieza
- Coordenadas UTM
- Tipo de terreno

Una vez finalizada la prueba, se hace uso de las coordenadas, para recuperar las piezas no detectadas.

4.6.4.2. Resultado

Vegetación natural (matorral)	45 % / técnico
Cultivo de cereal en rastrojera	75 % / técnico
Plantación de frutales (almendros)	70 % / técnico
Suelo desnudo/ labrado	75 % / técnico
Plataforma del aerogenerador	100% / técnico

Teniendo en cuenta el tanto por ciento del tipo de terreno que comprende el entorno de las áreas de búsqueda, se calcula el valor detectabilidad en proporción a la extensión de cada tipo de vegetación. Además, se discrimina la detectabilidad por el tamaño de las piezas, siendo (>60) aves mayores de 60 cm y (>30) menor de 30 cm.

	Detectabilidad %			% terreno
	>60	60-30	<30	
Frutales	100	75	35	15
Cultivo: rastrojera o labrado	100	75	50	70
Vegetación natural	90	30	15	5
Plataformas	100			10

Tabla 17. Porcentaje de la cobertura vegetal en el área de los AEG. Donde se discrimina por tamaños de cm de envergadura.

Teniendo en cuenta el porcentaje de los usos del suelo en el que se realiza la búsqueda y la tasa de detectabilidad para cada uno de ellos, la capacidad de detección media del observador (p), es del 75%.

$$p = n^{\circ} \text{ individuos detectados} / n^{\circ} \text{ de individuos Depositados}$$

Capacidad de detección media, con vegetación, y alta, en suelo desnudo. Muy alta, con aves de gran envergadura, baja en aves pequeñas y muy baja en quirópteros.

El observador detecta menos de la mitad de la fauna colisionada, siendo mucho más probable si cae en terreno libre de vegetación. Lógicamente este valor es mucho más elevado en caso de aves de gran envergadura, para todo el tipo de terrenos, a excepción de los cultivos donde las aves quedan totalmente cubiertas por la vegetación. Esta detectabilidad es la cifra usada en la fórmula de la mortalidad.

4.6.5. TASA DE PERMANENCIA

En la Tasa de Permanencia (TP) se pretende calcular el tiempo que transcurre desde que los ejemplares colisionados caen al suelo, hasta que son encontrados por un depredador. Esta tasa, se realiza para cada uno de los tipos de hábitats o vegetación que representa el parque. Como: Pinar, matorral, pastizal, cultivo seco, erial o barbecho, roquedo, etc.

En este parque se han contemplado un tipo de terreno, tomando por igual los suelos de suelo desnudo, rastrojera y frutales (donde tiene suelo desnudo). Durante esta época del año, no hay cultivos.

4.6.5.1. Material y método de ejecución

Para ello, se han colocado 5 animales muertos para cada uno de los hábitats, y se toma la ubicación GPS para ejemplar. Los animales muertos a utilizar, pueden ser los propios ya encontrados en los

aerogeneradores, o se pueden comprar, sirviendo: ratones, codornices o perdices, en función del tamaño. Una vez colocados y registrado, la revisión debe ser diaria.

Para esta prueba, se han usado 5 piezas de distintas especies. Para cada pieza colocada, se recogen los siguientes datos:

- Fecha y hora
- Parque eólico
- Nº identificación de la pieza
- Coordenadas UTM
- Tipo de terreno
- Fecha de desaparición de la pieza

La realización de esta prueba se debe realizar lejos de los aerogeneradores, para no provocar colisiones.



Fotografía 1. Codorniz usada en el test

4.6.5.2. Resultado

A continuación, se muestra el número de piezas depredadas en cada visita, para cada uno de los tipos de terreno donde se ha realizado la prueba. Las visitas se realizaron cada 24h aproximadamente desde la anterior visita.

TIPO DE TERRENO	Visita 1 (24h)	Visita 2 (40h)	Visita 3 (65h)	Visita 4 (90h)
LABRADO	3	2	-	-
MATORRAL	3	1	1	-
FRUTAL	*	*	*	*
RASTROJERA	3	2	-	-

Tabla 18. Número de piezas depredadas para los cuatro tipos de terrenos.

El resultado de la prueba para el conjunto de los tipos de vegetación, resultó ser que 24h después, se depredaron el 60%, 48h después el 33%. Haciendo la media, sale un **tiempo de depredación promedio de 1,5 días**.

Aprovechando la prueba de permanencia, se dispuso cámaras de fototrampeo con el objetivo de identificar las especies depredadoras y el tiempo transcurrido hasta la depredación. Tras analizar las imágenes, no se ha obtenido ninguna imagen concluyente.

4.7. ACCIDENTALIDAD DETECTADA EN EL PARQUE EÓLICO

4.7.1. DATOS DE MORTANDAD

A continuación, se muestra la tabla de mortandad de las aves y murciélagos encontrados durante la revisión de los aerogeneradores.

