



Parque Eólico "PIEDRAHITA" y sus infraestructuras de evacuación

VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	PARQUE EÓLICO "PIEDRAHITA"
PROVINCIA UBICACIÓN INSTALACIÓN	TERUEL
NOMBRE DEL TITULAR	DESARROLLOS EÓLICOS DE TERUEL, S.L.
CIF DEL TITULAR	B99245276
NOMBRE DE LA EMPRESA VIGILANCIA	CIMA DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, SLU
INFORME DE FASE DE	EXPLOTACIÓN
PERIODICIDAD DEL INFORME SEGÚN DÍA	CUATRIMESTRAL
AÑO DE SEGUIMIENTO	AÑO 2
Nº DE INFORME Y AÑO DE SEGUIMIENTO	INFORME Nº2 DEL AÑO 2
PERIODO QUE RECOGE EL INFORME	MAYO 2023 – AGOSTO 2023



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	3
1.1.	Listado de comprobación	5
2.	BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.	METODOLOGÍA	7
3.1.	Visitas realizadas	7
3.2.	Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros	7
3.3.	Seguimiento de aves	8
3.4.	Uso del espacio aéreo por los quirópteros	10
3.5.	Seguimiento de las poblaciones de alondra ricotí	11
3.6.	Seguimiento de la erosión y drenaje del terreno	12
3.7.	Evolución de la restauración vegetal	12
3.8.	Control de la gestión de los residuos	12
3.9.	Seguimiento de las balizas salvapájaros	12
3.10.	Control de los niveles sonoros	13
4.	RESULTADOS	14
4.1.	Avifauna	14
4.2.	Uso del espacio aéreo	16
4.3.	Abundancia de pequeñas aves	18
4.4.	Seguimiento de la población de la alondra ricotí	19
4.5.	Quirópteros	21
4.6.	Mortalidad registrada	22
4.7.	Abandono de cadáveres	23
4.8.	Procesos erosivos y de drenaje	24
4.9.	Evolución de la cubierta vegetal	28
4.10.	Control de la gestión de los residuos	29
4.11.	Seguimiento de las balizas salvapájaros	29
4.12.	Control de los niveles de ruido generados	29
5.	RESUMEN	30
6.	EQUIPO REDACTOR	32

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

En el BOA número 25 de 2 de febrero de 2018 se publicó la resolución de 11 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico “Piedrahita” y su línea de evacuación, en el término municipal de Loscos (Teruel), promovido por Desarrollos Eólicos de Teruel, S.A. (Número de Expediente INAGA 500201/01/2017/00236), como compatible condicionada.

No obstante, el proyecto de parque eólico “Piedrahita” y línea eléctrica de evacuación experimentó diversas modificaciones tras la declaración ambiental. Con fecha 4 de noviembre de 2019 se emite informe de compatibilidad sobre la reducción de 11 a 5 máquinas propuesto por el promotor en su solicitud del día 21 de mayo de 2019.

Con fecha 2 de septiembre de 2020 se registra entrada en INAGA un escrito del promotor en el que solicita informe sobre una modificación consistente en la eliminación del Centro de Control y Seccionamiento del Parque Eólico “El Castillo” ubicado, según proyecto en término municipal de Luesma.

Con fecha 12 de febrero de 2021 se registra de entrada en INAGA un escrito solicitando un informe sobre la modificación de la ubicación de los apoyos 4 y 6 y el soterramiento del tramo de línea que queda entre ambos, para cumplir una prescripción para la protección de un Bien de interés Cultural, indicada por la Comisión Provincial de Patrimonio de Teruel.

Se valoró que la eliminación del Centro de Control y Seccionamiento, reduce los impactos acústicos, principalmente en fase de construcción y los paisajísticos en fase de explotación, puesto que se elimina una instalación prevista inicialmente como permanente. Por otro lado, la modificación de los apoyos 4 y 6 y el soterramiento de la línea entre ambos, reduce la ocupación de suelo, así como las superficies de desbroce y el riesgo de electrocución y colisión para la avifauna.

Todo lo expuesto anteriormente fue autorizado por el INAGA y el Servicio de Patrimonio de la administración aragonesa, considerándose que las modificaciones presentadas no suponían una modificación de las afecciones ambientales previamente evaluadas y no era necesaria la modificación del condicionado de acuerdo al artículo 36 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de la Resolución de 8 de mayo de 2017, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.

El condicionado para la instalación del parque eólico “Piedrahita”, en lo relativo a la fase operacional, fue el siguiente:

- El plan de vigilancia ambiental en fase de explotación del parque eólico se prolongará, al menos, hasta completar cinco años de funcionamiento de la instalación.
- Restitución de los terrenos afectados a sus condiciones fisiográficas iniciales según el plan de restauración desarrollado en el estudio de impacto ambiental y

seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.

- Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno. Las modificaciones que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.
- Todos los residuos generados 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.
- Durante toda la fase de explotación del parque eólico se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Los conductores de la línea de evacuación deberán señalizarse en la totalidad del trazado en el cable de tierra mediante balizas salvapájaros de, al menos, 30 cm, dispuestas de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo (cada 10 m, si el cable de tierra es único, o alternativamente cada 20 m en los dos cables de tierra, si presenta dos hilos).
- Seguimiento de la mortalidad de aves siguiendo el protocolo propuesto por el Gobierno de Aragón. 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.
- Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien retire los restos orgánicos. Se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres.
- 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.
- Seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de alondra ricotí en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante los seis primeros años de vida útil del parque.
- Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.
- Se remitirán a la Dirección General de Energía y Minas y al INAGA-Área II, informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente.

En cumplimiento de la resolución de 11 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, el presente informe muestra los resultados del plan de vigilancia ambiental en explotación del parque eólico “Piedrahita” y su línea eléctrica de evacuación para el cuatrimestre mayo 2023 – agosto 2023.

1.1. Listado de comprobación

El presente listado expone las medidas acometidas según el plan de vigilancia ambiental en fase de explotación del parque eólico “Piedrahita” adaptado según la resolución de 11 de enero de 2018 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) y el estudio de impacto ambiental.

Condicionante	Sí	No
Seguimiento de las labores de revegetación y evolución de la cubierta vegetal	✓	
Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno	✓	
Control de los residuos generados	✓	
Instalación de balizas salvapájaros en la totalidad del trazado eléctrico, dispuestas de manera que generen un efecto visual equivalente a 10 m.	✓	
Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros	✓	
Control sobre el abandono de cadáveres	✓	
Seguimiento del uso del espacio aéreo de aves y quirópteros	✓	
Seguimiento de las poblaciones de alondra ricotí en la poligonal del parque eólico	✓	
Control de los niveles sonoros (*)	✓	
Elaboración de informes cuatrimestrales	✓	

(*) Se realizará en el próximo cuatrimestre

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico “Piedrahita” se localiza en el término municipal de Loscos (Teruel; Ilustración 1; Anexo I. Cartografía). El proyecto consta de 5 aerogeneradores; cuatro de ellos con una potencia nominal unitaria de 4,03 MW y un quinto de 3,68 MW, de manera que la potencia total instalada asciende a 19,80 MW.

Las turbinas tienen un rotor de 137 m de diámetro, con una superficie de barrido de 14.741m², montado sobre torres tubulares cónicas de 111,5 m de altura. En el interior de cada aerogenerador existe un centro de transformación para elevar la energía producida a la tensión de generación de 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque eólico de 30 Kv.

El parque eólico entró en funcionamiento a mediados de mayo de 2022.

