

Parque Eólico "LAS HERRERÍAS"

VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN	PARQUE EÓLICO "LAS HERRERÍAS"
PROVINCIA UBICACIÓN INSTALACIÓN	ZARAGOZA
NOMBRE DEL TITULAR	EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U.
CIF DEL TITULAR	B91115196
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 3
Nº DE INFORME Y AÑO DE SEGUIMIENTO	INFORME Nº1 DEL AÑO 3
PERIODO QUE RECOGE EL INFORME	ENERO 2024 – ABRIL 2024

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	3
1.1. Listado de comprobación	6
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
3. METODOLOGÍA	9
3.1. Visitas realizadas	9
3.2. Mortalidad de aves y quirópteros	9
3.3. Seguimiento de aves	11
3.4. Seguimiento de quirópteros	13
3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno	13
3.6. Evolución de la restauración vegetal	13
3.7. Control de la gestión de los residuos	14
3.8. Control de los niveles sonoros	14
3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	15
4. RESULTADOS	16
4.1. Listado de avifauna	16
4.2. Aves planeadoras	17
4.3. Aves de pequeño tamaño	18
4.4. Censo de aves nidificantes	19
4.5. Quirópteros	20
4.6. Mortalidad registrada	20
4.7. Abandono de cadáveres	22
4.8. Procesos erosivos y de drenaje	24
4.9. Evolución de la cubierta vegetal	24
4.10. Control de la gestión de los residuos	27
4.11. Control de los niveles de ruido generados	27
4.12. Seguimiento de los dispositivos de disuasión	27
5. RESUMEN	29
6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	31
7. EQUIPO REDACTOR	31



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

El 2 de julio de 2018 se publica en el Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza la solicitud de autorización administrativa previa, de construcción y el estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” de 17 MW (Expediente G-EO-Z-040/2018).

Tras la revisión de dicha información, el INAGA remitió un requerimiento solicitando la ampliación de la documentación aportada en aspectos tales como la avifauna o alternativas en la ubicación de las turbinas entre otros.

El 8 de julio de 2019 el promotor aporta un documento único denominado “Adenda nº1 al EsIA del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” en los términos municipales de Pedrola, Pozuelo de Aragón y Rueda de Jalón (Zaragoza)”. Según esta adenda, el proyecto eólico se modifica reduciendo el número de aerogeneradores (de 7 a 4), aunque con un mayor diámetro del rotor, lo que permite mantener la potencia de 17 MW. También se modifica el trazado de la línea eléctrica soterrada y la longitud de los viales entre otros aspectos.

Finalmente, el 20 de noviembre de 2019, el proyecto de parque eólico “Las Herrerías” se considera compatible, aunque condicionado al cumplimiento de diversos requisitos. Los relativos a la fase de explotación u operacional fueron los siguientes:

- Dotar a los aerogeneradores HE-01 y HE-02 de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión.
- Pintado de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad a las aves y de conformidad con AESA.
- Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros, según el protocolo del Gobierno de Aragón, dando aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren. Su periodicidad será, al menos, semanal en los periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto del año. Se realizará test de detectabilidad.
- Se realizará un seguimiento del uso del espacio aéreo de las aves y quirópteros de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención a las poblaciones de cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común durante, al menos, los seis primeros años de vida útil del parque eólico.
- Eliminar el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico con el objeto de evitar la presencia de aves necrófagas o carroñeras. En caso de concentración de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza (APN de aquí en adelante).
- El parque eólico deberá cumplir con los objetivos de calidad acústica, según determina 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.

- Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.
- Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras.
- Se remitirán al órgano sustantivo informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, suscritos por titulado especialista en medio ambiente.
- El Plan de Vigilancia Ambiental en explotación se prolongará, al menos, hasta completar 5 años de funcionamiento de la instalación.

Por lo tanto, en cumplimiento de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 20 de noviembre de 2019, durante los primeros cinco años deben emitirse informes cuatrimestrales. Puesto que el parque eólico inició su actividad a finales de enero de 2022, corresponde redactar un nuevo informe para el periodo enero 2024 – abril 2024 (primer cuatrimestre del tercer año de explotación).

Anteriormente se remitió al gobierno aragonés los resultados obtenidos en el periodo comprendido entre septiembre y diciembre de 2023, que se exponen brevemente a continuación:

- Se identificaron un total de 32 especies distintas de aves, de las que once se encontraban catalogadas como protegidas por la legislación vigente (alondra común, aguilucho cenizo, cuervo grande, escribano triguero, grulla común, pardillo común, milano real, las gangas ibérica y ortega, chova piquirroja y sisón común).
- El buitre leonado y la grulla común fueron las especies que más asiduamente se avistaron en las inmediaciones del parque eólico. En términos generales, se produjo un promedio de 4,9 observaciones/hora y una tasa de vuelo de 25,3 individuos/hora.
- Respecto a las aves de pequeño tamaño, las más comunes son aquellas propias de ambientes cerealistas, como la cogujada montesina, el escribano triguero o la tarabilla común. Septiembre ha albergado una mayor riqueza de especies respecto al resto de meses, coincidiendo con la migración postnupcial de la mayoría de aves
- Se identificaron 7 especies distintas de murciélagos, dos de ellos se encuentran catalogados como protegidos por la legislación vigente (murciélago de cueva y el nóctulo grande).
- La especie más abundante fue el murciélago rabudo, aunque sólo en septiembre. Este mes fue el que presentó mayor riqueza de especies y mayor actividad. Los índices promedios de actividad mensual se han estimado en cerca de 22 pulsos por hora nocturna en septiembre frente a los cerca de 2 pulsos de octubre.
- Se localizaron siete siniestros. Ello supone una mortandad registrada de 0,44 siniestros/aerogenerador/mes. Ninguna de las especies está catalogada como

amenazada por la legislación vigente. La mayor parte de los siniestros fueron quirópteros, aunque ninguna de las turbinas superó el umbral de 10 murciélagos por año.

- Los parques eólicos que evacuan su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total de 33 siniestros durante el cuatrimestre. pertenecientes a 15 especies distintas (mayoritariamente aves).
- Durante este cuatrimestre no se ha localizado reses muertas abandonadas por ganaderos. No obstante, a 2,5 kilómetros del parque eólico “Las Herrerías” existe una granja porcina donde los descartes son depositados en contenedores abiertos, constituyendo un foco de atracción para aves carroñeras.
- No existieron incidencias significativas relacionadas con procesos erosivos. Los taludes son de escasa consideración (de escasa altura y poca pendiente), debido a la orografía prácticamente llana del terreno.
- La restauración paisajística se vio favorecida por las precipitaciones del mes de septiembre que permitieron la recolonización natural de los terrenos por parte de la vegetación autóctona. No obstante, las zonas hidrosebradas presentaban escasa cobertura vegetal principalmente como consecuencia del paso de ganado ovino.
- No se detectaron irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se segregaron de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados.
- Los aerogeneradores HE-01 y HE-02 disponen de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión. Dichos dispositivos funcionan correctamente y tienen alta capacidad de detección de aves.

En cumplimiento de Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 20 de noviembre de 2019, el presente informe muestra los resultados obtenidos para el periodo enero – abril 2024 del plan de vigilancia ambiental en explotación del parque eólico “Las Herrerías”.

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 “Las Herrerías” adaptado según la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), el estudio de impacto ambiental y la adenda nº1 a dicho estudio.

CONDICIONANTE	Sí	No
Aerogeneradores HE-01 y HE-02 con sistemas de seguimiento y disuasión de aves vinculado a parada automática temporal.	✓	
Pintado de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad a las aves	✓	
Seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros	✓	
Seguimiento del uso del espacio aéreo de aves y quirópteros	✓	
Control de los niveles sonoros	✓	
Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno	✓	
Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras	✓	
Elaboración de informes cuatrimestrales	✓	

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El parque eólico “Las Herrerías” se ubica en los municipios de Pozuelo de Aragón y Pedrola (provincia de Zaragoza), aproximadamente en el punto kilométrico 11 de la carretera CV-620 que une ambas poblaciones (Ilustración 1).



Ilustración 1. Localización del parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

El proyecto modificado del parque eólico “Las Herrerías” consta de 4 aerogeneradores modelo GE-137-4.03 MW de 4,030 MW de potencia nominal unitaria. Por lo tanto, alcanza una potencia total instalada de 16,12 MW.

Las turbinas se caracterizan por disponer de un rotor de 137 m de diámetro, con una superficie de barrido de 14.741 m², 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.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de ubicación precisa de los aerogeneradores del parque eólico (Tabla 1).

Tabla 1. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) y características de los aerogeneradores del parque eólico “Las Herrerías”. Se distingue: Posición relativa (1: extremo de alineación, 2: interior de alineación y 3: extremo de alineación exterior), Topografía (1: llano y 2: ladera) y Cobertura vegetal (1: erial, cobertura herbácea. 2: cereal $\geq 50\%$. 3: matorral, $h \geq 50$ cm, viña y 4: cultivos leñosos, como olivos, almendros u otros arbolados poco densos).

AEROGENERADOR	UTM _x	UTM _y	POSICIÓN RELATIVA	TOPOGRAFÍA	COBERTURA VEGETAL
HE-01	638.353	4.624.498	1	1	1
HE-02	637.697	4.623.867	2	1	2
HE-03	637.312	4.623.530	2	1	1
HE-04	636.898	4.623.308	1	1	2

Mediante una red subterránea de media tensión (30 kV) se recoge la energía generada por los aerogeneradores y la lleva hasta la subestación transformadora “Cantales 30/220kV”, actualmente en explotación.

Finalmente, con el fin de valorar el rendimiento energético del parque eólico, hay instalada una torre metálica autoportada de base triangular y 111,5 m. de altura dotada con sensores meteorológicos. La ubicación de dicha instalación se presenta en la Tabla 2:

Tabla 2. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) de la torre meteorológica del parque eólico “Las Herrerías”.

INSTALACIÓN	UTM _x	UTM _y
Torre meteorológica (TM-01)	637.528	4.624.128

3. METODOLOGÍA

3.1. Visitas realizadas

Para cumplir con los objetivos planteados en el plan de vigilancia ambiental en explotación se han llevado a cabo visitas periódicas al parque eólico “Las Herrerías”. En este sentido, se han seguido los condicionantes de la Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental 20 de noviembre de 2019, realizándose muestreos con una cadencia semanal, al menos en los periodos migratorios (febrero-marzo y noviembre) y quincenal el resto del año. Ello supone un total aproximado de 32 visitas anuales. No obstante, el promotor ha incrementado este número hasta las 34 inspecciones, por lo que la frecuencia es superior a lo indicado en el plan de vigilancia ambiental en algunos periodos.