Fecha	Aero	Nombre común	Especie	Catalogada	Edad
16/09/2022	1.4	Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	No	Adulto
29/09/2022	1.2	Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	No	Adulto

Tabla 19. Mortalidad detectada en el periodo de seguimiento (septiembre-diciembre de 2022).

Los restos son identificados en el momento de la detección y se da aviso al APN. Por el momento no se dispone de congelador en las instalaciones, está prevista su próxima colocación.

5. RED HÍDRICA Y SEGUIMIENTO DE PROCESOS EROSIVOS

Se denominan así a todos los procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales. La degradación del suelo puede ser intensa como consecuencia de las características climáticas, acompañadas de una acción humana intensiva, bien por la ganadería, bien por roturaciones y talas.

Durante este periodo, no se han observado deterioros en afección al terreno.

6. GESTIÓN DE RESIDUOS EN LAS INSTALACIONES

6.1. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS

En base a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se desarrolló el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón.

Según el artículo 17 de esta Ley 22/2011, las obligaciones de los productores de los residuos son las siguientes:

1. El productor u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, estará obligado a:

a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.

b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.

c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento. Dichas operaciones deberán acreditarse documentalmente.

2. La entrega de los residuos domésticos para su tratamiento se realizará en los términos que establezcan las ordenanzas locales.

3. El productor u otro poseedor inicial de residuos comerciales no peligrosos deberá acreditar documentalmente la correcta gestión de sus residuos ante la entidad local o podrá acogerse al sistema público de gestión de los mismos, cuando exista, en los términos que establezcan las ordenanzas de las Entidades Locales. En caso de incumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos comerciales no peligrosos por su productor u otro poseedor, la entidad local asumirá subsidiariamente la gestión y podrá repercutir al obligado a realizarla, el coste real de la misma. Todo ello sin perjuicio de las responsabilidades en que el obligado hubiera podido incurrir.

4. El productor u otro poseedor inicial de residuos, para facilitar la gestión de sus residuos, estará obligado a:

a) *Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.*

b) *Proporcionar a las Entidades Locales información sobre los residuos que les entreguen cuando presenten características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación.*

c) *Informar inmediatamente a la administración ambiental competente en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos o de aquellos que por su naturaleza o cantidad puedan dañar el medio ambiente.*

5. *Las normas de cada flujo de residuos podrán establecer la obligación del productor u otro poseedor de residuos de separarlos por tipos de materiales, en los términos y condiciones que reglamentariamente se determinen, y siempre que esta obligación sea técnica, económica y medioambientalmente factible y adecuada, para cumplir los criterios de calidad necesarios para los sectores de reciclado correspondientes.*

6. *Además de las obligaciones previstas en este artículo, el productor u otro poseedor de residuos peligrosos cumplirá los requisitos recogidos en el procedimiento reglamentariamente establecido relativo a los residuos peligrosos. Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos cuya producción no supere la cantidad reglamentariamente establecida.*

7. *El productor de residuos peligrosos podrá ser obligado a suscribir una garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos definidos reglamentariamente.*

8. *La responsabilidad de los productores u otros poseedores iniciales de residuos domésticos y comerciales, concluye, cuando los hayan entregado en los términos previstos en las ordenanzas locales y en el resto de la normativa aplicable. La responsabilidad de los demás productores u otros poseedores iniciales de residuos, cuando no realicen el tratamiento por sí mismos, concluye cuando los entreguen a un negociante para su tratamiento, o a una*

empresa o entidad de tratamiento autorizadas siempre que la entrega se acredite documentalmente y se realice cumpliendo los requisitos legalmente establecidos.

Además, la Declaración de Impacto Ambiental estipula lo siguiente:

“Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.”

Al finalizar la fase de obra se realizó una limpieza de todos los residuos generados y se retiraron los contenedores específicos por parte de un gestor autorizado. Al comienzo de la fase de explotación se instaló un punto limpio en la Subestación, tanto para residuos inertes como peligrosos, a lo largo de este primer cuatrimestre en fase de explotación no se han realizado retiradas. Durante las revisiones del estado ambiental del entorno del parque eólico, no se hay hallado residuos procedentes de la obra ni pertenecientes al desarrollo de la misma o posterior, así como tampoco, derrames o sustancias liquidas contaminantes.

7. PAISAJE

Una de las afecciones sobre el medio natural por el desarrollo del parque eólico y por la línea de evacuación aérea en las afecciones sobre el paisaje, en concreto debido modificación fisiografía del terreno, y por el impacto visual de los propios aerogeneradores y las líneas aéreas. En la Declaración de Impacto ambiental se incluyen varias medidas encaminadas a mitigar este impacto.

“Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje y sobre la población del entorno, y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, se instalará un sistema de iluminación en los aerogeneradores Dual Media A/Media C. Es decir, durante el día y el crepúsculo la iluminación será de mediana intensidad tipo A (luz de color blanco, con destellos) y durante la noche la iluminación será de mediana intensidad tipo C (luz de color rojo, fija). Además, se cumplirá lo establecido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, en su Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01), o la que en su caso la sustituya. En el caso de que, posteriormente, las servidumbres aeronáuticas obligaran a una señalización superior a la antes citada, se remitirá a este Instituto copia del documento oficial, que así lo establezca, y la presente condición quedará sin efecto. “

Este sistema se encuentra actualmente instalado y en funcionamiento.

La restitución de los terrenos afectados a sus condiciones fisiográficas iniciales seguirá el plan de restauración desarrollado en el estudio de impacto ambiental, y que tiene como objeto la integración paisajística del mismo, minimizando los impactos sobre el medio. Los procesos erosivos que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Las restituciones del terreno se realizaron al finalizar la fase de obra, y está prevista una revegetación para los próximos meses.

9. LISTADO DE COMPROBACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS EN EL PLAN DE VIGILANCIA.

A lo largo de la vigilancia ambiental, se han revisado aquellos aspectos indicados en la DIA. A continuación, se muestran, punto por punto, estos condicionantes:

CONDICIONANTES DIA Y PVA	ESTADO ACTUAL
Erosión y red hídrica	No se han observado incidencias
Paisaje	Restitución del terreno, respetando la orografía del terreno. Revegetación pendiente de realizar.
Residuos	Punto limpio, ubicado en SET
Revegetación	En proceso de restauración. Se espera estar completada en los próximos meses.
Revisión mortandad	Revisiones periódicas, de acuerdo con la DIA
Seguimiento avifauna	Se realizan el seguimiento de fauna, en su uso del espacio, biodiversidad y abundancia.
Sonoridad / estudio acústico	Realizado en enero. Se presentará en el primer informe cuatrimestral de 2023

10. CONCLUSIONES

La vigilancia ambiental del parque eólico durante este primer cuatrimestre en explotación se ha llevado a cabo siguiendo las indicaciones de la Declaración de Impacto ambiental, la resolución posterior a la adenda de modificación y el Plan de Vigilancia ambiental presentado.

Se ha realizado un estudio de aves y quirópteros de las especies que habitan en la zona de estudio, y de la siniestralidad de estas en las instalaciones. También se ha comprobado el cumplimiento de los condicionantes ambientales, del estado del terreno y las medidas de prevención adoptadas.

Respecto a la avifauna, las especies más abundantes pertenecen al grupo de los fringílidos y a los aláudidos: jilgueros y pardillos, y la alondra común, además de la golondrina en la época migratoria.

Las rapaces de mediana envergadura hacen un uso del espacio moderado, prospectando cerca del suelo el territorio. La rapaz más avistada es el cernícalo vulgar, también se han detectado en varias ocasiones busardo ratonero, águila culebrera y buitre leonado.

En el periodo de seguimiento la mortandad detectada ha sido de 2 ejemplares, un fringílido, serín verdicillo, y un quiróptero de la especie *Hypsugo savii*. En el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, recoge al *Serinus serinus* como especie dentro del LAESRPE (Listado de Aragón de Especies en Régimen de Protección Especial). En la situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011), no cuenta con ninguna de estas dos especies dentro de categorías de protección. Dentro del Libro Rojo de las Aves de España (2021), recoge al serín verdicillo (*Serinus serinus*) como "LC" "Preocupación menor". Y en el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (2007), recoge al murciélago montañero (*Hypsugo savii*) como en "NT" "Casi amenazado".

Al finalizar las revisiones se envían los datos correspondientes de las colisiones al coordinador de los Agentes de Medioambiente.

El parque eólico cuenta con almacenes y contenedores homologados para residuos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con la normativa de gestión de residuos, colocados en la SET.

En cuanto a estado fisiográfico del terreno y la evolución de los procesos erosivos naturales sobre el terreno modificado por el proyecto, actualmente el terreno se encuentra correctamente restaurado orográficamente, donde queda pendiente la restauración vegetal que se realizará en los próximos

meses. El parque cuenta con sistemas de canalización para evacuar el agua de lluvia y evitar así la erosión hídrica sobre el terreno. No se han observado procesos erosivos de estas características.

Las instalaciones cuentan con almacenaje de residuos asimilables a urbanos y no peligrosos, ubicado dentro del perímetro la Subestación Electrica. Un gestor autorizado realiza las retiradas de dichos residuos para su correcto tratamiento. Durante el trabajo de vigilancia, no se han observado residuos ni derrames en el terreno.

Con posterioridad al periodo comprendido de este informe cuatrimestral, se ha realizado es estudio acústico, que se presentará en el siguiente informe cuatrimestral correspondiente.