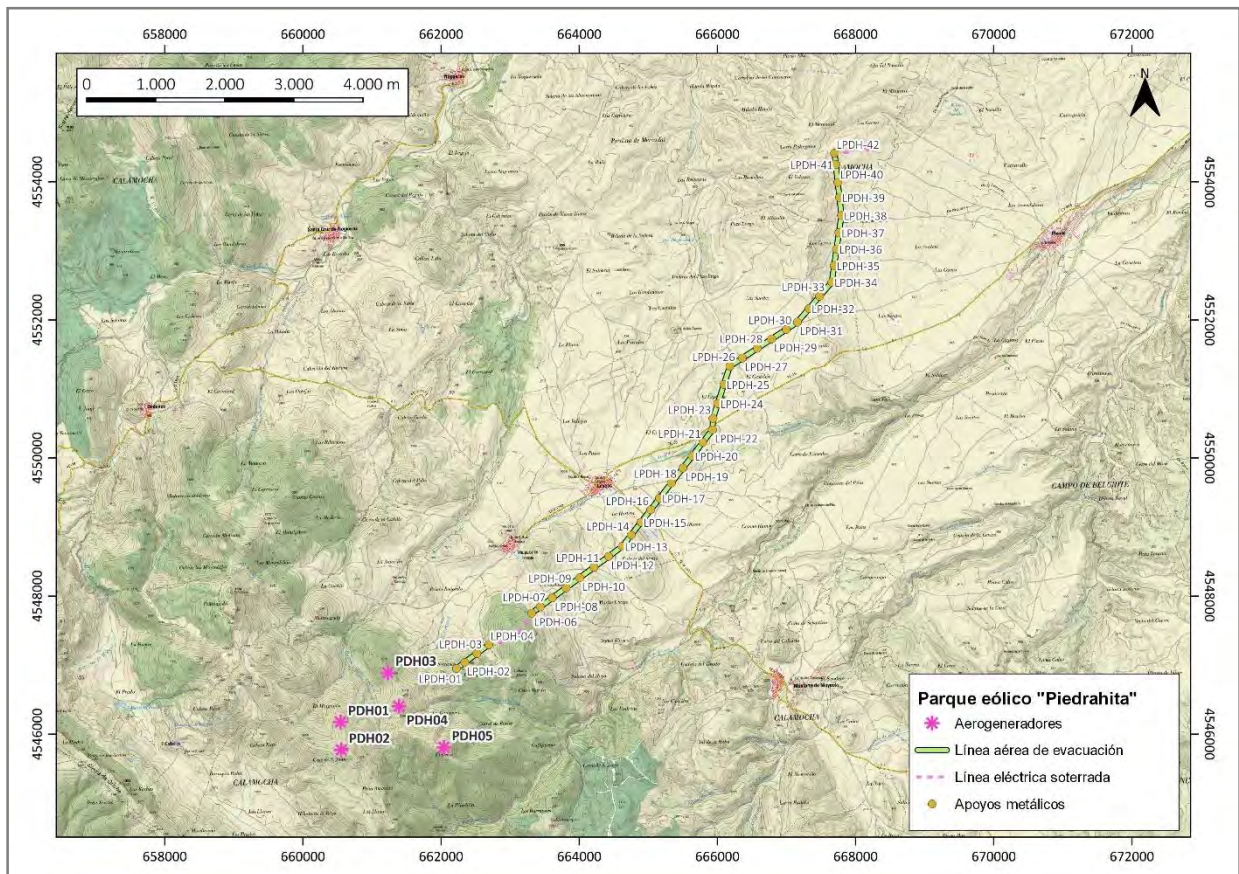


Ilustración 1. Localización del parque eólico “Piedrahita” y su línea de evacuación sobre mapa topográfico.

Por su parte, la línea eléctrica tiene una longitud de 10.559 metros (de los cuales 1.442 m. se encuentran soterrados) y discurre por el municipio de Loscos (Teruel).

El tramo aéreo consta de 42 apoyos metálicos provisto de balizas salvapájaros en espiral de color amarillo en todo el trazado de la línea y dispuestos sobre el cable de tierra con una cadencia de 10 metros.

3. METODOLOGÍA

3.1. Visitas realizadas

La resolución de 11 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, señala que las visitas al parque eólico deben realizarse con una frecuencia quincenal, salvo en los periodos migratorios y reproductivos de las principales especies, que será semanal. En este sentido, se han propuesto visitas semanales al parque eólico en los meses de abril y mayo y desde la segunda quincena de agosto hasta la primera de octubre.

Respecto a su línea de evacuación, se han dispuesto visitas mensuales, excepto en los periodos migratorios y reproductivos, que se ha incrementado hasta una frecuencia quincenal.

Por lo tanto, durante el período comprendido en este cuatrimestre (mayo– agosto 2023) se han llevado a cabo un total de 11 visitas al parque eólico y 6 a la línea eléctrica. Las fechas exactas de las mismas se muestra a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Fechas de visita al parque eólico “Piedrahita” y su línea de evacuación del durante el período mayo– agosto de 2023.

MES	FECHA DE VISITA	
	PARQUE EÓLICO	LÍNEA DE EVACUACIÓN
Mayo	03/05/2023	02/05/2023
	09/05/2023	
	18/05/2023	16/05/2023
	23/05/2023	
	30/05/2023	
Junio	09/06/2023	
	21/06/2023	20/06/2023
Julio	04/07/2023	13/07/2023
	19/07/2023	31/07/2023
Agosto	01/08/2023	
	16/08/2023	14/08/2023

3.2. Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros

Este primer aspecto pretende detectar las bajas asociadas a la infraestructura y conocer el grado de accidentalidad de aves y quirópteros.

Para cuantificar la mortandad debida a los aerogeneradores y a su línea de evacuación se han llevado a cabo dos muestreos diferenciados. El primero de ellos, realizado en el parque eólico, consistió en una búsqueda intensiva a pie dibujando una espiral (con un ancho de banda de aproximadamente 10 metros) dentro de la superficie definida por el radio equivalente al diámetro del área de barrido de cada turbina. El tiempo invertido se extendió aproximadamente hasta los 45-60 minutos por turbina, dependiendo de la orografía del terreno y de la densidad y altura de la vegetación.

Para el caso del tramo aéreo de la línea eléctrica, se recorrió a pie toda su longitud (salvo zonas con fuerte pendiente y/o vegetación densa), abarcando un ámbito de búsqueda de 25 metros a cada lado del eje central del cableado. Inicialmente se muestrea una banda lateral de la línea eléctrica y, una vez concluida, se retrocede hasta el punto inicial por la banda opuesta.

En el caso de localizar un siniestro se ha seguido el protocolo propuesto por el Gobierno de Aragón en fecha 6 de noviembre de 2020. Así, los APN son avisados únicamente para la recogida de aves y quirópteros incluidos en las categorías "En Peligro de Extinción", y "Vulnerable" del catálogo nacional o regional de especies amenazadas. Para las demás especies, los restos (convenientemente identificados) son trasladados a un arcón congelador situado en la subestación "Pedregales" a la espera de ser retirados por los APN tras ser avisados mediante correo electrónico o WhatsApp.

3.3. Seguimiento de aves

Para identificar tanto la presencia como el uso que hacen las aves del entorno de del parque eólico se han llevado a cabo dos tipos distintos de censos; (1) puntos de observación y (2) transectos a pie.

PUNTOS DE OBSERVACIÓN:

El conocimiento de las grandes aves planeadoras que se desplazan por las proximidades del parque eólico, así como la frecuencia de uso que hacen del espacio aéreo, son aspectos relevantes para estimar los riesgos de colisión con los aerogeneradores y proponer medidas correctoras en caso necesario.

Las especies consideradas fueron aves de tamaño superior a una paloma doméstica, *Columba livia* (p.ej. rapaces, esteparias, cormoranes, grullas, etc.), poniendo énfasis en todas aquellas especies protegidas por la legislación vigente. Para estimar su tasa de actividad de estas especies se seleccionó un punto de avistamiento (ETRS89 Huso 30N, UTMx: 660.773 – UTM y: 4.545.670) desde dónde era posible observar todos los aerogeneradores del parque eólico y abarcar la mayor área de la poligonal (Ilustración 2).

En este punto de observación se permaneció por espacio de 30 minutos, anotándose la fecha, la hora de inicio y finalización del muestreo y diversas variables meteorológicas como porcentaje de nubes y dirección y velocidad del viento.

Los muestreos se hicieron coincidir con la visita al parque eólico. Por lo tanto, el esfuerzo para estimar el uso del espacio durante el presente cuatrimestre ha supuesto un total de 5,5 horas.

Para cada ave observada se anotó la especie, el número de individuos, su posición (coordenada UTM a la turbina más próxima), edad, sexo (siempre que fue posible) y la altura de vuelo. Para este último parámetro se distinguieron tres categorías: vuelos por debajo de las aspas del aerogenerador (entre 0 y 40 m de elevación), vuelos a la altura de las aspas (40 – 180 m) y por encima de ellas (>180 m). Cabe señalar que un vuelo a la

misma altura que el radio de giro de las aspas del aerogenerador no supone necesariamente un riesgo real de colisión ya que el desplazamiento puede haberse producido paralelo a la alineación o alejada de esta.



Ilustración 2. Localización del punto de observación y del transecto de censo de paseriformes en el parque eólico “Piedrahita”.

Se ha considerado “*Observación*” el avistamiento de una determinada especie en un momento concreto, independientemente del número de individuos (un bando de aves corresponde a una observación). En función de ello, se han estimado los siguientes parámetros: “Observaciones/hora” e “Individuos/hora”. Ambas variables se han corregido en función de las fechas en las que el ave podía estar presente en el área de estudio. Así, para especies residentes las posibilidades de observación se corresponden con el total de horas de muestreo (5,5 horas durante el presente cuatrimestre), mientras que para especies no residentes (p.e. invernantes) el número de horas de posible observación es menor (en función de la fenología de la especie).

Se ha considerado la tasa de vuelo como el número de individuos registrados por hora de observación.

En el caso concreto de la línea de evacuación, se registraron todas las planeadoras durante el recorrido de la línea, estimándose su actividad en función de las horas de muestreo invertidas (8 horas por jornada aproximadamente).

TRANSECTOS A PIE

Para conocer la abundancia de aves de pequeño tamaño en las inmediaciones del parque eólico y su evolución temporal se llevó a cabo un censo en cada visita, recorriendo un transecto de unos 500 metros de longitud, localizado próximo a la turbina PDH-02 (Ilustración 2).

Durante el recorrido se anotaron todas las especies de aves vistas u oídas.

Los resultados se muestran como el número máximo de ejemplares detectados en un determinado mes para un taxón concreto.

No obstante, simultáneamente a las labores de búsqueda de siniestros, se anotaron todas las aves identificadas en las proximidades del parque eólico “Piedrahita”, lo que ha permitido elaborar un inventario del conjunto de especies presentes en el entorno de la instalación.

3.4. Uso del espacio aéreo por los quirópteros

El estudio de la quiropterofauna presente en el ámbito del parque eólico “Piedrahita” se lleva a cabo mediante detectores de ultrasonidos, que son aparatos que permiten transformar en audibles las señales de alta frecuencia emitidas por los murciélagos en sus desplazamientos aéreos nocturnos.