Desde enero hasta abril de 2024 se ha realizado un total de 13 visitas. La fecha exacta de las mismas se muestra a continuación (Tabla 3).

Tabla 3. Fechas de visita al parque eólico “Las Herrerías” entre enero y abril de 2024.

MES	NÚMERO DE VISITA	FECHA DE VISITA	INTERVALO ENTRE VISITAS
Enero	1	19/01/2024	-
	2	29/01/2024	10
Febrero	3	07/02/2024	9
	4	13/02/2024	6
	5	22/02/2024	9
Marzo	6	01/03/2024	8
	7	04/03/2024	3
	8	14/03/2024	10
	9	19/03/2024	5
	10	25/03/2024	6
Abril	11	09/04/2024	15
	12	18/04/2024	9
	13	26/04/2024	8

3.2. 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 por colisión, especialmente de aquellos con mayor valor de conservación, como el cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común.

Para cuantificar la mortandad por colisión se ha llevado a cabo una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros alrededor de los aerogeneradores (empleando aproximadamente 50 minutos en cada uno de ellos), realizando un transecto en espiral y abarcando un ámbito de búsqueda de unos 80-100 metros alrededor de la torre.

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 del parque eólico “Los Cantales”.

Tal y como señala el protocolo de la administración aragonesa, cada siniestro se introduce de manera individualizada en una bolsa y se cierra con un precinto autonumerado en el que se escribe un código de identificación exclusivo (formado por el código de la instalación, la fecha del hallazgo y el orden de hallazgo en la jornada de revisión).

Una vez introducido el siniestro en el congelador, se rellena una ficha con los siguientes campos: (1) nombre de la consultora, (2) número del precinto autonumerado, (3) código identificación exclusivo, (4) nombre científico, (5) nombre común, (6) parque eólico, (7) turbina, (8) fecha de recogida, (9) coordenadas UTM 30T ETRS 89, (10) municipio y (11) observaciones.

Cada cierto tiempo, o por escasez de espacio, el congelador es vaciado, concertando la fecha de entrega con el APN para su posterior traslado al Centro de Recuperación de la Alfranca. Los siniestros entregados se acompañan de la ficha en papel por duplicado (una copia para el CRFSA y otra para el APN) con la relación de todos ellos.

3.2.1. Estimación de la mortalidad real

El número de siniestros localizados no refleja la mortandad real generada por una infraestructura, pues existen dos factores que tienden a subestimarla. Por un lado, la eficacia de búsqueda de restos por parte del técnico (que varía en función de la orografía del terreno, la vegetación, el cansancio, etc.) y, por otro, la permanencia de los cadáveres en el medio (la fauna carroñera puede consumir y eliminar los cadáveres antes de la visita del técnico o la roturación de los campos de cultivo puede hacer desaparecer los restos). Por este motivo, para aproximarse al valor real de la mortandad, se calculan tanto la tasa de eficacia en la búsqueda como la tasa de permanencia de los siniestros.

EFICACIA DE BÚSQUEDA

Para estimar la eficacia en la búsqueda un ayudante colocó diferentes señuelos al técnico encargado de la vigilancia, el cual debía localizarlos posteriormente utilizando el mismo esfuerzo que en un día normal. Cabe recordar que actualmente los siniestros deben retirarse y llevarse al congelador más próximo, con lo que no es posible su uso para la realización de los test. En su lugar, los señuelos empleados fueron piedras envueltas por fragmentos de tela que simulaban quirópteros (de pequeño tamaño y tela negra) o aves (de tamaño variable, pero inferior a una paloma y de tela marrón).

A la hora de depositar los señuelos, se escogió el aerogenerador, su posición con respecto a éste (distancia y orientación) y el tipo de señuelo (ave o quiróptero) aleatoriamente mediante una hoja de cálculo.

La eficacia de búsqueda se ha estimado como la proporción de señuelos localizados por el técnico frente al total de señuelos colocados.

TASA DE PERMANENCIA DE LOS SINIESTROS

El tiempo de permanencia de los siniestros se ha estimado en base al número medio de días que persiste un cebo en el entorno. Para ello, se depositaron 13 palomas (*Columba livia*) en perfecto estado de conservación, en la zona de influencia de los aerogeneradores, pero alejados de estos para evitar posibles colisiones.

Se ha considerado que un ejemplar fue eliminado del medio cuando desapareció por completo, es decir, la presencia de un número importante de plumas de paloma (tras ser consumida por un carroñero) se consideró como presente, puesto que el vigilante podría ser capaz de localizar el supuesto siniestro en su búsqueda rutinaria.

3.2.2. Mortalidad. Efectos acumulativos

En la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se indica que:

“Dado que el alcance de los estudios de impacto ambiental de proyectos aislados no permite valorar adecuadamente el efecto acumulativo del conjunto de parques eólicos que van a operar en el entorno, los resultados del plan de vigilancia del parque eólico “Las Herrerías” deberán ponerse en común y realizar un estudio conjunto con los resultados de los planes de vigilancia de los parques eólicos ubicados en el entorno y que también evacúan a través de la línea eléctrica aérea de 220 kV desde Subestación “Cantales” a SET “Jalón”, y, en su caso, otros parques o ampliaciones de estos que se pudieran proyectar en un futuro”.

Se debe examinar, por lo tanto, el efecto acumulativo de la mortalidad de los parques eólicos que vierten la energía hasta la subestación “Cantales”.

3.3. Seguimiento de aves

3.3.1. Uso del espacio aéreo

El conocimiento de las especies de aves planeadoras que se desplazan por la zona, así como la frecuencia de uso del espacio aéreo son aspectos relevantes para estimar los riesgos de colisión y proponer medidas correctoras en caso necesario.

Para determinar el uso del espacio se ha considerado únicamente aves de tamaño superior a una paloma doméstica y todas aquellas especies protegidas por la legislación vigente, prestando especial atención a las poblaciones de cernícalo primilla, milano real y negro, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, aguilucho cenizo y lagunero, ganga, ortega, sisón y grulla común.

Para conocer la tasa de actividad de estas especies se seleccionó un punto desde donde era posible observar toda la infraestructura (ETRS89 30N, UTMx: 638.157 – UTM y: 4.634.276; Ilustración 2) en el que 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.

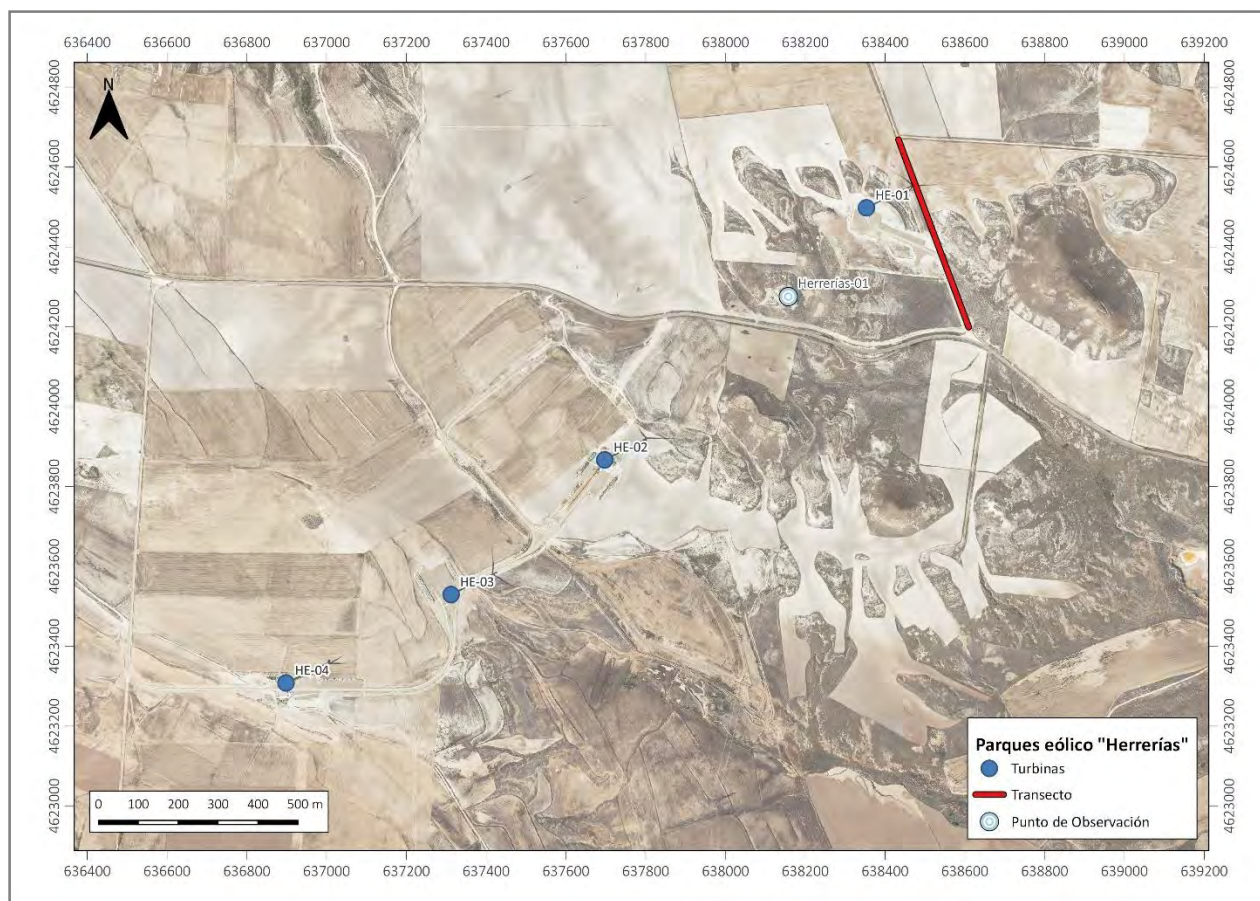


Ilustración 2. Localización del punto de observación y del transecto de censo de passeriformes en el parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

Los muestreos se hicieron coincidir con la visita al parque eólico. Uno de ellos, el correspondiente a la primera visita del mes de enero, tuvo que ser anulado por malas condiciones climatológicas. Por lo tanto, el esfuerzo para estimar el uso del espacio durante el presente cuatrimestre ha supuesto un total de 6 horas.