11. EQUIPO REDACTOR

El presente informe ha sido redactado, en el mes de enero de 2023 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
Javier Domínguez Insa	Graduado en Ciencias Ambientales	
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio	
Eva Vallespin Gracia	Graduada en Ciencias Ambientales	

Zaragoza, a 05 de febrero de 2023

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

12. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, R., MORRISON, M., SINCLAIR, K. & STRICKLAND, D. 1999. *Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potencial impacts on birds at existing and proposed wind energy sites*. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE, Washington, D.C. 87 pp.
- ARROYO, B. Y GARCÍA, J. 2007. El Aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- BALMASEDA, J. J. N. (1992). Ecología de poblaciones del cernicalo primilla (*falco naumanni*) (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla).
- BARRIOS, L. & MARTÍ, R. 1995. Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.
- BARRIOS, L. & RODRIGUEZ, 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: época posnuncial. Volumen I. Aves planeadoras. Cátedra de Zoología de Vertebrados. Universidad Complutense, Madrid.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *Birds in Europe*. Birdlife International. Wageningen.
- BUSTAMANTE, J. & Negro, J.J. 1994. The postfledging dependence period of the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*) in Southwestern Spain. *Journal of Raptor Research* 28, 158-163.
- CAMPIÓN, D. 2004. Respuesta de las aves de presa frente a las transformaciones de ambientes agroforestales mediterráneos: hábitats de nidificación y campeo. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. 206 pp.
- CARDIEL, I. E. 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). SEO/BirdLife. Madrid.
- CHAMBERLAIN, D. E., REHFISCH, M. R., FOX, A. D., DESHOLM, M. & ANTHONY, S. J. 2006. The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *Ibis* 148:198-202.
- CRAMP, S., Simmons, K. E. L. (Eds.) (1980). *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Vol. II. Hawks to Bustards*. Oxford University Press, Oxford.
- DE LUCAS, M., JANSS, G.F.E. & 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., JANNS, G.F.E. & FERRER, M. 2007. *Birds and Wind Farms Risk Assessment and Mitigation*. Ed. Quercus.

- DEL MORAL, J.C. (ed.). 2009. El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid
- DE LUCAS, M., JANNIS, G.F.E., WHITFIELD, D.P. & FERRER, M. 2008. *Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance*. *Journal of Applied Ecology* (en prensa).
- DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2005. *Avian Collision Risk at an Offshore Wind Farm*. *Biology Letters*, 1: 296-298.
- DIETZ, C., HELVERSEN, O. & NILL D. 2009. *Bats of Britain, Europe & Northwest Africa*. A&C Black.
- DIRKSEN, S., WINDEN, J.V.D. & SPAANS, A.L. 1998. *Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas*. En: C.F. Ratto & G. Solari (Eds.): *Wind Energy and Landscape*, pp. 99-107. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
- ESCRIBANO M, M DE FRUTOS, E IGLESIAS, C MATAIX & I TORRECILLA (1991) El Paisaje. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, Madrid, España. 117 pp.
- ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E. 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. Western Ecosystems Technology Inc. & National Wind Coordination Committee.
- ERICKSON, W. P., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K. & SERNKA, K. 2002. *Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments*. WEST. Inc.
- FAJARDO, I., PIVIDAL, V., TRIGO, M. & JIMÉNEZ M. 1998. *Habitat selection, activity peaks and strategies to avoid road mortality by the little owl *Athene noctua*. A new methodology on owls research*. *Alauda*, 66: 49-60.
- FERNÁNDEZ, J. G. (2000). *Dispersión premigratoria del cernícalo primilla *Falco naumanni* en España*. *Ardeola*, 47(2), 197-202.
- FLAQUER, C., PUIG, X. 2012. *“Els ratpenats de Catalunya. Guia de camp”*. Brau.
- FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. *Estadística básica en Ornitología*. Ed. SEO/BirdLife.
- FRUTOS TENA, Á. D. (2009). *Ecología y conservación del Cernícalo Primilla durante el periodo premigratorio*.

- GARCÍA, J. 2000. Dispersión premigratoria del Cernícalo Primilla *Falco naumanni* en España. *Ardeola* 47, 197-202.
- LEKUONA, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARTÍNEZ-ABRAÍN, F., TAVECCHIA, G., REGAN, H.M., JIMÉNEZ, J., SURROCA M. & ORO, D. 2011. Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy. *Journal of Applied Ecology*.
- MAY, R., Nygård, T., Falkdalen, U., Åström, J., Hamre, Ø., & Stokke, B. G. (2020). Paint it black: Efficacy of increased wind turbine rotor blade visibility to reduce avian fatalities. *Ecology and evolution*, 10(16), 8927-8935.
- SUÁREZ, F., HERVÁS, I. HERRANZ, J. y DEL MORAL, J.C. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- TELLERÍA, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Ed. Raices.
- URSÚA, E. & Tella, J.L. 2001. Unusual large communal roosts of Lesser Kestrel in two electric substations of Northern Spain: implications for the conservation of Spanish population, In Abstracts of the 4th Eurasian Congress on Raptors. eds J. Bustamante, G. Crema, E. Casado, J. Seoane, C. Alonso, C. Rodríguez, M. de Lucas, G. Janss, p. 188. Estación Biológica de Doñana and Raptor Research Foundation, Sevilla, Spain.