Los muestreos se centran en el periodo de mayor actividad de este grupo faunístico, concretamente en los meses de mayo, junio, julio, septiembre y octubre. Durante el presente cuatrimestre se realizaron tres campañas de identificación de quirópteros (mayo – julio). Las fechas exactas de los muestreos fueron del 20 al 24 de mayo (primera campaña), del 15 al 19 de junio (segunda campaña) y del 27 al 31 de julio (tercera campaña), registrando ultrasonidos durante todo el ciclo nocturno.

Las grabaciones se realizaron en condiciones meteorológicas favorables (sin precipitaciones continuas, fuerte viento y por encima de 10°C) y consideran, al menos, cuatro noches ininterrumpidas de grabación.

Para el seguimiento se emplea la grabadora de ultrasonidos pasiva modelo Song Meter SM4BAT Full Spectrum+ que está configurada para comenzar a grabar automáticamente desde el atardecer hasta el amanecer del día siguiente. Se consigue, así, que los datos registrados abarquen el ciclo nocturno al completo. El detector está ubicado en la torre meteorológica del parque eólico (ETRS89 Huso 30N, UTMx: 660.832 – UTMy: 4.545.574) a una altura aproximada de cinco metros.

Una vez realizado el trabajo de campo, todas las grabaciones fueron analizadas en gabinete mediante el programa de reconocimiento e identificación de emisiones ultrasónicas Kaleidoscope Pro (versión 5.4.2). Se considera válida la identificación automática proporcionada por el programa (región: España) siempre que la precisión del emparejamiento obtenido supere el 70% para un mínimo de 10 pulsos. Para el resto de

casos y para aquellas identificaciones que resultan inusuales se llevó a cabo una identificación manual basada en el tipo de pulso, en la frecuencia de máxima energía, en la duración de los pulsos y en la duración de los intervalos entre pulsos.

La metodología utilizada para la identificación correcta de especies se ha hecho a partir de guías específicas de identificación. Aquellos quirópteros que no se pudieron identificar debido al solapamiento existente entre especies, a una mala calidad de la señal registrada o a una vocalización escasa o débil se les incluyó bajo el epígrafe de *Indeterminados*. Para el caso concreto del murciélago de Nathusius *Pipistrellus nathusii*, todas las vocalizaciones que el software identificó automáticamente como tales han sido asignadas a murciélago de borde claro *P. kuhlii*, debido a su alto grado de solapamiento vocal y a la mayor escasez del primero en Aragón (Alcalde *et al.* 2008).

En base a las vocalizaciones obtenidas se calcularon los siguientes parámetros:

- Índice de abundancia relativa de una especie: calculada como el número total de vocalizaciones de una especie concreta respecto del total, asumiendo que el mayor número de registros se encuentra estrechamente relacionado con la abundancia de la especie.
- Índice de actividad mensual: calculado como número total de vocalizaciones de murciélagos registradas por horas de oscuridad (del atardecer al amanecer del día siguiente). Las horas de salida y puesta del Sol se obtuvieron de www.salidaypuestadelsol.com).

3.5. Seguimiento de las poblaciones de alondra ricotí

Tanto el documento ambiental del proyecto modificado de parque eólico “Piedrahita” como la resolución de 11 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental señalan como condicionante el seguimiento específico de las poblaciones de alondra ricotí *Chersophilus duponti* en la totalidad del área de la poligonal del parque eólico durante los seis primeros años de vida útil del parque.

El seguimiento de esta especie se lleva a cabo durante la época reproductora, concretamente entre los meses de marzo y junio, cuando los machos son más detectables por su canto, al tratar de defender su territorio frente a otros congéneres y atraer a posibles hembras reproductoras.

La frecuencia de muestreos se ha establecido como quincenal entre marzo y abril y mensual en mayo y junio. En concreto, durante este cuatrimestre, se han realizado un total de dos censos (Tabla 2).

Tabla 2. Fechas de censo de alondra ricotí en la poligonal del parque eólico de Piedrahita en mayo y junio de 2023.

MES	FECHA DEL CENSO
Mayo	05/05/2023
	31/05/2023
Junio	07/06/2023
	28/06/2023

Los machos de ricotí cantan preferentemente entre las primeras luces del alba y la salida del sol, por lo que los muestreos se han efectuado durante las 3 primeras horas después del amanecer, siempre bajo condiciones meteorológicas favorables (sin viento, sin lluvia y con buena visibilidad).

La detección de ejemplares se lleva a cabo mediante la combinación de transectos de longitud variable a pie y a una velocidad constante de 1km/h, y puntos de observación de 5 minutos. Para aumentar la probabilidad de detección, los recorridos y los puntos de observación varían en cada censo, con el fin de abarcar diferentes sectores y aumentar el área de búsqueda. Cada avistamiento se georeferencia con la ayuda de un GPS.

3.6. Seguimiento de la erosión y drenaje del terreno

Para el control de los fenómenos erosivos, ambas infraestructuras (parque eólico y línea eléctrica de evacuación) se revisaron en cada visita en busca de surcos, cárcavas, deslizamientos del terreno, etc., prestando especial atención a terraplenes y desmontes o cualquier zona que presentara una pendiente considerable.

3.7. Evolución de la restauración vegetal

Con el fin de valorar el éxito en la restitución de la cubierta vegetal tras las obras, se examinó el grado de cobertura, el crecimiento y la supervivencia de las especies vegetales empleadas en los terraplenes y desmontes de todas las zonas acondicionadas. Igualmente, se examinó la recolonización natural por especies botánicas autóctonas.

3.8. Control de la gestión de los residuos

En cada visita se ha examinado el parque eólico y el trazado de la línea eléctrica en busca de remanentes de obra y otros restos asignables a la actividad eólica. También residuos procedente del mantenimiento o reparación de las turbinas. Por otro lado, se ha revisado periódicamente el Punto Limpio, situado en la subestación “Pedregales”, con el fin de verificar que se realizaba una segregación y una correcta gestión de los residuos.

3.9. Seguimiento de las balizas salvapájaros

Según la resolución de 11 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental todos los conductores deberán señalizarse en el cable de tierra mediante balizas salvapájaros de, al menos, 30 cm de longitud, dispuestas de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo (cada 10 m, si el cable de tierra es

único, o alternativamente cada 20 m en los dos cables de tierra, si presenta dos hilos). Se ha realizado un recorrido a lo largo de todo el trazado de la línea eléctrica verificando tanto la colocación como el número y estado de conservación de las balizas salvapájaros.

3.10. Control de los niveles sonoros

Durante toda la fase de explotación del parque eólico se deben cumplir los objetivos de calidad acústica, según el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. En los próximos meses de este segundo año de explotación se pretende llevar a cabo el análisis de los niveles sonoros generados por el parque eólico.

4. RESULTADOS

4.1. Avifauna

Durante el presente cuatrimestre (mayo – agosto 2023), en las proximidades del parque eólico “Piedrahita” y su línea de evacuación, se han identificado un total de 65 especies diferentes de aves (Tabla 3).

Tabla 3. Listado de aves observadas en las proximidades del parque eólico “Piedrahita” (PE) y su línea de evacuación (LAAT) durante el cuatrimestre mayo - agosto 2023. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción, “VU” Vulnerable; “LAESRPE” Especies silvestres en régimen de protección especial) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PE	LAAT	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	✓	✓		
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	✓	✓		
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	✓	✓		
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	✓	✓		
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	✓			
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		✓		
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		✓		
<i>Calandrella rufescens</i>	Terrera marismeña	✓	✓		
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	✓	✓		
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	✓	✓		
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	✓	✓		
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	✓	✓		
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental		✓		
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo		✓	VU	VU
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		✓		
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz		✓		
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra		✓		
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	✓	✓		
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	✓	✓		
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		✓		
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	✓			
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	✓	✓		
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		✓		
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	✓			
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo		✓		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		✓		
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	✓	✓		
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	✓	✓		
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	✓	✓		
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	✓	✓		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota		✓		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	✓	✓		
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	✓			

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	PE	LAAT	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		✓		
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	✓	✓		
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	✓	✓		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		✓		
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		✓		
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		✓		
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	✓	✓		
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	✓			
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	✓			
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	✓			
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		✓		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	✓	✓		
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		✓		
<i>Parus major</i>	Carbonero común		✓		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		✓		
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo		✓		
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		✓		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	✓			
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		✓		
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	✓	✓		
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	✓	✓		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea		✓		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		✓		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capilotada		✓		
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	✓	✓		
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera		✓		
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		✓		
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	✓	✓		
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		✓		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		✓		
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	✓			
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		✓		

Algo más de un tercio del conjunto de las especies son comunes a ambas infraestructuras (25 taxones; 38,5%) debido a su proximidad, aunque la línea de evacuación muestra una mayor diversidad (56 especies frente a 34) al abarcar una mayor superficie y atravesar una mayor heterogeneidad de hábitats.

Entre las especies identificadas existe únicamente una catalogada como vulnerable por la normativa vigente, concretamente el aguilucho cenizo (Tabla 3). La especie se ha observado en los muestreos efectuados en la línea de evacuación, estando aparentemente ausente en los alrededores del parque eólico (probablemente por las características algo más forestales del lugar).

4.2. Uso del espacio aéreo

PARQUE EÓLICO

En este cuatrimestre se ha detectado cuatro especies de aves rapaces desde el punto de observación situado en el parque eólico “Piedrahita”, y una especie de falconiforme no identificada pero que pudiera corresponder a un cernícalo vulgar (Tabla 4).