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 ha 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 (6 horas durante el presente cuatrimestre), mientras que para especies no residentes (p.e. estivales) el número de horas de posible observación es menor (en función de la fenología de la especie).

Para cada ave observada se anotó la especie, el número de individuos 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.

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

3.3.2. Abundancia de pequeñas aves

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, recorriendo un transecto de unos 500 metros de longitud, localizado próximo a la turbina HE01 (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.

3.3.3. Censo de especies nidificantes

En base a la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) debe llevarse a cabo un seguimiento específico de las rapaces rupícolas nidificantes en el entorno más próximo con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de los parques eólicos. Estos censos incluyen, además, a otras especies como el cernícalo primilla, milano real, milano negro, buitre leonado, águila real, aguilucho cenizo, aguilucho lagunero, chova piquirroja, ganga, ortega y sisón.

3.4. Seguimiento de quirópteros

El estudio de la quiropterofauna presente en el ámbito del parque eólico “Las Herrerías” 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.

Las campañas de seguimiento de murciélagos comprenden los meses de mayo a octubre, coincidiendo con su periodo de máxima actividad. Por lo tanto, los resultados se ofrecerán en el próximo informe cuatrimestral.

3.5. Seguimiento de la erosión y del drenaje del terreno

Para el control de los fenómenos erosivos, en cada visita se revisó el parque eólico en busca de surcos, cárcavas y deslizamientos, etc., prestando especial atención a taludes y desmontes o cualquier zona que presentara una pendiente considerable.

3.6. Evolución de la restauración vegetal

Los trabajos de restauración vegetal fueron ejecutados durante la primera quincena del mes de marzo de 2022, siguiendo las indicaciones establecidas en el “Proyecto de Restauración Vegetal del Parque Eólico”, redactado por S.C. Asesores Ambientales, S.L.

Las áreas afectadas por las obras y las actuaciones de revegetación realizadas en ellas fueron las siguientes:

- Plataformas (26.600 m²), en las que se produjo el labrado de toda la superficie y siembra.
- Terraplenes y desmontes de cierta entidad de plataformas y viales (2.500 m²) mediante hidrosiembra.
- Superficies afectadas por la ejecución de zanjas y otras zonas alteradas (15.200 m²) donde se realizó labrado, siembra y plantación de arbustos y herbáceas perennes autóctonas.

La dosificación de semillas ha sido de 20 gr/m² para plataformas auxiliares y zanjas, y 30 gr/m² para taludes. Las especies empleadas para la siembra fueron *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Vicia sativa*, *Onobrychis vicifolia*, *Retama sphaerocarpa* y *Brachypodium retusum*. En el caso de los plantones, las especies fueron *Salsola vermiculata*, *Brachypodium retusum*, *Lygeum spartum* y *Thymus vulgaris*, empleándose un total de 3.300 unidades.

Con el fin de valorar el éxito en la restitución de la cubierta vegetal se examinó el grado de cobertura, el crecimiento y la supervivencia de las especies vegetales empleadas en los terraplenes y desmontes del parque eólico, así como en el resto de zonas acondicionadas. Igualmente, se examinó la recolonización natural por especies botánicas autóctonas.

3.7. Control de la gestión de los residuos

El parque eólico “Las Herrerías” deposita sus residuos en el Punto Limpio del cercano parque eólico “Los Cantales”. Para valorar la correcta gestión de los residuos generados como consecuencia de las tareas de mantenimiento se visitó el Punto Limpio regularmente, comprobando el etiquetado de los contenedores y la adecuada segregación y retirada de los residuos (tanto peligrosos como no peligrosos).

Por otro lado, se informa al jefe del parque eólico de la presencia de residuos originados por los trabajos de mantenimiento y localizados alrededor de los aerogeneradores con el fin de que sean gestionados en el Punto Limpio.

3.8. 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.

Durante el presente cuatrimestre se ha realizado una campaña para examinar si se cumple la normativa vigente en relación a la contaminación acústica. La metodología llevada a cabo puede consultarse en el anexo adjunto.

3.9. Seguimiento de los dispositivos de disuasión

En base a la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) se debe dotar a los aerogeneradores HE-01 y HE-02 de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión y comprobar su funcionamiento por un periodo de 8 meses.

Los dispositivos fueron instalados en dichas turbinas en enero de 2022 y entraron en funcionamiento con el parque eólico. La vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar su adecuada operatividad e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento.

4. RESULTADOS

4.1. Listado de avifauna

Se ha identificado un total de 31 especies diferentes de aves durante el presente cuatrimestre (Tabla 4).

Tabla 4. Listado de aves observadas en las proximidades del parque eólico “Las Herrerías” entre enero y abril de 2024. Se muestra su estatus de protección (“EPE” En Peligro de Extinción y “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	NACIONAL	ARAGÓN
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense	-	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	-	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	-	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	-
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	-	-
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	-	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-
<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	-
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	-	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	-	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	-	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EPE	EPE
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	-	VU
<i>Pica pica</i>	Urraca común	-	-
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	-	VU
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	-	-

Cinco de ellas (16,1%) se encuentran incluidas en los catálogos de protección de especies, según la normativa vigente (bien a nivel autonómico, estatal o en ambas). Estos taxones corresponden tanto a aves esteparias como a rapaces, concretamente milano real, alimoche común, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja (Tabla 4).

4.2. Aves planeadoras

4.2.1. Uso del espacio aéreo

Se ha registrado un total de 7 especies distintas de aves planeadoras desde el punto de observación situado en la instalación eólica (Tabla 5).

Tabla 5. Tasas de vuelo en el parque eólico “Las Herrerías” 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 aquellas en las que no se obtuvo un avistamiento (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	TOTAL OBSERVACIONES	TOTAL INDIVIDUOS	OBS./HORA	IND./HORA
<i>Buteo buteo</i>	1	11	1	1	0,17	0,17
<i>Circus aeruginosus</i>	4	8	4	4	0,67	0,67
<i>Falco tinnunculus</i>	6	6	7	7	1,17	1,17
<i>Milvus migrans</i>	4	4	5	14	1,25	3,50
<i>Milvus milvus</i>	3	7	3	3	0,60	0,60
<i>Pterocles alchata</i>	1	11	1	1	0,17	0,17
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	3	9	4	10	0,67	1,67
TOTAL	12	0	25	40	4,17	6,67

Durante el periodo analizado, la especie que más asiduamente se observó en las inmediaciones de la infraestructura eólica fue el cernícalo vulgar, apareciendo en la mitad de las jornadas de muestreo. En este sentido, se estima su aparición en algo más de una observación por hora de censo (Tabla 5).

El milano negro también ha aparecido en un número notable de ocasiones, pero exclusivamente durante el paso migratorio prenupcial (todas las observaciones corresponden al mes de marzo). En estos casos, se ha detectado tanto ejemplares solitarios como pequeños bandos de hasta 6 individuos, por lo que su tasa de actividad (entendida como el número medio de individuos por hora de muestreo) ha sido la más elevada, con valores de 3,5 ejemplares por hora de observación, considerando únicamente los meses del cuatrimestre en el que puede estar presente (marzo y abril).

También fueron habituales en la zona el aguilucho lagunero y la chova piquirroja, pues tienen puntos de invernada y de nidificación en las inmediaciones de la infraestructura eólica. Así, el aguilucho lagunero cría en una laguna situada a 1,5 kilómetros de la turbina HE01, mientras que la chova piquirroja se reproduce en diversas edificaciones rurales repartidas por los alrededores de la infraestructura (la más cercana a 1.000 metros del aerogenerador HE04).

Destaca la ausencia de avistamientos de buitre desde el punto de observación, sugiriendo una escasa actividad durante el cuatrimestre. Esto puede ser motivado por la ausencia de áreas de nidificación próximas, así como por la inexistencia de zonas de remonte o de corrientes de aire que faciliten sus movimientos.

En términos generales, durante el presente cuatrimestre, se ha producido un promedio de 4,2 observaciones y 6,7 individuos por hora de censo, marcado por el paso migratorio de milano negro (Tabla 5).

4.2.2. Alturas de vuelo

Se han dividido los vuelos de las aves en función de la altura de los desplazamientos (véase metodología para más detalles) con el fin de conocer aquellas especies que más frecuentemente vuelan al mismo nivel que el radio de giro de las aspas.

En términos generales, la mayoría de los movimientos de las aves planeadoras se han producido al mismo nivel que el área de barrido de los aerogeneradores (65,0% del total de ejemplares, Tabla 6). En este sentido, a esta altura de vuelo, destacan los desplazamientos migratorios del milano negro y la actividad del cernícalo vulgar en la zona, que suele cernirse a esta altura durante su comportamiento de caza.

Tabla 6. Número de individuos registrados desde el punto de observación 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>Buteo buteo</i>	-	1	-
<i>Circus aeruginosus</i>	3	1	-
<i>Falco tinnunculus</i>	2	5	-
<i>Milvus migrans</i>	-	13	1
<i>Milvus milvus</i>	-	2	1
<i>Pterocles alchata</i>	1	-	-
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	6	4	-
TOTAL	12	26	2

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, únicamente tres ejemplares (2 milanos negros y un aguilucho lagunero) realizaron vuelos comprometidos (7,5% del total de individuos).

4.3. Aves de pequeño tamaño

Entre las aves de pequeño tamaño destacan por su frecuencia de aparición en los censos aquellas especies residentes propias de enclaves cerealistas, como el pardillo común, el escribano triguero y las cogujadas común y montesina, por constituir este hábitat el dominante en las inmediaciones del parque eólico.

También ha sido frecuente en este cuatrimestre la detección de bisbita pratense, pero al tratarse de un ave invernante, ya no ha sido detectada en el mes de abril.

Las aves más abundantes fueron la calandria común y el escribano triguero, especialmente durante el mes de febrero, cuando se registraron bandos de 35 y 25 individuos respectivamente (Tabla 7).

También durante este mes se ha registrado un bando importante de alondra común (24 ejemplares), por lo que febrero ha supuesto el mes con mayor densidad de aves de pequeño tamaño, muy por encima del resto (Tabla 7).