13. ANEXO FOTOGRÁFICO



Fotografía 2. Máquinas y entorno del parque eólico, por el que discurre el transecto de avifauna.



Fotografía 3. Vista del entorno desde el punto de uno de los puntos de observación, dirección NE.



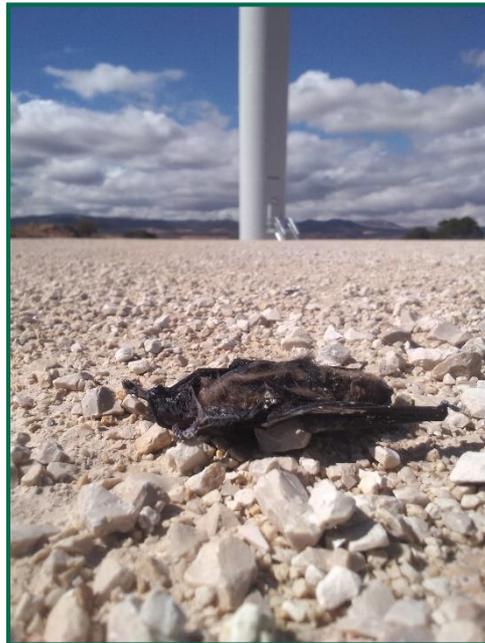
Fotografía 4. Taludes pendientes de revegetación. (Pista acceso a A1.3)



Fotografía 5. Taludes pendiente de revegetación (plataforma de A1.4)