Tabla 4. Tasas de vuelo en el parque eólico “Piedrahita” a lo largo del periodo de estudio. Para cada especie se indica el número de jornadas con al menos una observación (jornadas positivas) frente a las que ésta no se produjo (jornadas negativas). También se muestra el número total de observaciones e individuos considerando todos los avistamientos, así como el promedio de observaciones e individuos por hora de observación. Todas las variables han sido corregidas según la fenología de la especie (véase Metodología para más detalles).

NOMBRE CIENTÍFICO	JORNADAS POSITIVAS	JORNADAS NEGATIVAS	OBSERVACIONES	INDIVIDUOS	OBS./HORA	IND./HORA
<i>Aquila chrysaetos</i>	2	9	3	4	0,55	0,73
<i>Circaetus gallicus</i>	1	10	1	1	0,18	0,18
<i>Falco tinnunculus</i>	1	10	1	1	0,18	0,18
<i>Gyps fulvus</i>	7	4	36	67	6,55	12,18
Indeterminado	1	1	1	1	0,18	0,18
TOTAL	9	2	42	74	7,6	13,5

El buitre leonado supone la especie más frecuente en el espacio aéreo del parque eólico y la que presenta mayor tasa de actividad en la zona.

Ello se debe a tres razones fundamentales; (1) que ha sido avistado en la mayoría de las jornadas de campo (64% del total), (2) que se realizan varias observaciones en una misma jornada y (3) que puede aparecer formando pequeños bandos (el mayor con 11 ejemplares el 19 de julio). Así, alcanza un promedio cercano a las 6,6 observaciones por hora de observación y una tasa de actividad en torno a los 12,2 individuos por hora de censo (Tabla 4).

Salvo el águila real, que suele aparecer con relativa frecuencia en el entorno del espacio aéreo del parque eólico, el resto de especies se ha detectado de manera ocasional (desde los puntos de observación), lo que sugiere un bajo uso de la zona.

En promedio, se han obtenido 7,6 observaciones y 13,5 individuos de aves planeadoras por hora de muestreo en el entorno del parque eólico durante este cuatrimestre (Tabla 4).

Cuando se clasifican los vuelos de las aves en función de la altura de sus desplazamientos (Tabla 5) se observa que, en términos generales, los vuelos más habituales son los que se realizan a altura media (67,6%), condicionado sin duda por el comportamiento de los buitres.

Tabla 5. Individuos de las distintas especies registrados en el parque eólico “Piedrahita” según su altura de vuelo. Se distingue entre vuelos por debajo, por encima y a la misma altura que el radio de giro de las aspas (estos últimos suponen un mayor riesgo de colisión).

NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA DE VUELO		
	VUELO BAJO	VUELO MEDIO	VUELO ALTO
<i>Aquila chrysaetos</i>	0	4	0
<i>Circaetus gallicus</i>	-	1	-
<i>Falco tinnunculus</i>	1	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	10	45	12
Indeterminado	-	-	1
TOTAL	11	50	13

Cabe señalar, sin embargo, que un vuelo a la misma altura que el radio de giro de las aspas del aerogenerador no supone necesariamente un riesgo real de colisión ya que el desplazamiento puede haberse producido paralelo a la alineación o alejada de esta. En este sentido, a juicio del observador, 8 ejemplares (el cernícalo vulgar, seis buitres leonados y un águila real) realizaron vuelos comprometidos (10,8% del total).

LÍNEA DE EVACUACIÓN

En las inmediaciones de la línea eléctrica se han avistado 8 especies diferentes de rapaces (Tabla 6). Todas ellas se han considerado como residentes en el área de estudio durante el presente cuatrimestre, salvo el halcón abejero que se ha considerado en paso migratorio (presente desde finales de julio; Tabla 6).

Tabla 6. Tasas de vuelo en la línea de evacuación del parque eólico “Piedrahita” a lo largo del periodo de estudio. Para cada especie se indica el número de jornadas con al menos una observación (jornadas positivas) frente a las que ésta no se produjo (jornadas negativas). También se muestra el número total de observaciones e individuos considerando todos los avistamientos, así como el promedio de observaciones e individuos por hora de observación.

NOMBRE CIENTÍFICO	JORNADAS POSITIVAS	JORNADAS NEGATIVAS	OBSERVACIONES	INDIVIDUOS	OBS./HORA	IND./HORA
<i>Buteo buteo</i>	1	5	1	1	0,02	0,02
<i>Circaetus gallicus</i>	2	4	2	2	0,04	0,04
<i>Circus aeruginosus</i>	2	4	2	2	0,04	0,04
<i>Circus pygargus</i>	2	4	2	2	0,04	0,04
<i>Falco subbuteo</i>	1	5	1	1	0,02	0,02
<i>Gyps fulvus</i>	3	3	5	8	0,10	0,17
<i>Hieraetus pennatus</i>	5	1	6	7	0,13	0,15
<i>Pernis apivorus</i>	1	1	1	1	0,06	0,06
TOTAL	6	0	20	24	0,42	0,50

Siguiendo el mismo patrón que en el parque eólico, el buitre leonado es una especie asidua y frecuente en la zona. Posee la mayor tasa de vuelo con 0,17 individuos por hora de muestreo (Tabla 6).

Sin embargo, también el águila calzada muestra indicios notables de actividad a lo largo de la línea, con unas tasas de vuelo equiparables a las obtenidas por la especie anterior, concretamente 0,15 individuos por hora de muestreo (Tabla 6).

El resto de especies muestra valores sensiblemente menores, al menos, tres veces inferior. En promedio, en el entorno de la línea eléctrica, se ha producido 0,42 observaciones de aves planeadoras por hora de muestreo y una tasa de actividad de 0,50 individuos por hora de observación (Tabla 6). Este último valor, significativamente más bajo que el obtenido en el parque eólico, está motivado por la menor detección de buitres (especialmente de bandos de cierta entidad).

Al clasificar los vuelos de las rapaces en función de la altura de sus desplazamientos (por debajo, por encima o a la misma altura del cableado) se observa que predominan igualmente los vuelos altos y los efectuados a nivel del cableado (Tabla 7). En concreto, los vuelos altos suelen corresponder a buitres leonados realizando largos desplazamiento y, en menor medida, al águila calzada (Tabla 7).

La considerable proporción de aves a la altura del cableado eléctrico se debe a que, en muchas ocasiones, las rapaces son detectadas posadas en los apoyos. Así, de los 10 ejemplares registrados, la mitad de ellos se encontraban reposando sobre la propia infraestructura.

Tabla 7. Individuos de las distintas especies registrados en el entorno de la línea eléctrica según su altura de vuelo. Se distingue entre vuelos por debajo, por encima y a la misma altura que el cableado eléctrico (estos últimos suponen un mayor riesgo de colisión).

NOMBRE CIENTÍFICO	ALTURA DE VUELO		
	VUELO BAJO	VUELO MEDIO	VUELO ALTO
<i>Buteo buteo</i>	-	1	-
<i>Circaetus gallicus</i>	-	1	1
<i>Circus aeruginosus</i>	1	1	-
<i>Circus pygargus</i>	2	-	-
<i>Falco subbuteo</i>	-	1	-
<i>Gyps fulvus</i>	0	0	8
<i>Hieraetus pennatus</i>	0	5	2
<i>Pernis apivorus</i>	-	1	-
TOTAL	3	10	11

4.3. Abundancia de pequeñas aves

Se ha observado 30 especies diferentes de pequeñas aves durante este cuatrimestre, siendo mayo el mes con mayor riqueza de todo el periodo, registrando un total de 21 taxones distintos (Tabla 8). En el resto de periodos, se obtuvieron unos valores significativamente más bajos.

También mayo presenta una elevada densidad de pequeñas aves, pero la detección en julio de un bando de 200 vencejos comunes, ha ocasionado que este último haya registrado los valores mayores (Tabla 8).

Tabla 8. Abundancia mensual máxima de aves paseriformes entre mayo y agosto del 2023 en el parque eólico “Piedrahita”. Se indica el número de especies distintas, la abundancia total y el índice kilométrico de abundancia (IKA) por mes.

NOMBRE CIENTÍFICO	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
<i>Alauda arvensis</i>	14	10	5	11
<i>Alectoris rufa</i>	0	0	0	2
<i>Anthus campestris</i>	3	1	3	3
<i>Apus apus</i>	0	0	200	0
<i>Calandrella rufescens</i>	1	0	0	0
<i>Carduelis cannabina</i>	9	11	8	9
<i>Carduelis carduelis</i>	2	0	3	0
<i>Chloris chloris</i>	0	0	0	5
<i>Coturnix coturnix</i>	0	1	0	0
<i>Cuculus canorus</i>	2	0	2	0
<i>Emberiza cia</i>	0	0	1	0
<i>Emberiza cirrus</i>	2	0	0	0
<i>Falco tinnunculus</i>	1	0	0	0
<i>Galerida cristata</i>	2	0	0	0
<i>Galerida theklae</i>	2	2	2	0
<i>Gyps fulvus</i>	7	0	16	1
<i>Hirundo rustica</i>	1	0	0	0
<i>Lanius collurio</i>	1	0	0	2
<i>Lanius senator</i>	0	0	1	0
<i>Lullula arborea</i>	1	0	0	0
<i>Miliaria calandra</i>	1	0	0	0
<i>Monticola saxatilis</i>	1	0	0	0
<i>Monticola solitarius</i>	1	0	0	0
<i>Oenanthe oenanthe</i>	4	2	4	3
<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	0	0	1
<i>Saxicola rubicola</i>	4	1	2	2
<i>Serinus serinus</i>	0	1	20	1
<i>Sylvia cantillans</i>	1	0	0	0
<i>Sylvia hortensis</i>	1	0	0	0
<i>Turdus viscivorus</i>	0	0	0	1

Nº de especies	21	8	13	12
Nº total de individuos	61	29	267	41
IKA	122	58	534	82

Diversas especies como el bisbita campestre, pardillo común, collalba gris, tarabilla común y alondra común son habituales en el entorno de la infraestructura, apareciendo a lo largo de todas las visitas. No obstante, la alondra común, es la que presenta una mayor abundancia.