Tabla 7. Abundancia máxima mensual en los censos de aves paseriformes entre enero y abril de 2024 en el parque eólico “Herrerías”

NOMBRE CIENTÍFICO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
<i>Alauda arvensis</i>		24	5	
<i>Alectoris rufa</i>		1		
<i>Anthus pratensis</i>	7	1	1	
<i>Calandrella brachydactyla</i>			1	2
<i>Carduelis cannabina</i>	10		6	2
<i>Clamator glandarius</i>			1	
<i>Columba palumbus</i>			7	
<i>Corvus corone</i>			3	1
<i>Corvus monedula</i>	2			
<i>Emberiza calandra</i>		25	10	1
<i>Emberiza cirius</i>		1		
<i>Galerida cristata</i>	1		4	2
<i>Galerida theklae</i>	3	7	3	2
<i>Lanius meridionalis</i>		1		
<i>Melanocorypha calandra</i>		35	6	2
<i>Pica pica</i>				1
<i>Saxicola rubicola</i>		2		
<i>Sylvia undata</i>		1		
Número de especies	5	10	11	8
Número de individuos	23	98	47	13
IKA	46	196	44	26

Los meses de enero y, especialmente, abril experimentaron los valores más bajos de abundancia. En estos meses también se ha obtenido valores más bajos de riqueza de especies respecto a febrero y marzo (Tabla 7).

4.4. Censo de aves nidificantes

Gran parte del cuatrimestre analizado (aproximadamente entre enero y marzo) queda fuera del periodo reproductor de la mayoría de las especies de aves, por lo que los resultados que aquí se exponen hacen referencia exclusivamente a una visita específica que se realizó a principios de abril.

En el Corral de la Foya no se observaron ejemplares de cernícalo primilla ni chova piquirroja sobre el techado o en las inmediaciones de la edificación, por lo que no parece constituir un punto de nidificación para estas especies, al menos, por el momento. Únicamente se tiene indicios de reproducción para el mochuelo europeo.

En una paridera situada en el PK8 de la carretera que une las poblaciones de Pozuelo de Aragón y Pedrola (ETRS89 UTMx. 639.810; UTM_y: 4.623.570) probablemente llegue a

reproducirse una pareja de chova piquirroja, pues una pareja tenía querencia por la edificación.

También existe un nido de águila real en una cantera próxima donde se comprobó la incubación por parte de uno de los adultos.

Por último, se ha comprobado, en una pequeña balsa junto a la ermita de la Fuenpudia (ETRS89 UTMx. 638.090; UTM y: 4.626.060), la presencia de hasta 5 ejemplares de aguilucho lagunero, al menos dos machos y dos hembras. Se presenciaron vuelos acrobáticos y persecuciones, sugiriendo posible reproducción de 1-2 parejas.

En todos los casos, los próximos meses serán determinantes para certificar la nidificación de estas y otras especies en el entorno del parque eólico.

4.5. Quirópteros

La resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental indica que se debe llevar a cabo el seguimiento del uso del espacio aéreo por parte de los quirópteros.

Como se mencionó en el apartado relativo a metodología, estas campañas de seguimiento se realizan entre mayo y octubre, para hacerlo coincidir con el periodo en el que los murciélagos son más activos. Por lo tanto, en el próximo informe cuatrimestral se mostrarán estos resultados.

4.6. Mortalidad registrada

Durante el presente cuatrimestre se ha localizado un total de tres siniestros en el parque eólico “Las Herrerías” (Tabla 8). Ello supone una mortandad registrada de 0,19 siniestros/aerogenerador y mes.

Tabla 8. Mortalidad por colisión en el parque eólico “Las Herrerías” en el periodo enero - abril 2024. Se indica la especie, fecha del hallazgo, el aerogenerador más próximo y la edad y sexo del ejemplar.

NOMBRE CIENTÍFICO	FECHA	AEROGENERADOR	EDAD	SEXO
<i>Phylloscopus collybita</i>	22/02/2024	HE01	Adulto	Indeterminado
<i>Gyps fulvus</i>	09/04/2024	HE03	Adulto	Indeterminado
<i>Galerida cristata</i>	18/04/2024	HE03	Indeterminado	Indeterminado

Todos los siniestros correspondieron a aves (dos paseriformes y una rapaz). La ausencia de quirópteros puede ser debido a su baja abundancia en la zona y a que, gran parte del periodo analizado (enero-marzo), su actividad es baja.

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

Aunque los datos son escasos, la mortalidad parece concentrarse en el mes de abril.

TEST DE EFICACIA DE BÚSQUEDA

La eficacia de búsqueda por parte del vigilante ambiental se ha estimado en un 70% (localizados 7 señuelos de 10 depositados).

TEST DE PERMANENCIA

Se llevó a cabo el protocolo para estimar el tiempo medio de permanencia de un siniestro en la zona. Para ello, se depositaron 13 palomas (*Columba livia*) en perfecto estado de conservación, en la zona de influencia de los aerogeneradores, pero alejados de estos para evitar posibles colisiones.

Se ha considerado que un ejemplar fue eliminado del medio cuando desapareció por completo, es decir, la presencia de un número importante de plumas de paloma (tras ser consumida por un carroñero) se consideró como presente, puesto que el vigilante podría ser capaz de localizar el supuesto siniestro en su búsqueda rutinaria.

En total, el número de días que permanecieron los cebos en el medio fue de 33 jornadas, de manera que se ha estimado un promedio de permanencia de 2,5 días (Tabla 9).

Tabla 9. Cálculo de la tasa de permanencia de siniestros en las inmediaciones del parque eólico “Las Herrerías” durante el presente cuatrimestre. El símbolo “✓” indica que el cebo todavía estaba presente durante la revisión y letra “X” que fue consumido. El color amarillo denota sólo presencia de plumas.

SEÑUELO N°	DÍAS DE SEGUIMIENTO										DÍAS HASTA DESAPARICIÓN
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	✓	✓	X								3
2	✓	X									2
3	X										1
4	✓	X									2
5	✓	✓	X								3
6	✓	✓	✓	✓	X						5
7	✓	✓	✓	X							4
8	X										1
9	X										1
10	✓	X									2
11	✓	✓	✓	X							4
12	✓	✓	X								3
13	✓	X									2
Σti=											33

4.6.1. Efectos acumulativos de mortalidad

Los parques eólicos que, a través de la línea eléctrica aérea de 220 kV, evacuan su energía en la Subestación “Cantales” son “Las Herrerías”, “Los Cantales” (ambos propiedad de EDPR), “El Llano”, “El Tollo”, “Valdejalón” y “Los Visos” (propiedad de la empresa Molinos del Ebro).

A continuación, se muestra la mortalidad acumulada durante el periodo septiembre - diciembre de 2023 (Tabla 10), ya que los referidos al presente cuatrimestre no se encuentran publicados todavía (informes disponibles en <https://www.aragon.es/-/programa-de-vigilancia-ambiental-en-aragon>). Señalar que para el parque eólico “Valdejalón” el informe cuatrimestral corresponde al periodo agosto-noviembre de 2023. Igualmente, no se disponen de los datos de siniestralidad del parque eólico “Los Visos” al no publicarse.

Se han contabilizado un total de 29 siniestros, pertenecientes a 13 especies distintas, aunque algunos de ellos no ha sido posible identificarlos a nivel de género (Tabla 10). Algo más de la mitad de los siniestros (58,6%) correspondieron a aves.

Tabla 10. Especies y número de siniestros localizados en los parques eólicos que vierten su energía a la SET “Cantales” en el periodo septiembre-diciembre 2023, salvo para el parque eólico “Valdejalón” que corresponde al periodo agosto-noviembre 2023.

ESPECIE	PARQUES EÓLICOS					Total
	EL LLANO	EL TOLLO	HERRERÍAS	LOS CANTALES	VALDEJALÓN	
<i>Alauda arvensis</i>	1					1
<i>Anthus pratensis</i>	1				1	2
<i>Apus apus</i>		1				1
<i>Buteo buteo</i>					2	2
<i>Falco naumanni</i>				1		1
<i>Grus grus</i>		1				1
<i>Gyps fulvus</i>		5			1	6
<i>Hypsugo savii</i>			1			1
<i>Passer domesticus</i>		1				1
<i>Pipistrellus kuhlii</i>			3			3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	1	2	2		6
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2					2
<i>Ave indeterminada</i>	1		1			2
TOTAL	6	9	7	3	4	29

Los taxones ligeramente más afectados fueron el buitre leonado y el murciélago enano con 6 siniestros cada uno durante el periodo analizado (Tabla 10).

4.7. Abandono de cadáveres

La resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) indica que deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales, siendo el personal del parque eólico quien retire los restos si fuera necesario.

En informes anteriores se puso de manifiesto que existían dos puntos próximos al parque eólico donde aparecían restos ganaderos que constituían lugares de atracción para aves carroñeras, concretamente el corral de “La Foya” (ETRS89 UTMx. 635.700; UTM y: 4.624.185), donde se han abandonado esporádicamente ovejas muertas, y una granja industrial porcina (ETRS89 UTMx. 635.818; UTM y: 4.625.728) donde se depositan los cerdos en contenedores que, en ocasiones, se abren por el viento o porque se supera el volumen de almacenamiento y son accesibles a la fauna carroñera. Todas estas incidencias fueron notificadas al APN del término municipal.

A mediados de mayo (17/05/2024) se ha vuelto a inspeccionar estos núcleos ganaderos cercanos en busca de posibles despojos cárnicos. En el corral de la Foya existía instalado un pastor eléctrico, cuyo suelo interior, se encontraba recientemente pisoteado y libre de vegetación herbácea, lo que sugería una presencia relativamente reciente de ovejas, (aunque no había ninguna cerca ni en el interior del corral). A pesar de que el corral había sido utilizado recientemente, no se localizaron nuevos restos de ovejas muertas.



Fotografía 1. Vista general del corral de “La Foya”

En la granja porcina los resultados fueron similares. Los contenedores destinados al acopio de cerdos muertos estaban completamente cerrados y con un peso sobre la tapa para evitar que fuera levantada por el viento, por lo que no era accesible a las aves carroñeras.



Fotografía 2. Contenedores en el exterior de la granja porcina correctamente cerrados

Por lo tanto, todos los puntos revisados se encuentran libres de restos y su gestión ha sido adecuada. En cumplimiento de la DIA se continuará con su inspección y se aplicará un protocolo que consistirá en la notificación a los APN y puesta en conocimiento de los titulares de las explotaciones. Como plan de acción en caso de registrarse nuevas irregularidades, el promotor está valorando el incrementar el número de contenedores o la sustitución de los mismos por otros de metal.