Fotografía 6. Vegetación natural

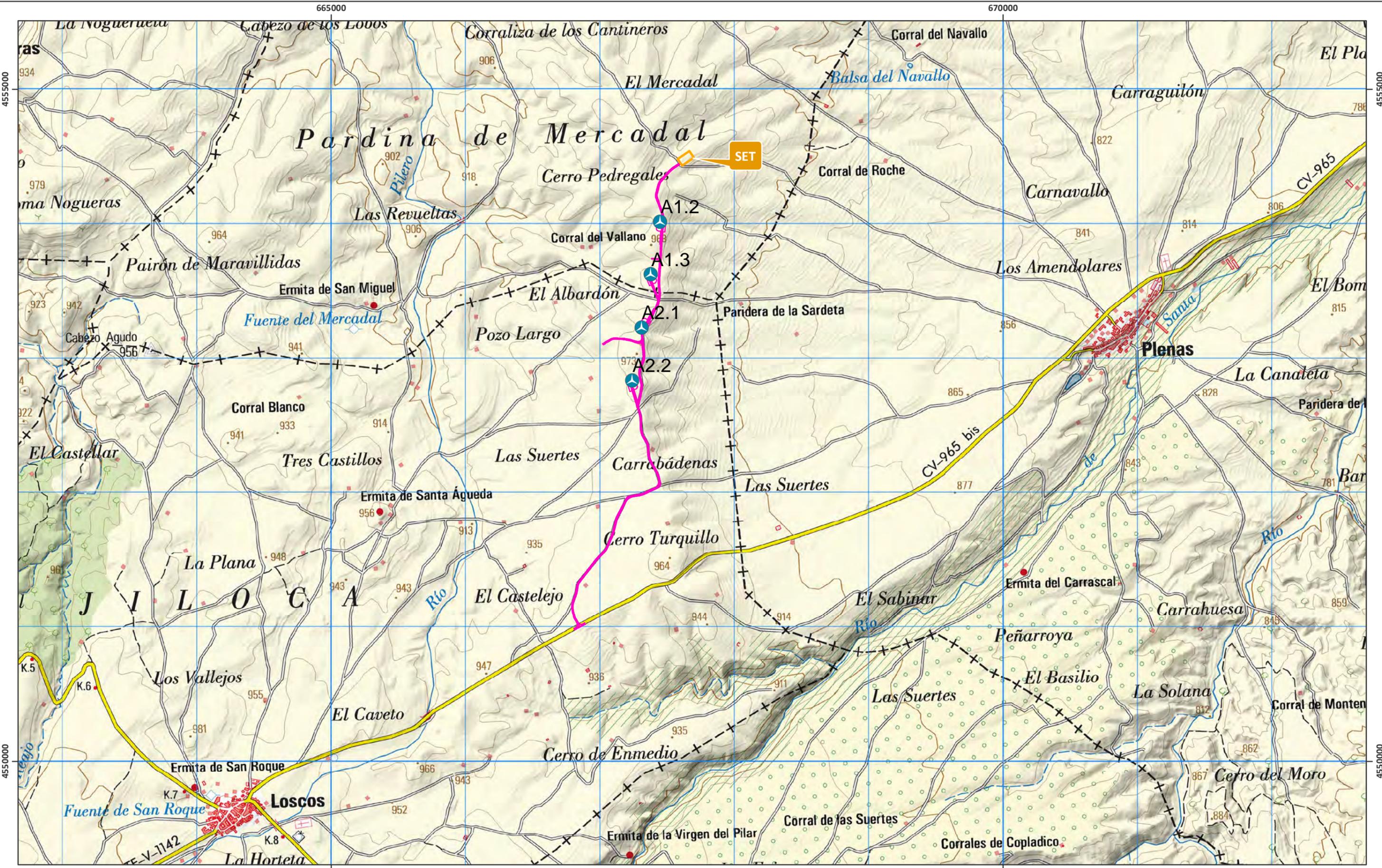


Fotografía 7. Siniestralidad. Quiróptero encontrado en A1.4

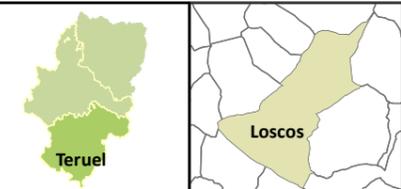


Fotografía 8. Siniestralidad. Verdecillo (*Serinus serinus*) encontrado en A1.2

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



-  Aerogeneradores
-  SET
-  Viales y zanjas



**AÑO 2022 PRIMER INFORME CUATRIMESTRAL
PLAN DE VIGILANCIA EN EXPLOTACIÓN**

PARQUE EÓLICO "PEDREGALES"
Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.L.