4.4. Seguimiento de la población de la alondra ricotí

Se han efectuado diversos muestreos por los hábitats más favorables para la especie dentro de la poligonal (Ilustración 3).

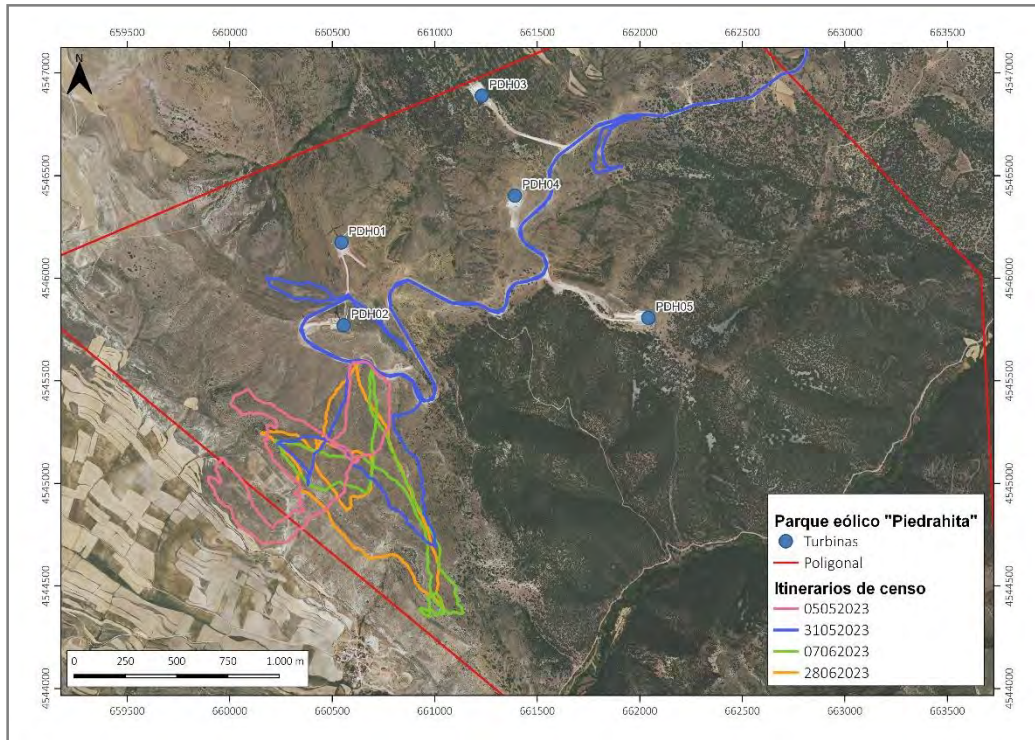


Ilustración 3. Itinerarios de muestreo de alondra ricotí en la poligonal del parque eólico “Piedrahita”.

A pesar de abarcar una mayor área de búsqueda, no se ha detectado ningún ejemplar de alondra ricotí en la poligonal del parque eólico “Piedrahita”. Consideramos que la zona no es adecuada para la especie ya que existen fuertes desniveles y una densidad de arbolado, que, en determinados puntos, es considerable. De hecho, según información del INAGA, las poblaciones conocidas más próximas se encuentran a más de 4 kilómetros de distancia de la poligonal (Ilustración 4).

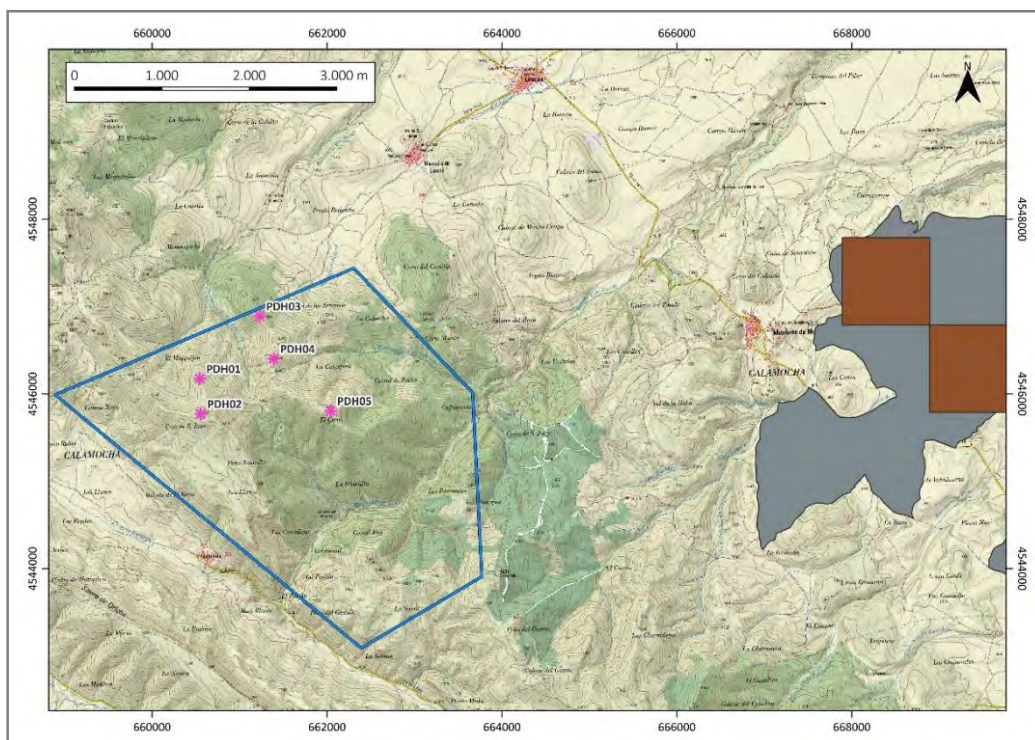


Ilustración 4. Lugares de presencia de alondra ricotí (cuadros marrones) y área de distribución de la especie (en gris) próximas a la poligonal del parque eólico “Piedrahita” (línea azul).

4.5. Quirópteros

En el conjunto de los muestros se ha identificado un total de, al menos, 12 especies distintas de murciélagos (Tabla 9), dos de las cuales se encuentran amenazadas y protegidas por la legislación vigente (bien por la legislación autonómica, la estatal o por ambas).

Tabla 9. Quirópteros registrados en el parque eólico “Piedrahita” entre mayo y julio de 2023. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción; “VU” Vulnerable) según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (D 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CNEA	ARAGÓN
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque	-	-
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	-
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	-	-
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU
<i>Myotis sp</i>	Murciélago ratonero		
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	VU	EPE
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	-
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo meridional		
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	-	-

En el caso de los murciélagos ratoneros no se ha podido identificar a nivel de especie. También existen otros registros que no han podido asignarse a un taxón concreto, denotándose como “Indeterminado”. No obstante, se considera que ninguno de estos registros supone la adición de una nueva especie al listado anterior.

4.5.1. Uso del espacio aéreo por los quirópteros

La actividad de quirópteros ha variado según el periodo analizado (Tabla 10).

Tabla 10. Número total de vocalizaciones registradas y actividad (vocalizaciones por hora nocturna) de las distintas especies de quirópteros identificados en el parque eólico “Piedrahita” a lo largo del periodo de estudio.

ESPECIE	Registros			Actividad		
	Mayo	Junio	Julio	Mayo	Junio	Julio
<i>Barbastella barbastellus</i>	0	1	1	0,000	0,028	0,026
<i>Eptesicus serotinus</i>	0	1	1	0,000	0,028	0,026
<i>Hypsugo savii</i>	3	32	49	0,081	0,907	1,289
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	9	0	0,000	0,255	0,000
<i>Myotis sp</i>	0	2	1	0,000	0,057	0,026
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	1	0	0	0,027	0,000	0,000
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	23	70	294	0,620	1,984	7,737
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	226	202	139	6,095	5,726	3,658
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0	1	0	0,000	0,028	0,000
<i>Plecotus austriacus</i>	2	0	0	0,054	0,000	0,000
<i>Tadarida teniotis</i>	7	0	0	0,189	0,000	0,000
Indeterminados	13	22	32	0,351	0,624	0,842
Total	275	340	517	7,42	9,64	13,61

El uso del espacio aéreo ha sido notablemente superior a finales del mes de julio que durante los meses de reproducción (mayo y junio). Así, el número total de pulsos registrados en el mes de julio es prácticamente el doble al obtenido en mayo.

Las especies más frecuentes y activas en el entorno de la infraestructura fueron los murciélagos enano y de borde claro. Sólo ambas especies han llegado a representar más del 83% de las vocalizaciones obtenidas en el mes de julio.