4.8. Procesos erosivos y de drenaje

La orografía donde se ubica el parque eólico “Las Herrerías” es prácticamente llana, de manera que los taludes originados son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente). En este sentido, no se producen procesos erosivos de importancia. Tan sólo destacar pequeños regueros por escorrentía en desmontes y terraplenes de las turbinas HE03 y HE04 (Fotografía 3).



Fotografía 3. Pequeños regueros originados por escorrentía junto a la turbina HE04

4.9. Evolución de la cubierta vegetal

Las actuaciones se llevaron a cabo a principios del mes de marzo de 2022 y han consistido en la revegetación de diversos taludes y zonas anexas a las plataformas de las turbinas. A continuación, se detalla el estado actual de las zonas acondicionadas.

En el aerogenerador HE01 las zonas afectadas por la instalación de la turbina evolucionan favorablemente. Existe un desarrollo vegetal denso y uniforme sobre las explanadas próximas al aerogenerador, mayoritariamente de especies autóctonas que han recolonizado el área. Únicamente un talud de baja altura y orientación Sur muestra una escasa cobertura vegetal.

En dirección a la turbina HE02, se llevó a cabo una excavación para soterrar el cableado de media tensión que une ambos aerogeneradores. También aquí la restauración paisajística se considera exitosa, pues presenta una adecuada cobertura vegetal procedente, en su mayoría, de una recolonización natural de plantas propias del terreno (Fotografía 4).



Fotografía 4. Estado de la vegetación en la zona de media tensión hacia la turbina HE02.

Junto al aerogenerador HE02 existe un único desmonte de escasa altura (menos de 1 metro), en el que se desarrolla adecuadamente tanto alguna especie arbustiva como vegetación herbácea. En las zonas llanas colindantes la densidad vegetal es todavía mayor, aunque, en el momento de redacción del presente informe, se encontraba afectada por la falta de precipitaciones (Fotografía 5).



Fotografía 5. Explanada a los pies de la turbina HE02

Próxima a esta turbina, entre los aerogeneradores HE02 y HE03, existe una pequeña isleta que permite acceder a la torre meteorológica. En ella la revegetación se desarrolla satisfactoriamente (Fotografía 6).



Fotografía 6. *Pequeña isleta entre las turbinas HE02 y HE03*

En la turbina HE03 existe un pequeño desmonte (al Oeste) y un terraplén (al Este). Ambos se encuentran afectados por profundos regueros originados por escorrentía, pero se desarrolla en ellos vegetación natural, aunque en baja densidad (Fotografía 7).



Fotografía 7. *Talud con vegetación dispersa junto a la turbina HE03*

También en los terraplenes paralelos al vial y por donde discurre la zanja soterrada de media tensión la cobertura vegetal es baja. En los terrenos aledaños, de menor pendiente, el desarrollo y densidad de la vegetación es mayor.

Por último, al sur de la turbina HE04, existe una plataforma llana delimitada por dos pequeños terraplenes. En estas zonas la densidad de especies herbáceas y arbustivas es escasa, mostrándose gran parte del suelo desnudo.

Sin embargo, la explanada ubicada en el lado opuesto, contigua a la antigua plataforma de montaje, ofrece un crecimiento de la vegetación satisfactorio, aunque, como ya se señaló anteriormente, se encuentra también afectada por la falta de lluvias (Fotografía 8).



Fotografía 8. Explanada revegetada cerca de la turbina HE04

En todos los casos en los que la construcción del parque afectó a terrenos de cultivo estos se han incorporado con normalidad a las labores agrícolas, siendo empleados por los agricultores.

4.10. Control de la gestión de los residuos

No se ha detectado ninguna acumulación significativa de residuos en el parque eólico procedente de las labores de mantenimiento de las turbinas. Se localizaron dos señales antiguas, originarias de la fase de construcción, que han sido retiradas.

Tampoco se han detectado irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados.

4.11. Control de los niveles de ruido generados

Se llevó a cabo una campaña de medición acústica del parque eólico a principios del mes de abril. Los resultados obtenidos en ella indicaron que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno (los resultados pueden consultarse en el anexo adjunto).

4.12. Seguimiento de los dispositivos de disuasión

Tal y como señala la resolución de 20 de noviembre de 2019 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental se instalaron dispositivos anticolidión en las turbinas HE01 y HE02.

Estos aparatos están dotados de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores, vinculados a sistemas de disuasión y parada automática temporal en caso de riesgo de colisión.

La vigilancia ambiental tiene como objetivo verificar su adecuada operatividad e indicar, en su caso, cualquier anomalía que pueda producirse en su funcionamiento. En este sentido,

se comprueba diariamente que ambos dispositivos se encuentran en funcionamiento, mediante la revisión de los registros que genera el aparato vía web.

Por otra parte, durante la vigilancia ambiental, se examina si se emiten señales disuasorias (luces y sonido) y el rotor se detiene cuando un ave se aproxima a las turbinas, verificando que todos los módulos funcionen correctamente, lanzando las señales de manera adecuada y con la intensidad y duración necesaria.

También se llevan a cabo jornadas específicas con una frecuencia semanal para comprobar que ambas turbinas se detienen cuando un ave se aproxima y existe riesgo elevado de colisión.

Cualquier anomalía detectada es puesta en conocimiento de la empresa responsable del mantenimiento de los dispositivos (Bioseco) para subsanarla a la mayor brevedad posible.

5. RESUMEN

A continuación, se resumen los principales resultados del plan de vigilancia ambiental en fase de explotación durante el periodo enero – abril 2024 para el parque eólico “Las Herrerías”.

- Durante el presente cuatrimestre se ha identificado un total de 31 especies distintas de aves, de las cuales cinco (5) se encuentran incluidas en los catálogos de protección de especies vigentes (a nivel estatal y/o autonómico). Concretamente milano real, alimoche común, ganga ibérica, ganga ortega y chova piquirroja.
- El cernícalo vulgar fue el ave planeadora que más asiduamente se detectó en las inmediaciones del parque eólico. Considerando el conjunto de las especies, se ha obtenido un promedio de 4,2 observaciones/hora y una tasa de vuelo de 6,7 individuos/hora. En este sentido, la mayoría de los desplazamientos se han producido a la misma altura de vuelo que el área de barrido de los aerogeneradores, aunque únicamente un 7,5% del total de individuos realizaron vuelos comprometidos junto a las turbinas.
- Respecto a las aves de pequeño tamaño, las más comunes son aquellas propias de ambientes cerealistas, como el pardillo común, el escribano triguero y las cogujadas común y montesina, aunque las más abundantes (especialmente en febrero) fueron la calandria común y el escribano triguero. Febrero y marzo obtuvieron los mayores valores de riqueza de especies respecto al resto de meses.
- Distintas especies de aves planeadoras nidifican en las cercanías del parque eólico (en un radio superior al kilómetro de distancia). En este sentido, aunque el presente cuatrimestre incluye el inicio de la temporada reproductora, se tiene indicios de reproducción de chova piquirroja, aguilucho lagunero y águila real.
- Durante el cuatrimestre se ha localizado un total de tres siniestros sólo de aves (dos passeriformes y una rapaz). Ello supone una mortandad registrada de 0,19 siniestros/aerogenerador/mes. Ninguna de las especies está catalogada como amenazada por la legislación vigente.
- Los parques eólicos que evacuan su energía en la Subestación “Cantales” contabilizaron un total de 29 siniestros en el cuatrimestre anterior, pertenecientes a 13 especies distintas, mayoritariamente aves (59%).
- Durante este cuatrimestre no se ha localizado reses muertas abandonadas por ganaderos y la gestión de dos puntos conflictivos (granja porcina y corral “La Foya”) ha sido correcta hasta el momento.
- No existen incidencias significativas relacionadas con procesos erosivos. Los taludes son de escasa consideración (de baja altura y poca pendiente), debido a la orografía prácticamente llana del terreno. Tan sólo destacar pequeños regueros por escorrentía en desmontes y terraplenes de las turbinas HE03 y HE04

- La restauración paisajística evoluciona favorablemente, en especial, en aquellas superficies con escasa o nula pendiente (como plataformas, sobreanchos, etc.), donde se desarrolla una adecuada cobertura vegetal compuesta fundamentalmente por plantas autóctonas que han recolonizado los terrenos. En ciertos desmontes y terraplenes la revegetación es más dispersa y débil.
- No se ha detectado irregularidades en el almacenamiento de los residuos. Éstos se han segregado de manera adecuada en sus bidones correspondientes, convenientemente etiquetados, en el punto limpio ubicado en la SET Los Cantales.
- Los aerogeneradores HE01 y HE02 disponen de sistemas de seguimiento de aves mediante cámara web y sensores vinculados a sistemas de disuasión y parada. Dichos dispositivos funcionan correctamente y tienen una alta capacidad de detección de aves en vuelo. Se revisan con regularidad para detectar posibles anomalías.
- Los resultados de la campaña de medición acústica del parque eólico indican que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alcalde, J.T., Trujillo, D., Artázcoz, A. y Agirre-Mendi, P.T. 2008. Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Graellsia* 64 (1): 3016.
- Barrios, L. y Rodríguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41: 72-81.
- Erickson, W.P.; Gritski, B. y Kronner, K. 2003. Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.
- Smallwood, K.S. 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. *Journal of Wildlife Management* 71 (8): 2781-2791.

7. EQUIPO REDACTOR

El presente documento, “*Vigilancia ambiental en fase de explotación. Parque eólico “Las Herrerías”. Enero 2023 – abril 2024*”, 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:

- S. Ignacio Encabo Fos (Licenciado en Ciencias Biológicas).