LOCALIZACIÓN

Plano: 1 de 4 Febrero 2023



A3 1:25.000 UTM ETRS 89 HUSO 30

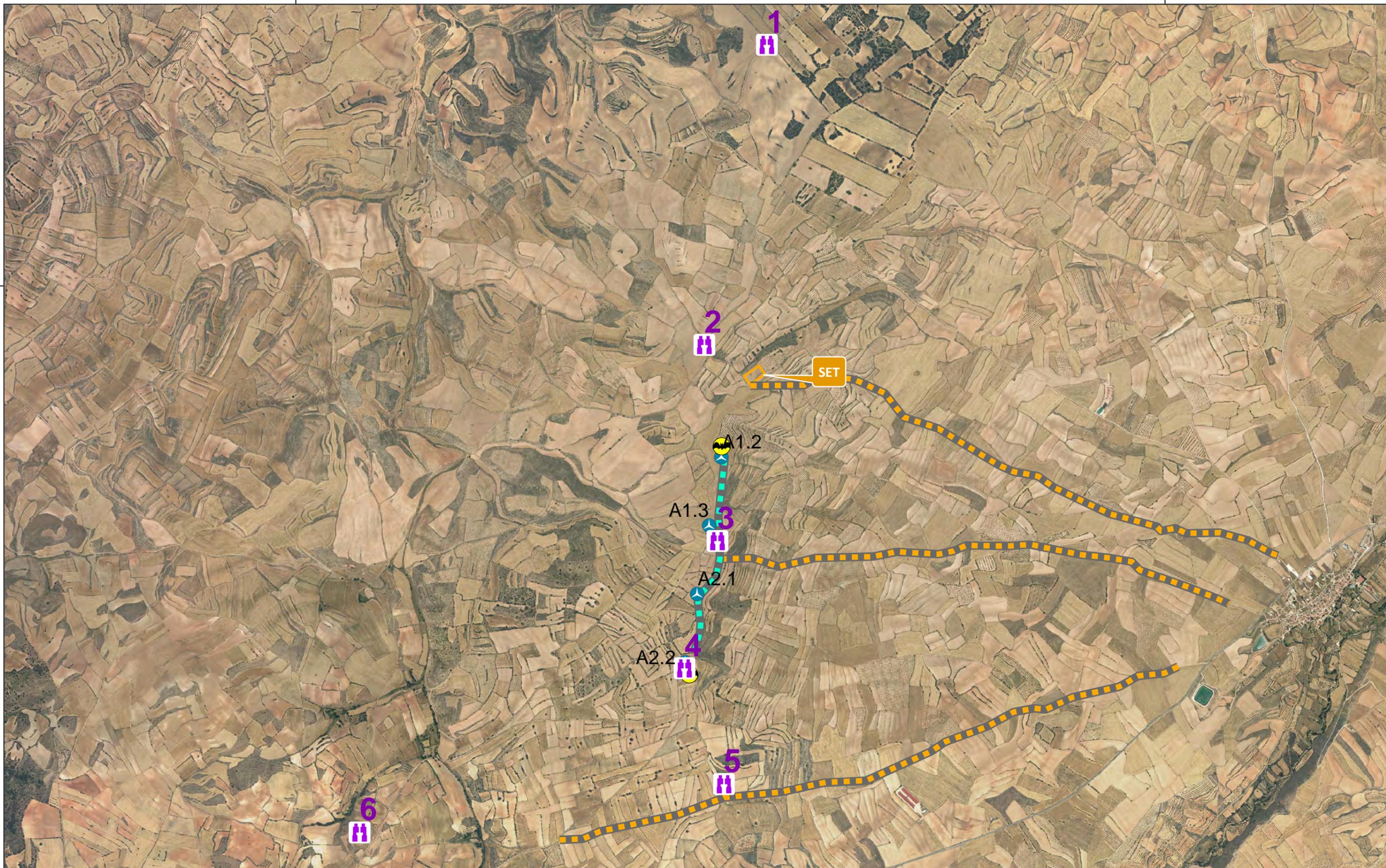


665000

670000

4555000

4555000



665000

670000

 Aerogeneradores

 Estaciones Quirópteros

 SET

 Transecto realizado a pie

 Puntos de Observación

 Transectos en vehículo



**AÑO 2022 PRIMER INFORME CUATRIMESTRAL
PLAN DE VIGILANCIA EN EXPLOTACIÓN**

PARQUE EÓLICO "PEDREGALES"
Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



METODOLOGÍA

Plano: 2 de 4 Febrero 2023



A3 1:19.807 UTM ETRS 89 HUSO 30

665000

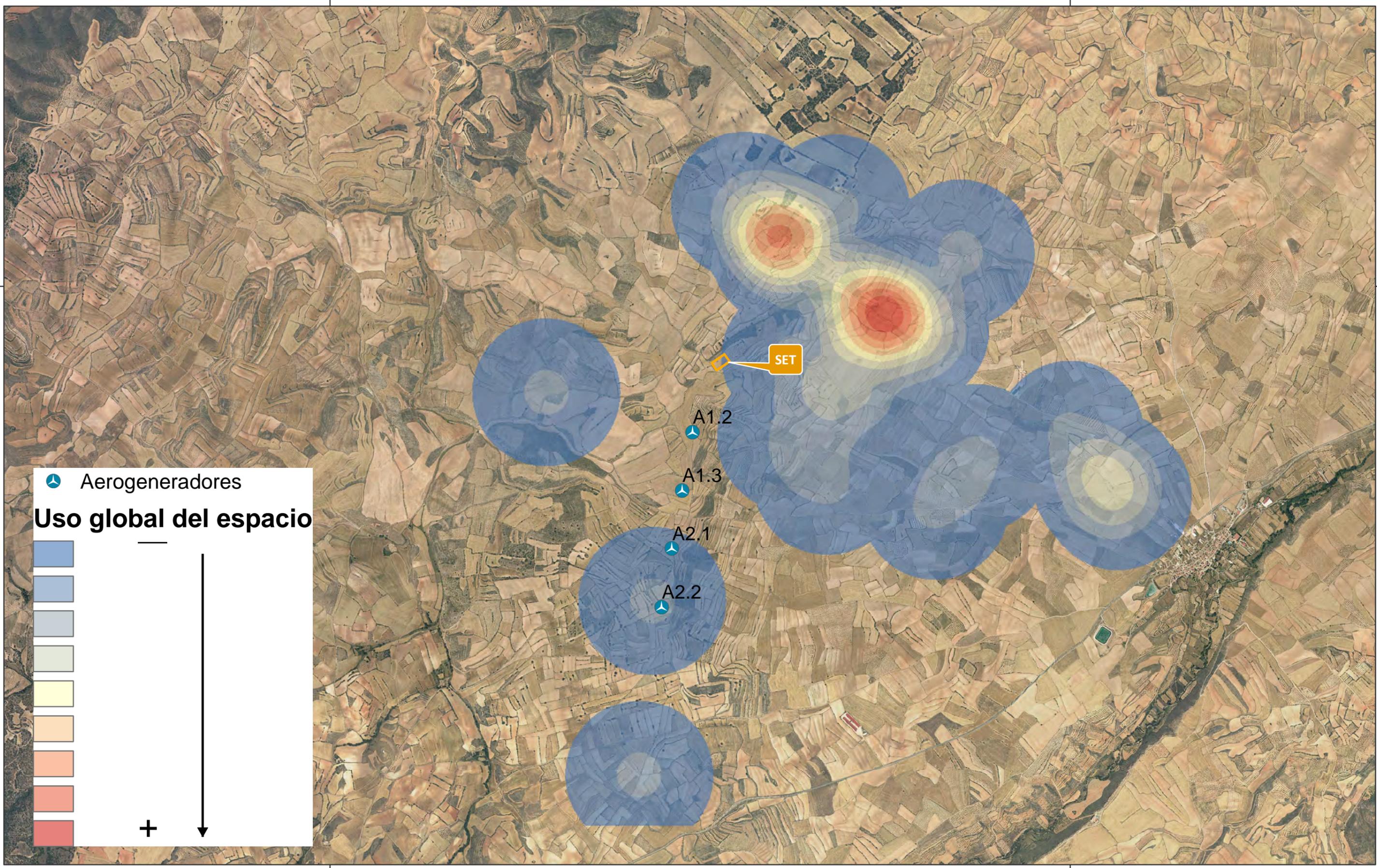
670000

4555000

4555000

665000

670000



 Aerogeneradores

Uso global del espacio




**AÑO 2022 PRIMER INFORME CUATRIMESTRAL
PLAN DE VIGILANCIA EN EXPLOTACIÓN**

PARQUE EÓLICO "PEDREGALES"
Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.