Por el contrario, otras especies se han registrado sólo en meses muy concretos y con índices de actividad muy bajos, como el murciélago hortelano o el nóctulo grande entre otros (Tabla 10). Precisamente los murciélagos con algún grado de amenaza se han registrado de manera residual en el periodo analizado.

Por término medio, en el mes de mayo se han obtenido 7,4 pulsos por hora nocturna, en junio 9,6 vocalizaciones por hora nocturna y en julio cerca de 13 murciélagos por hora nocturna (Tabla 10).

El número total de especies es similar en los diferentes meses analizados, aunque en el mes de junio se han llegado a contabilizar 8 taxones frente a los 6 de mayo y agosto.

4.6. Mortalidad registrada

En el periodo entre mayo y agosto de 2023 se han localizado tres aves siniestradas en el parque eólico “Piedrahita”. Esto supone un promedio de 0,15 siniestros por turbina y mes. Las especies implicadas fueron las siguientes (Tabla 11):

Tabla 11. Mortalidad registrada en el parque eólico “Piedrahita” en el periodo mayo – agosto de 2023. Se indica la especie, fecha del hallazgo, el aerogenerador más próximo y la edad y sexo del ejemplar.

NOMBRE CIENTÍFICO	FECHA	TURBINA	EDAD	SEXO
<i>Alauda arvensis</i>	18/05/2023	PDH04	Indeterminado	Indeterminado
<i>Apus apus</i>	19/07/2023	PDH03	Indeterminado	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	16/08/2023	PDH01	Adulto	Indeterminado

En la línea eléctrica se han localizado 3 siniestros (todos aves), lo que supone un promedio de 0,08 aves por kilómetro y mes (Tabla 12).

Tabla 12. Mortalidad registrada en la línea eléctrica del parque eólico “Piedrahita” en el periodo mayo – agosto de 2023. Se indica la especie, fecha del hallazgo, el apoyo más próximo y la edad y sexo del ejemplar.

NOMBRE CIENTÍFICO	FECHA	APOYO	EDAD	SEXO
<i>Melanocorypha calandra</i>	20/06/2023	LPDH30	Adulto	Indeterminado
<i>Lanius collurio</i>	13/07/2023	LPDH03	Adulto	Macho
<i>Melanocorypha calandra</i>	14/08/2023	LPDH39	Juvenil	Indeterminado

Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.

Se ha estimado la eficacia de búsqueda por parte del vigilante ambiental en el parque eólico “Piedrahita” y su línea de evacuación en un 50% (localizados 5 señuelos de 10 depositados). La baja detección responde al entorno de búsqueda, caracterizado por terrenos arbolados y fuertes pendientes, especialmente en el parque eólico.

Por su parte, la tasa de permanencia media de los siniestros se ha estimado en 3,0 días para seis cebos (Tabla 13), siendo el zorro y la garduña los depredadores más frecuentes.

Tabla 13. Cálculo de la tasa de permanencia de siniestros en las inmediaciones del parque eólico “Piedrahita” durante el presente cuatrimestre.

FECHA COLOCACIÓN CEBO	FECHA DEPREDACIÓN	DÍAS TRANSCURRIDOS
09/05/2023	10/05/2023	1
18/05/2023	19/05/2023	1
24/05/2023	26/05/2023	2
30/05/2023	30/05/2023	0
05/07/2023	17/05/2023	12
03/08/2023	05/05/2023	2

4.7. Abandono de cadáveres

En la resolución de 11 de enero de 2018 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se indica que deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales, siendo el personal del propio parque eólico quien retire los restos si fuera necesario.

Durante el presente cuatrimestre se ha localizado varias cabras domésticas muertas dentro del parque eólico (Fotografía 1).



Fotografía 1. Restos de cabra doméstica consumida por buitres

En el primer evento se descubrió un ejemplar parcialmente consumido el día 17/07/2023, cerca del aerogenerador PDH02. El segundo descubrimiento implicó dos ejemplares totalmente depredados localizados el día 01/08/2023 próximos al aerogenerador PDH01. Ambas reses muertas fueron depredadas por buitres leonados ya que se encontraron

muchas plumas corporales distribuidas aleatoriamente alrededor de los cáda-veres, resultado de las disputas entre ellos.

En ambos casos se avisó al APN de la zona para que contactara con el pastor de estas cabras y gestionara su retirada lo antes posible, confirmando la misma en la siguiente visita por parte del vigilante ambiental.

4.8. Procesos erosivos y de drenaje

Los procesos erosivos que se han detectado durante este cuatrimestre, en general, son de poca magnitud. Se pueden dividir en pequeños derrumbes de material fino o rocas (que van colmatando las cunetas impidiendo su correcto funcionamiento) y cárcavas y regueros originados por la incapacidad del sistema de canalización de recoger y reconducir el agua adecuadamente durante tormentas o lluvias intensas.

Respecto a los derrumbes de pequeñas rocas, se localizaron en los viales de acceso a las turbinas PDH01, PDH03, PDH04 y PDH05. En concreto, el derrumbe asociado al vial del aerogenerador PDH05 representa un evento puntual de deslizamiento de rocas de tamaño considerable que ha invadido la cuneta y el vial principal (Fotografía 2), mientras que los derrumbes localizados cerca de los aerogeneradores PDH01, PDH03 y PDH04 son recurrentes en el tiempo tras fuertes lluvias.



Fotografía 2. Derrumbamiento de rocas en el vial de acceso al aerogenerador PDH05.

Los derrumbamientos próximos a las turbinas PDH01 y PDH03 implican frecuentes desprendimientos de material fino y rocas de menor tamaño, colmatando las cunetas e invadiendo el vial de acceso con el tiempo (Fotografía 3).



Fotografía 3. Derrumbamientos de material fino y pequeñas rocas asociados al vial de acceso a la turbina PDH01

En el caso de PDH03, el proceso erosivo es el de mayor magnitud detectado durante este cuatrimestre y se forma en la intersección del vial de acceso a esta turbina y el vial principal. En un inicio, se produjeron pequeños regueros y cárcavas que han ido empeorando con los sucesivos temporales sufridos entre mayo y agosto (Fotografía 4). Aparentemente el actual sistema de cunetas resulta insuficiente para recoger y reconducir las aguas de lluvia, que discurren a gran velocidad debido a la conjunción de dos viales con una fuerte pendiente, por lo que puede suponer una incidencia recurrente.



Fotografía 4. Evolución del proceso erosivo por escorrentía durante este cuatrimestre en el vial de acceso a PDH03

En el vial de acceso a la turbina PDH04, la erosión está asociada a pequeños colapsos de material fino que han colmatado completamente la cuneta en diferentes puntos, produciendo inicialmente un reguero superficial que ha ido erosionando hasta convertirse en un reguero algo más profundo (Fotografía 5).



Fotografía 5. Proceso erosivo en el vial principal a la altura del acceso a la turbina PDH04

En otro sector del vial principal, también se ha detectado un colapso de la pendiente mediante un pequeño derrumbe de materiales finos que ha colmatado completamente la cuneta, produciendo pequeños regueros en el propio vial (Fotografía 6)



Fotografía 6. Pequeño derrumbe de la pendiente que ha producido la colmatación de la cuneta y regueros en el vial principal

Por otro lado, se han localizado regueros en otros puntos del vial principal que no están asociados aparentemente a la colmatación de las cunetas, sino a la pendiente del propio vial y a la incapacidad de redireccionar las aguas de lluvia durante fuertes eventos tormentosos. Un ejemplo es un reguero paralelo a la propia cuneta localizado en el acceso al aerogenerador PDH05 (Fotografía 7).



Fotografía 7. Proceso erosivo por escorrentía a la altura del acceso a la turbina PDH05

Respecto a la línea de evacuación, se ha detectado una nueva afección del terreno a la altura del apoyo LPDH04. En concreto, afecta al vial principal del parque eólico y consiste en la presencia de regueros por escorrentía en el propio vial (Fotografía 8).



Fotografía 8. Proceso erosivo por escorrentía próximo al apoyo LPDH04

El origen es la combinación de la colmatación de la cuneta por un desprendimiento puntual de materiales finos, la escorrentía procedente de la alteración del terreno por el soterramiento de la línea entre los apoyos LPDH04 y LPDH06 y el atasco del paso de agua por la acumulación del sedimento fino.

Entre septiembre y octubre del 2023 se tiene previsto realizar las correspondientes actuaciones para la limpieza de las cunetas y poder asegurar su correcto funcionamiento, así como el acondicionamiento de los viales para el paso de los vehículos. En este sentido, a fecha de redacción del presente informe, algunas de estas incidencias ya han sido subsanadas.

4.9. Evolución de la cubierta vegetal

La revegetación mediante plantones de especies autóctonas, tanto en el parque eólico como en la línea de la evacuación, se ha visto perjudicada por la escasa pluviometría sufrida durante este cuatrimestre. No obstante, aquellos plantones que han sobrevivido a este periodo de sequía han ido creciendo lentamente, aumentando su probabilidad de asentamiento (Fotografía 9)



Fotografía 9. Ejemplares en desarrollo de tomillo (izq.), cantueso (centro) y *Quercus ilex* (dcha.).

Tanto la hidrosiembra como la recolonización espontánea por especies autóctonas, no ha sido fructífera en las plataformas debido a la combinación de dos factores: la climatología adversa (temperaturas altas y escasa pluviometría) y una alta presión de especies herbívoras (tanto por parte de ovejas y cabras domésticas como de mamíferos silvestres como cabras montesas, corzos o jabalíes). En el caso de reforzar la restauración se recomienda tener este último aspecto en cuenta, empleando especies tempranas para que puedan terminar su ciclo vital antes de la trashumancia del ganado y asegurar la producción de semillas para años posteriores.