S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), mayo de 2024

ANEXO I

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 9. Explanada revegetada cerca de la turbina HE01 (lado Norte)



Fotografía 10. Macho de aguilucho lagunero junto a la ermita de la Fuenpudia



Fotografía 11. Explanada revegetada cerca de la turbina HE01 (lado Sur)



Fotografía 12. Zanja restaurada junto al vial de acceso a la turbina HE01



Fotografía 13. Aspecto de la zanja de media tensión entre la turbina HE02 y la carretera



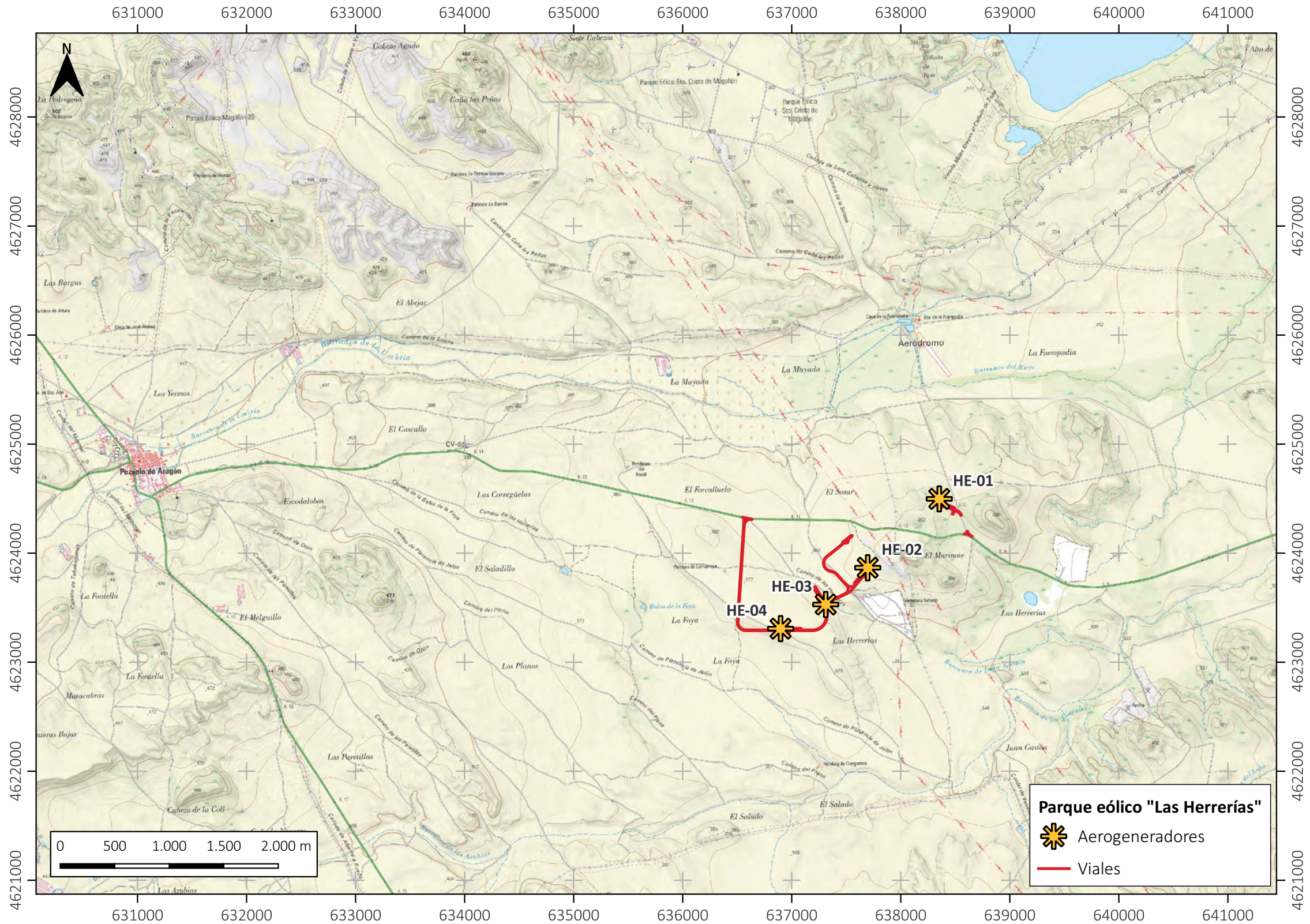
Fotografía 14. Pequeño terraplén junto a la turbina HE03 (lado Sur)

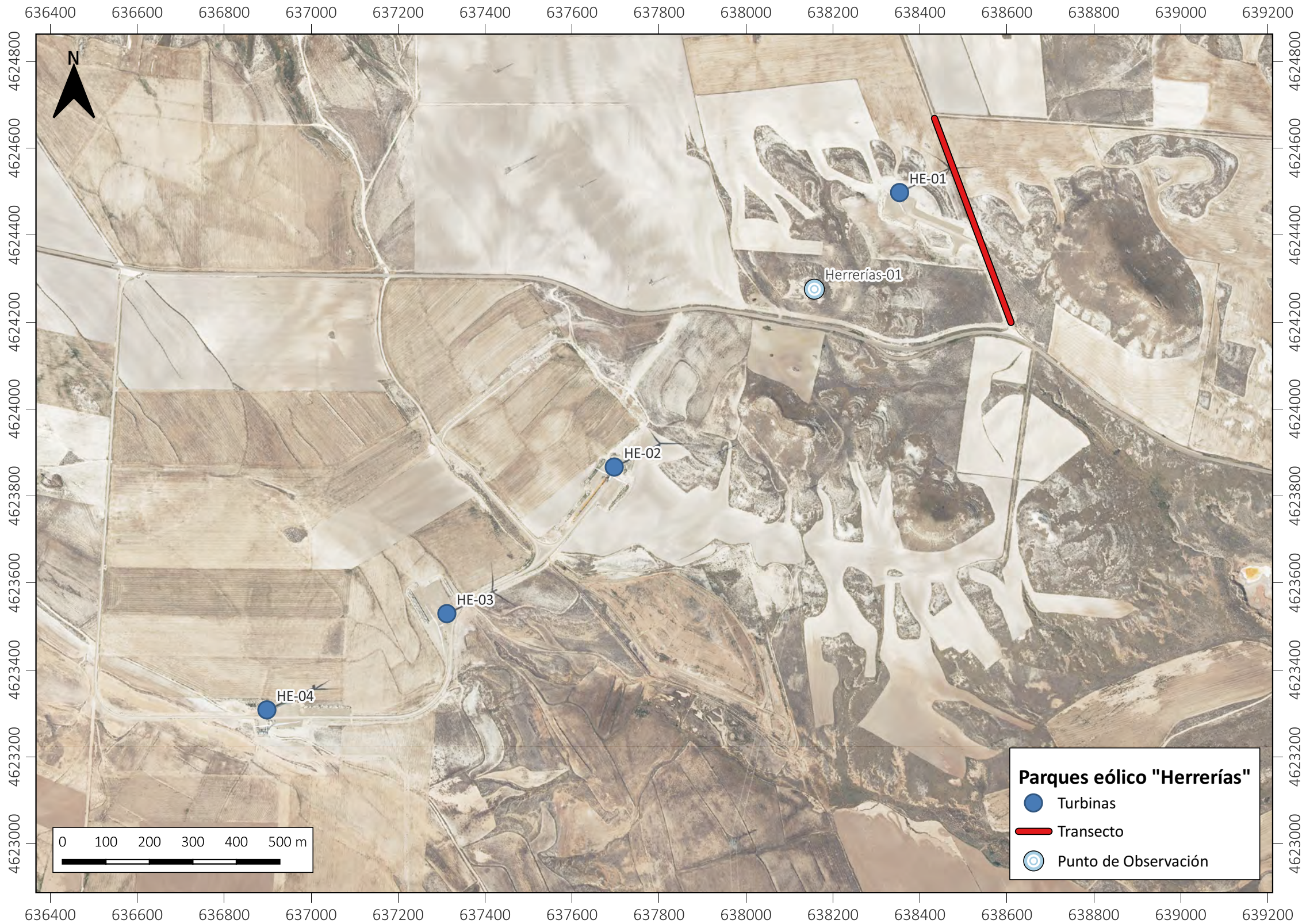


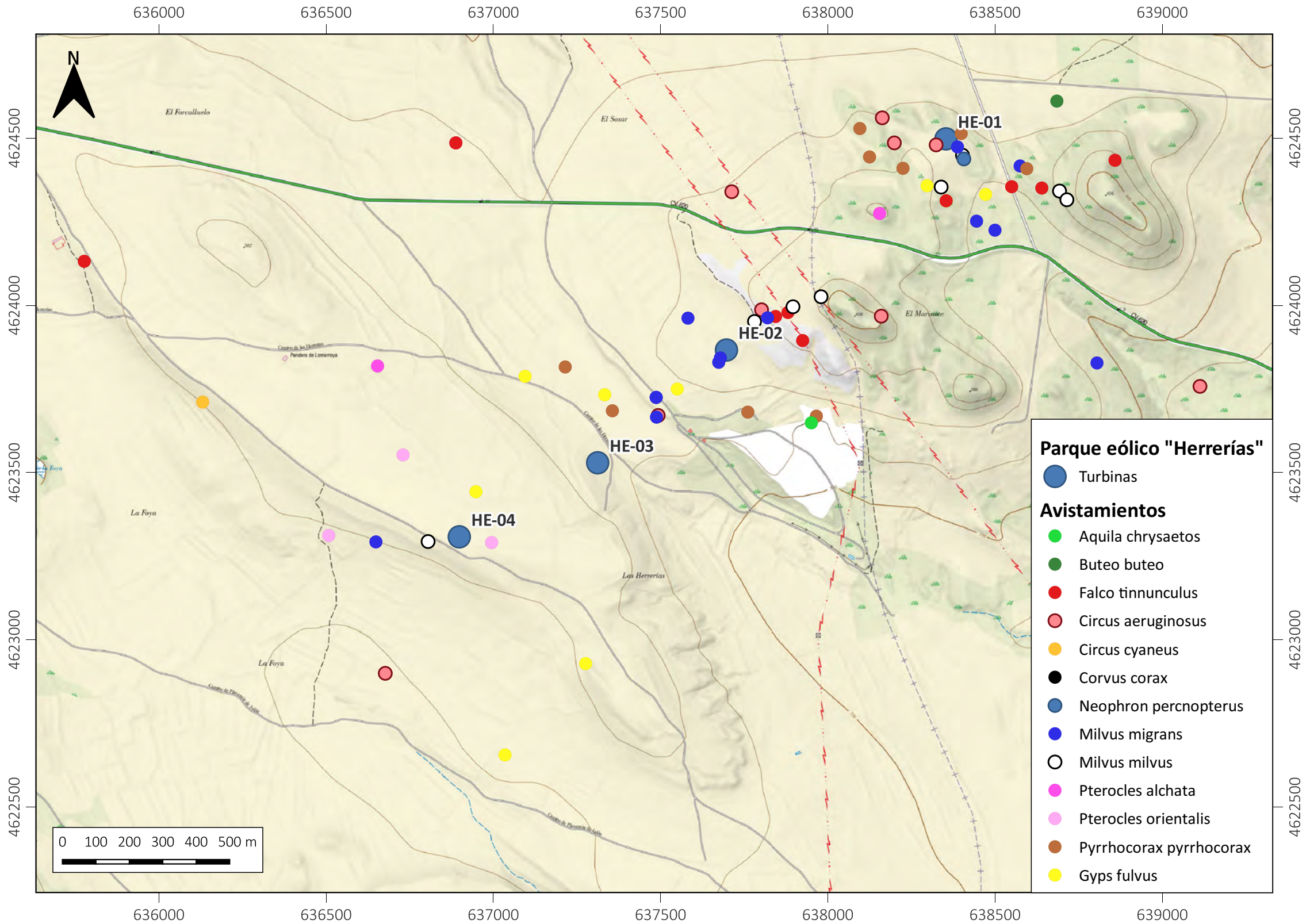
Fotografía 15. Explanada con escasa cobertura vegetal junto a la turbina HE04