USO GLOBAL DEL ESPACIO

Plano: 3 de 4 Febrero 2023



A3 1:23.056 UTM ETRS 89 HUSO 30



665000

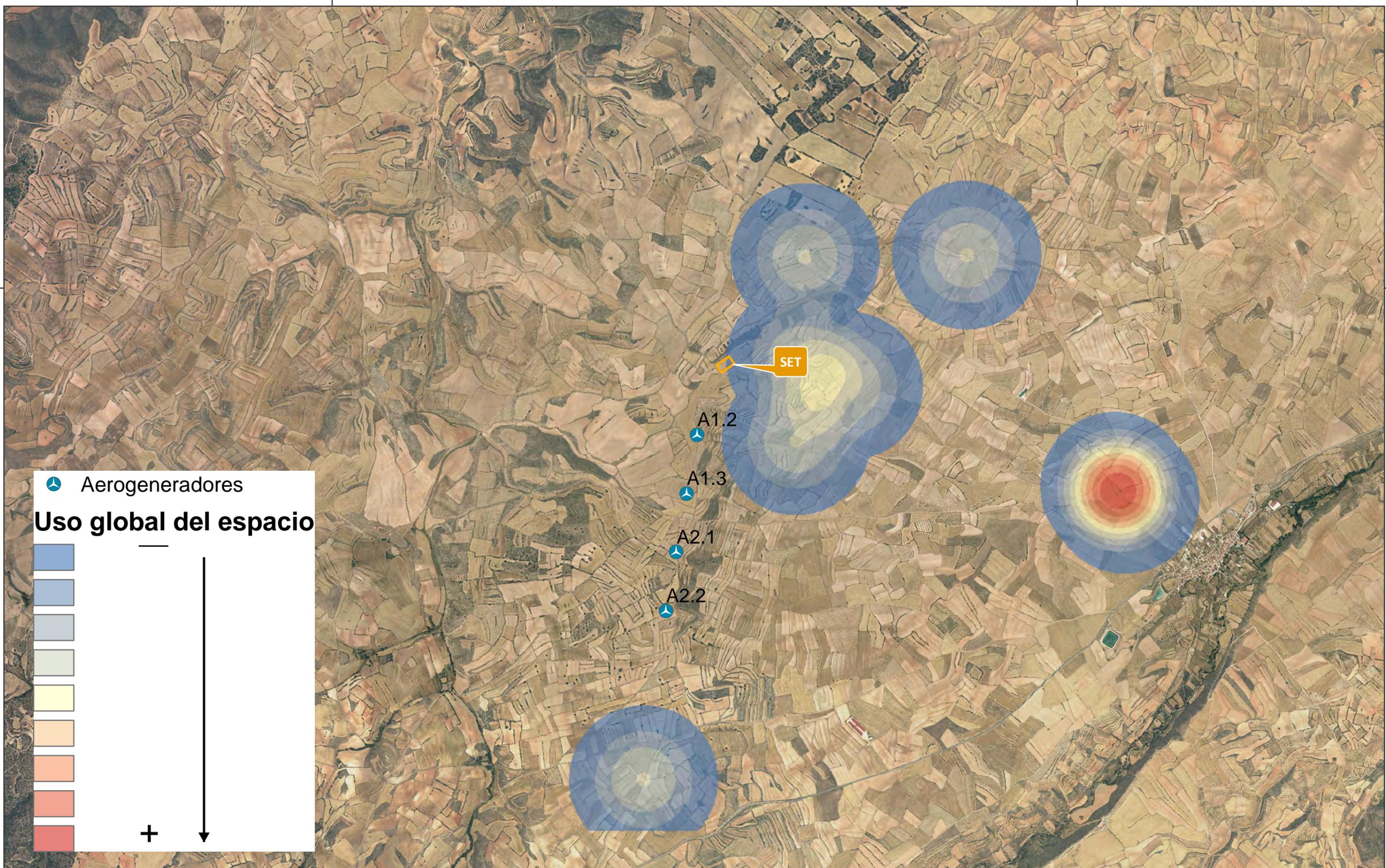
670000

4555000

4555000

665000

670000



 Aerogeneradores
Uso global del espacio




AÑO 2022 PRIMER INFORME CUATRIMESTRAL
PLAN DE VIGILANCIA EN EXPLOTACIÓN
PARQUE EÓLICO "PEDREGALES"
 Loscos (Teruel)

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.


USO DEL ESPACIO
FALCO TINUNCULUS
 Plano: 4 de 4 Febrero 2023

 A3 1:23.056 UTM ETRS 89 HUSO 30