Fotografía 10. Ejemplos de la evolución de la restauración paisajística en algunas plataformas.

4.10. Control de la gestión de los residuos

No se ha detectado ninguna acumulación importante de residuos en el interior del parque eólico procedente de las labores de mantenimiento de las turbinas. No obstante, se encuentran ocasionalmente residuos dispersos, como guantes, trapos contaminados, etc. que son transmitidos al jefe de parque.

En términos generales la gestión de los residuos se realiza correctamente. Son segregados en contenedores con tapa, equipados con bandejas de retención en el caso de ser susceptibles de generar derrames. Los distintos contenedores estuvieron debidamente etiquetados según la legislación vigente de forma clara, legible e indeleble.

En este sentido, no se han detectado irregularidades significativas en el almacenamiento de los residuos, siendo todas ellas subsanadas con posterioridad.

4.11. Seguimiento de las balizas salvapájaros

Según se indica en la resolución de 11 de enero de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental todos los conductores deberán señalizarse en el cable de tierra mediante balizas salvapájaros de, al menos, 30 cm de longitud, dispuestas de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Se ha comprobado que, efectivamente, se han colocado balizas salvapájaros amarillas de tipo espiral y de 30 cm de longitud a lo largo de todo el trazado aéreo de la línea eléctrica. Su estado de conservación es correcto.

En base al número de balizas instaladas y a la distancia entre apoyos, se ha comprobado, además, que la equidistancia de los dispositivos salvapájaros es la adecuada. Éstos se encuentran colocados en el cable de tierra cada 10 metros.

4.12. Control de los niveles de ruido generados

El pasado año se llevó a cabo la campaña anual de medición de los niveles sonoros del parque eólico tras su puesta en marcha. Los resultados obtenidos en base a las mediciones realizadas indicaron que los niveles sonoros se encontraban por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, eran compatibles con el entorno.

La siguiente campaña de medición de los niveles sonoros generados la infraestructura eólica está prevista para el próximo cuatrimestre.

5. RESUMEN

A continuación, se resumen los principales resultados del plan de vigilancia ambiental en fase de explotación durante el periodo mayo – agosto 2023 para el parque eólico “Piedrahita” y su línea de evacuación eléctrica.

- Durante el presente cuatrimestre se han identificado un total de 65 especies distintas. El aguilucho cenizo (detectado únicamente en la línea de evacuación) es el único taxón catalogado como protegido por la normativa vigente a nivel nacional y autonómico.
- Respecto a las aves planeadoras, se ha avistado un promedio de 13,5 individuos por hora de censo en el parque eólico. El buitre leonado es el ave de gran tamaño que más asiduamente ha frecuentado el espacio aéreo.
- En el parque eólico, la mayoría de los vuelos de grandes aves planeadoras ocurren a media altura (68%). A juicio del vigilante, un 11% de los individuos realizaron vuelos comprometidos por su proximidad a las turbinas (8 de 74 ejemplares).
- En la línea de evacuación se detectaron un promedio de 0,50 individuos por hora de observación. El buitre leonado fue la especie más abundante, por encima del resto de aves.
- Los muestreos efectuados han dado resultados negativos para localizar ejemplares de alondra ricotí dentro de la poligonal de la infraestructura.
- Se ha identificado, al menos, 12 especies distintas de murciélagos, dos de las cuales se encuentran amenazadas y protegidas por la legislación vigente. (murciélago de cueva y nóctulo grande).
- Las especies más frecuentes y activas en el entorno de la infraestructura fueron los murciélagos enano y de borde claro. Los murciélagos con algún grado de amenaza se han registrado de manera residual en el periodo analizado.
- El uso del espacio aéreo ha sido notablemente superior a finales del mes de julio frente a los meses de reproducción (mayo y junio).
- Se han localizado tres aves siniestradas en el parque eólico (una planeadora y dos passeriformes), lo que supone un promedio de 0,15 siniestros por turbina y mes. En la línea de evacuación, se han localizado también tres aves colisionadas con el cableado (todas passeriformes), lo que supone una media de 0,08 siniestros por kilómetro y mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.
- En el parque eólico se han localizado cabras domésticas abandonadas cerca de las turbinas PDH01 y PDH02. El hallazgo de los restos fue comunicado a la autoridad competente y fueron retirados.

- Los principales procesos erosivos que presenta actualmente el parque eólico corresponden a pequeños desprendimientos de rocas o sedimentos finos (localizados en los accesos a las turbinas PDH01, PDH03, PDH04 y PDH05) y regueros o cárcavas en diferentes sectores del vial principal. Estas incidencias suelen ser recurrentes tras fuertes precipitaciones. Durante el próximo cuatrimestre está previsto su acondicionamiento.
- Respecto a la línea de evacuación eléctrica, se ha localizado regueros cerca del apoyo LPDH04, debido a la colmatación de la cuneta y del paso de agua.
- La restauración paisajística de las plataformas mediante hidrosiembra o recolonización espontánea no ha sido fructífera debido a la climatología adversa (pluvimetría baja y altas temperaturas) y la alta presión herbívora.
- Se han detectado residuos dispersos en el parque eólico procedente de las labores de mantenimiento de las turbinas que, en su mayoría, ya han sido retirados.
- Las balizas salvapájaros amarillas de tipo espiral y de 30 cm de longitud se disponen a lo largo de todo el trazado aéreo de la línea eléctrica, se encuentran en buen estado y con la equidistancia adecuada, tal y como indica la autorización ambiental, establecida en 10 metros.

6. EQUIPO REDACTOR

El presente documento *Vigilancia ambiental en fase de explotación. Parque eólico "Piedrahita". Mayo 2023 – agosto 2023* ha sido redactado por la empresa consultora:



CIMA DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE, S.L.U.

cima@cimamedioambiente.com

www.cimamedioambiente.com

En la redacción del informe ha participado el siguiente equipo técnico:

- Laila Aranda Romero (Licenciada en Ciencias del Mar)
- S. Ignacio Encabo Fos (Licenciado en Biología).



S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), octubre de 2023

ANEXO I

CARTOGRAFÍA

658000

660000

662000

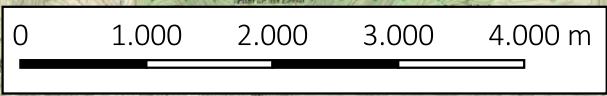
664000

666000

668000

670000

672000



4554000

4554000

4552000

4552000

4550000

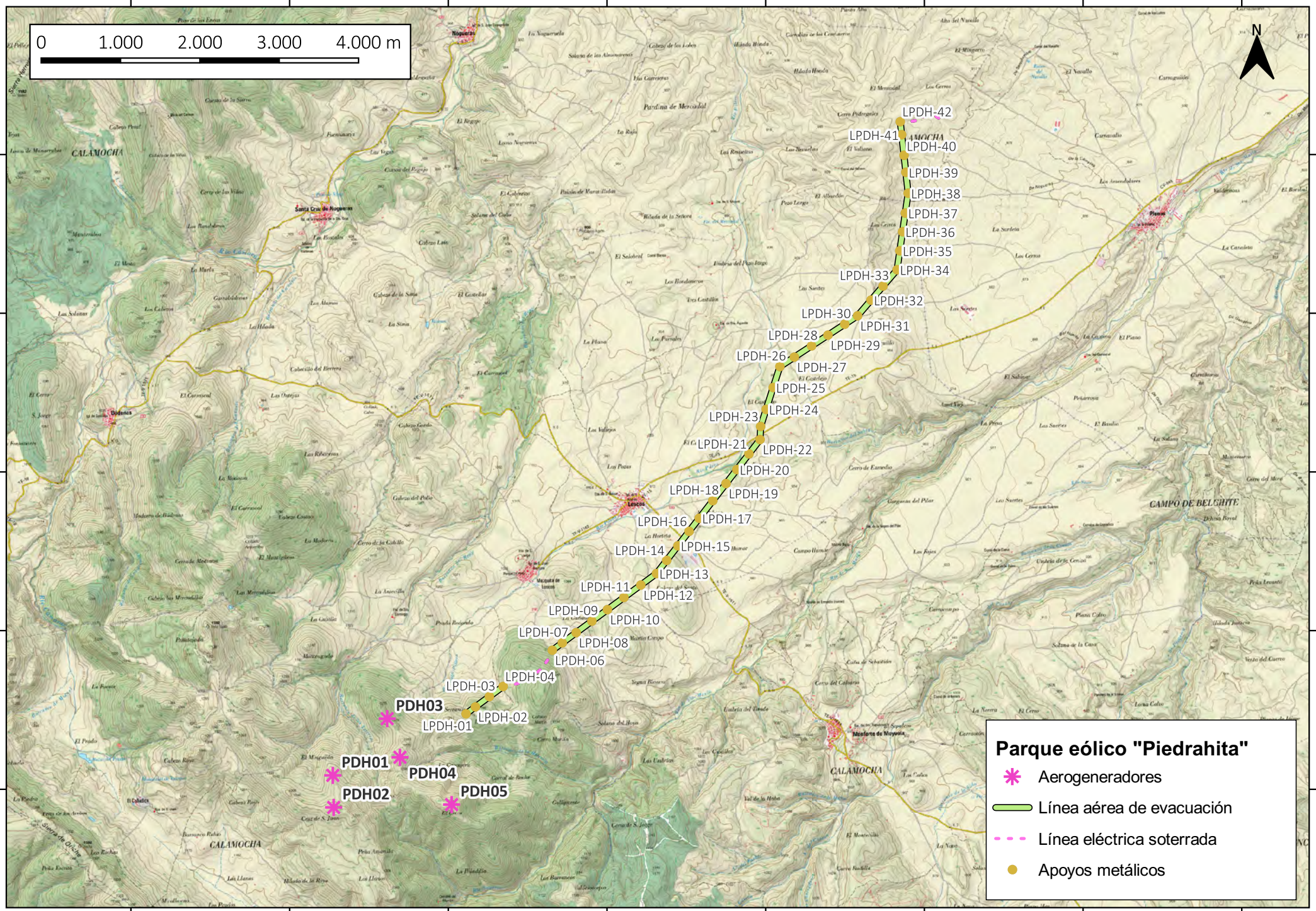
4550000

4548000

4548000

4546000

4546000



Parque eólico "Piedrahita"