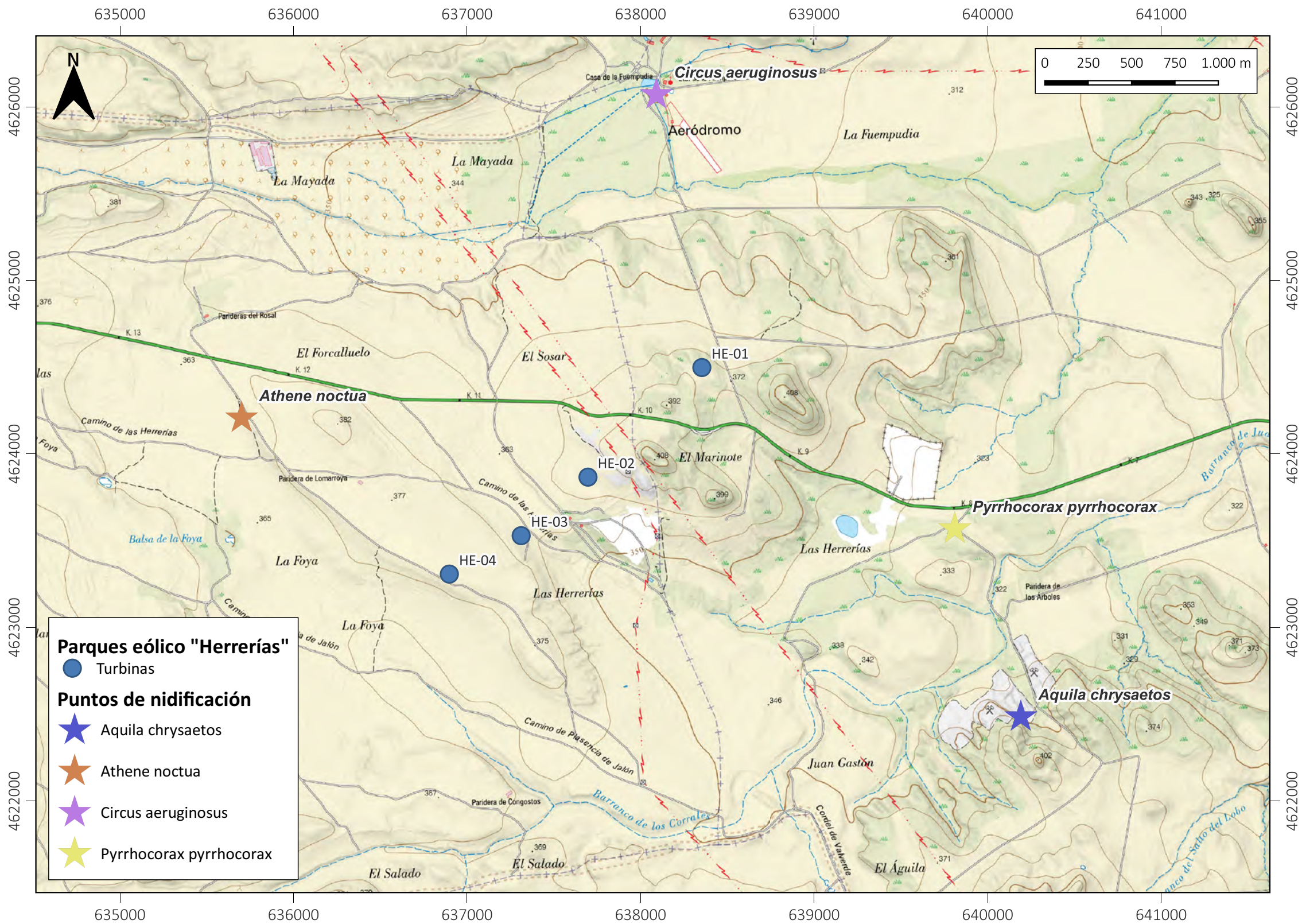
ANEXO II

CARTOGRAFÍA











PARQUE EÓLICO "LAS HERRERÍAS"

**CONTROL DE LOS NIVELES
DE RUIDO GENERADOS**

AÑO 2024

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS	3
2. METODOLOGÍA	4
2.1. Breve descripción del parque eólico	4
2.2. Normativa aplicable en materia de ruidos	4
2.3. Puntos de control	5
2.4. Equipo de medición	9
2.5. Procedimiento de medición	9
2.6. Procedimiento de cálculo	10
2.7. Valores límite de inmisión aplicables	11
3. RESULTADOS	13
4. RESUMEN Y CONCLUSIONES	14
5. EQUIPO REDACTOR	15

ANEXO I. CARTOGRAFÍA

ANEXO II. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO Y CALIBRADOR EMPLEADOS



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LOS TRABAJOS

El 2 de julio de 2018 se publica en el Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza la solicitud de autorización administrativa previa, de construcción y el estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico “Las Herrerías” de 17 MW (Expediente G-EO-Z-040/2018).

Tras el procedimiento administrativo pertinente, el 20 de noviembre de 2019, el proyecto de parque eólico “Las Herrerías” se considera compatible, aunque condicionado al cumplimiento de diversos requisitos. Uno de ellos es que, 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.

Por lo tanto, con el fin de dar cumplimiento con lo dispuesto en la citada resolución, la promotora del parque eólico “Las Herrerías” debe realizar controles anuales del nivel de ruido generado por la infraestructura.

Este documento muestra los resultados obtenidos durante la campaña correspondiente al año 2024.

2. METODOLOGÍA

2.1. Breve descripción del parque eólico

El parque eólico “Las Herrerías” se ubica en los municipios de Pozuelo de Aragón y Pedrola (provincia de Zaragoza), aproximadamente en el punto kilométrico 11 de la carretera CV-620 que une ambas poblaciones (Ilustración 1; Anexo I. Cartografía).



Ilustración 1. Localización del parque eólico “Las Herrerías” sobre mapa topográfico.

El proyecto modificado del parque eólico “Las Herrerías” consta de 4 aerogeneradores modelo GE-137-4.03 MW de 4,030 MW de potencia nominal unitaria, por lo tanto, alcanza una potencia total instalada de 16,12 MW.

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30N) de ubicación precisa de los aerogeneradores del parque eólico.

Tabla 1. Posición (coordenadas UTM ETRS 89 – Huso 30N) de los aerogeneradores del parque eólico “Las Herrerías”.

AEROGENERADOR	UTM _x	UTM _y
HE-01	638.353	4.624.498
HE-02	637.697	4.623.867
HE-03	637.312	4.623.530
HE-04	636.898	4.623.308

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.

Mediante una red subterránea de media tensión (30 kV) se recogerá la energía generada por los aerogeneradores y la llevará hasta la subestación transformadora Cantales 30/220kV, actualmente en explotación

2.2. Normativa aplicable en materia de ruidos

ÁMBITO NACIONAL

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

ÁMBITO AUTONÓMICO

Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

2.3. Puntos de control

Se ha intentado establecer puntos de control en los núcleos urbanos más cercanos. La localidad más próxima al parque eólico “Las Herrerías” es Pozuelo de Aragón que dista unos 6 kilómetros de distancia. Sin embargo, se ha descartado ya que, además de encontrarse muy alejada, existen otros parques eólicos más próximos que actúan, en mayor medida, como emisores de sonido hacia la población.

En su lugar se han seleccionado otros elementos que pudieran constituir un posible receptor del ruido generado por el parque eólico, tal y como se establece en el Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

En una primera fase de trabajo, la selección de receptores se realizó desde gabinete, mediante la búsqueda sobre ortofoto y mapa topográfico de posibles viviendas o zonas de uso frecuente ubicadas en el área de estudio.

Posteriormente, se llevó a cabo una caracterización de estos receptores mediante trabajo de campo, descartando aquellos que presentaran algunas de las siguientes características:

- Presencia de obstáculos que pudieran actuar como pantalla acústica.

- Presencia de otras fuentes sonoras de mayor magnitud que el parque eólico objeto de control (carreteras, otros parques eólicos...).
- Construcción abandonada.
- Acceso no permitido.

Así, se han obtenido un total de 4 puntos de control. Son los siguientes:

Código: RU-HE-01	UTMx: 638.148	UTMy: 4.626.134
Ermita de la Fuenpudia y alrededores. Se trata de un conjunto de edificaciones rurales que originariamente pudieron estar habitadas, pero que en la actualidad parecen abandonadas. Existe un corral de grandes dimensiones que es la única estructura que parece albergar cierto uso, probablemente ganado ovino de manera temporal. Está próximo al parque eólico “Atalaya” (a unos 600 m) por lo que el ruido captado tiene, al menos, un componente sinérgico con este.		
		
Turbina más próxima: HE01		Distancia a turbina: 1.650 m.

Código: RU-HE-02	UTMx: 639.804	UTMy: 4.623.568
Corresponde a un pequeño corral con un uso restringido probablemente a la época de partos de las ovejas. No presenta otras fuentes de emisión de ruido cercanas.		
		
Turbina más próxima: HE01		Distancia a turbina: 1.700 m.

Código: RU-HE-03	UTMx: 635.831	UTMy: 4.625.713
Complejo industrial de gran superficie destinada al engorde de cerdos. Se ha observado diverso personal en su interior realizando labores de mantenimiento y cuidado de los animales. Señalar que, al menos, parte de las necesidades eléctricas se sustentan con un generador eléctrico que está encendido todo el día y que supone el principal foco emisor. También dispone de un cañón de aire comprimido que se dispara cada 3-4 minutos en horario diurno para ahuyentar a las aves, aunque no se ha escuchado durante el presente muestreo.		
		
Turbina más próxima: HE02		Distancia a turbina: 2.600 m.