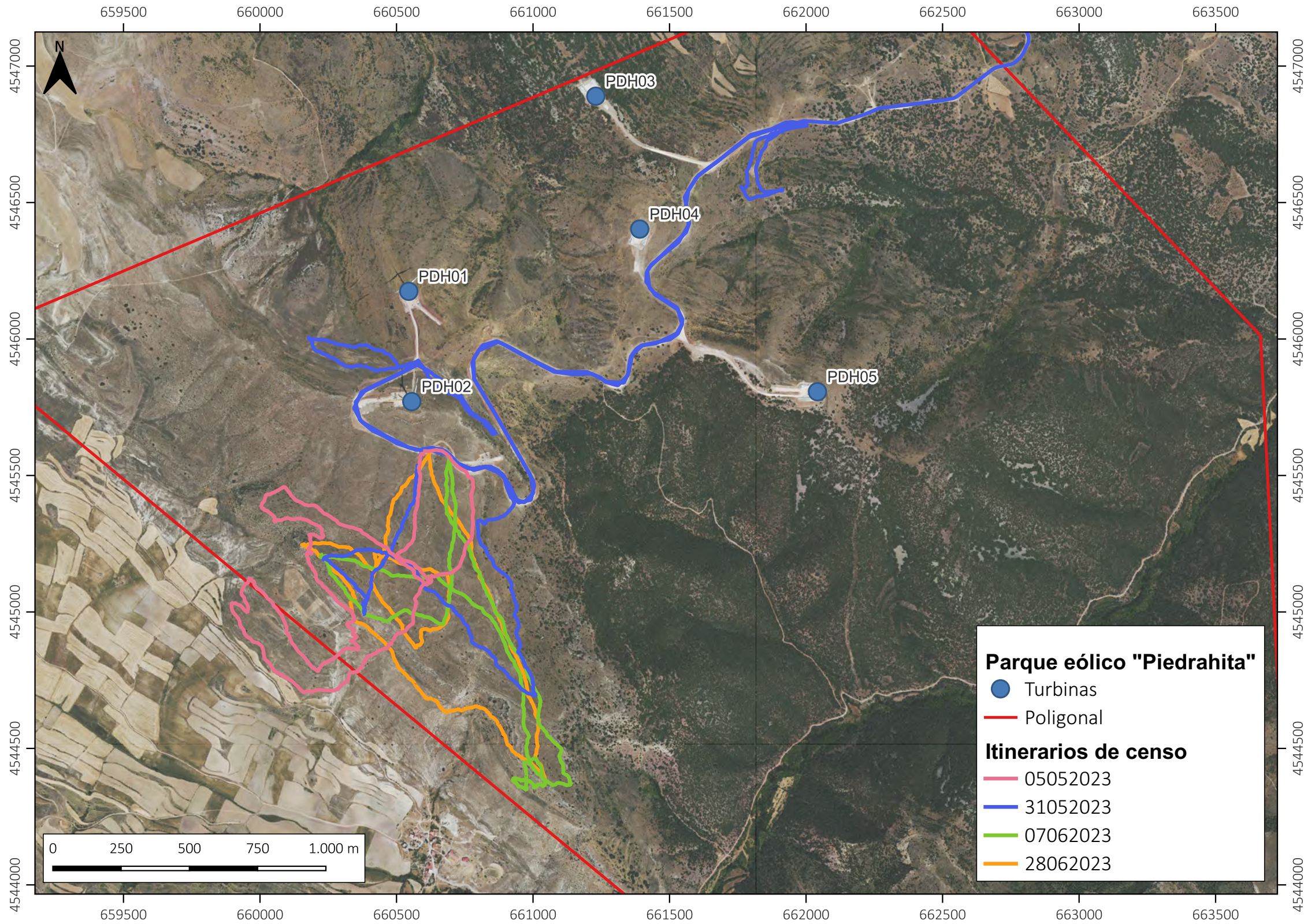
- Aerogeneradores
- Línea aérea de evacuación
- Línea eléctrica soterrada
- Apoyos metálicos



Parque eólico "Piedrahita"

- Turbinas
- Punto de Observación
- Transecto





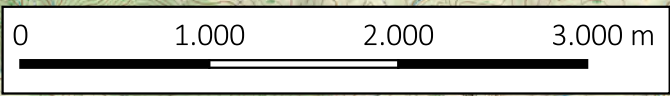
660000

662000

664000

666000

668000



4548000

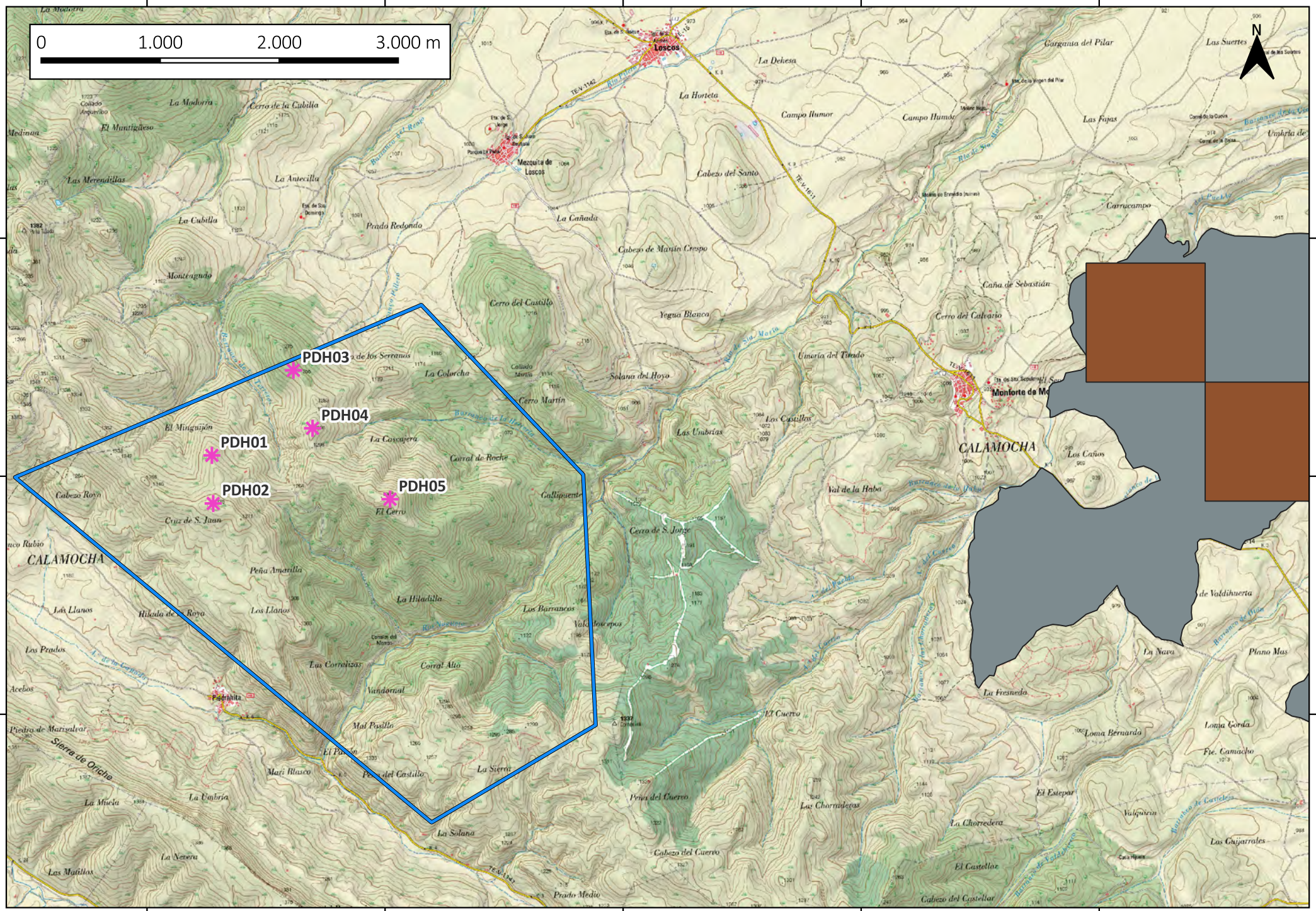
4548000

4546000

4546000

4544000

4544000



660000

662000

664000

666000

668000