Código: RU-HE-04	UTMx: 635.701	UTMy: 4.624.185
Corral de "La Foya". Ubicado al noroeste del parque eólico se trata de un corral con uso bastante continuado, donde se encierra a las ovejas en ciertos momentos del año, probablemente también durante la época de partos. En el momento de la medición no había ganado en su interior, pero sí un cerramiento eléctrico en el exterior y signos de uso reciente.		
		
Turbina más próxima: HE04		Distancia a turbina: 1.500 m.

Todos los puntos de medición se localizan sobre suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G; Ilustración 2)

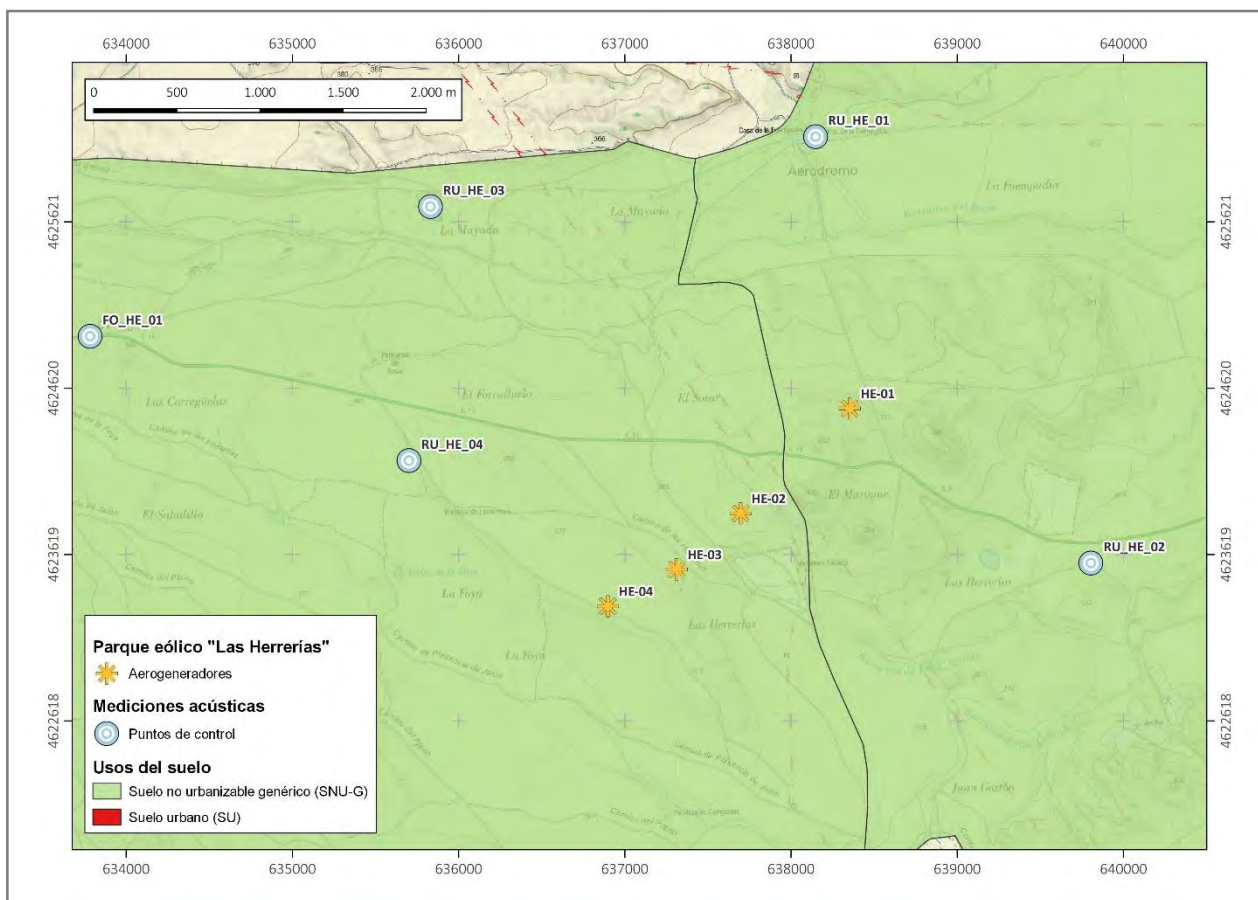


Ilustración 2. Localización de los puntos de medición respecto al parque eólico “Las Herrerías” y usos del suelo.

Dada la imposibilidad de parada de la actividad a la hora de realizar las mediciones, se ha buscado localizaciones, no afectadas por el ruido del parque eólico, análogas a los puntos de medición seleccionados, con el fin de caracterizar las condiciones de ruido de fondo del entorno.

La selección de estos puntos de ruido de fondo se ha llevado a cabo considerando aquellos aspectos que pudieran afectar a los niveles de ruido existentes en la zona. Para ello, se han seleccionado ubicaciones con similares relieves, altitudes, vegetación, etc., y relativamente próximos a los puntos de medición seleccionados anteriormente.

Se ha escogido un punto de medición del ruido de fondo, situado próximo al punto kilométrico 14 que une las poblaciones de Pozuelo de Aragón y Pedrola (Tabla 2).

Tabla 2. Localización, en coordenadas UTM (ETRS 89), de los puntos de control del ruido de fondo

CÓDIGO	TIPO	UTM _x	UTM _y	DISTANCIA AL PARQUE EÓLICO	PUNTOS ASOCIADOS
FO-HE-01	Fondo	633.783	4.624.932	3.500	RU-HE-01 RU-HE-02 RU-HE-03 RU-HE-04

2.4. Equipo de medición

Las mediciones se han realizado utilizando un sonómetro analizador portátil 2250-S de Brüel & Kjaer, con pantalla antiviento. Su intervalo de medidas es:

- Rango dinámico: desde el ruido de fondo típico hasta el nivel máximo para una señal de tono puro de 1 kHz, con ponderación A: entre 16,6 y 140 dB.
- Rango lineal de funcionamiento: de acuerdo con IEC 61672:
 - Con ponderación A: 1 kHz: desde 24,8 dB hasta 139,7 dB
 - Con ponderación C: desde 25,5 dB hasta 139,7 dB
 - Con ponderación Z: desde 30,6 dB hasta 139,7 dB
- Rango de pico C: de acuerdo con la norma IEC 61672: 1 kHz: desde 42,3 dB hasta 142,7 dB.

En el Anexo II se adjuntan los Certificados de Calibración del sonómetro y calibrador empleados.

Se entiende por red de ponderación aquellos filtros electrónicos que modifican la señal acústica según unas determinadas correcciones para cada una de las bandas de frecuencia. En este caso, se ha empleado la red A. Se corresponde con el contorno de 40 fones y corrige las frecuencias altas y bajas resultando los decibelios “A”, dB(A), la medida más significativa de la respuesta del oído humano.

2.5. Procedimiento de medición

Las mediciones se han realizado siguiendo el procedimiento establecido en el apartado 3.4 del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, dado que la normativa autonómica (Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón) carece de desarrollo reglamentario.

La evaluación de los niveles sonoros producidos por los aerogeneradores se ha llevado a cabo de manera que se cumplieran las siguientes prescripciones establecidas en la normativa:

- La medición, tanto de los ruidos emitidos al ambiente exterior de las áreas acústicas, como de los transmitidos al ambiente interior de las edificaciones por los emisores acústicos, se llevará a cabo en el punto de evaluación, en que su valor sea más alto.
- En cada fase de ruido se realizarán al menos tres mediciones del L_{K_{eq},T_i} , de una duración mínima de 5 segundos, con intervalos de tiempo mínimos de 3 minutos, entre cada una de las medidas.

- Las medidas se considerarán válidas, cuando la diferencia entre los valores extremos obtenidos, sea menor o igual a 6 dBA.
- Se tomará como resultado de la medición el valor más alto de los obtenidos.
- En la determinación del L_{K_{eq},T_i} se tendrá en cuenta la corrección por ruido de fondo.

Las mediciones se realizaron en cada uno de los puntos señalados en horario diurno (7:01 a 19:00), vespertino (19:01 a 23:00) y nocturno (23:01 a 7:00 h). Por cada punto y en cada periodo se midió de forma continua durante 30 segundos, realizando una serie de 3 repeticiones consecutivas de cada medición, separadas entre sí un mínimo de 3 minutos. Se realizó una calibración antes de cada una de las mediciones. Asimismo, se evitaron superficies reflectantes a menos de 3,5 m y se midió a 1,2 m del suelo merced a un trípode.

Todas las mediciones se han llevado a cabo con el parque eólico en funcionamiento. En todas las franjas horarias, el 100% de las turbinas se encontraban operativas y en movimiento.

Con el fin de dar cumplimiento a la normativa vigente se realizaron las siguientes mediciones:

- Ruido de fondo:
 - Medición de L_{Aeq} (dBA).
 - Análisis en 1/3 de octava de L_{Aeq} (dBA), en caso de detectar componentes tonales emergentes.
 - Medición de L_{Ceq} (dBC), en caso de detectar componentes de baja frecuencia.
 - Medición de L_{A1eq} (dBA), en caso de detectar componentes impulsivas.
- Ruido de la fuente:
 - Medición de L_{Aeq} (dBA).
 - Análisis en 1/3 de octava de L_{Aeq} (dBA), en caso de detectar componentes tonales emergentes.
 - Medición de L_{Ceq} (dBC), en caso de detectar componentes de baja frecuencia.
 - Medición de L_{A1eq} (dBA), en caso de detectar componentes impulsivas.

Los datos obtenidos han sido descargados directamente desde el sonómetro a través del software del fabricante.

2.6. Procedimiento de cálculo

Según la normativa antes mencionada, cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, o componentes de baja frecuencia, o sonidos de alto nivel de presión sonora y corta duración debidos a la presencia de componentes impulsivos, o de cualquier combinación de ellos, se procederá a realizar una evaluación detallada del ruido introduciendo las correcciones adecuadas.

De este modo se calcula el índice de ruido $L_{K_{eq},T}$, que se define como el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{Aeq,T}$), corregido por la presencia de

componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, de conformidad con la expresión siguiente:

$$L_{K_{eq},T} = L_{A_{eq},T} + K_t + K_f + K_i$$

Donde:

- K_t es el parámetro de corrección asociado al índice $L_{K_{eq},T}$, para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes tonales emergentes.
- K_f es el parámetro de corrección asociado al índice $L_{K_{eq},T}$, para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes de baja frecuencia.
- K_i es el parámetro de corrección asociado al índice $L_{K_{eq},T}$, para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de ruido de carácter impulsivo.

El procedimiento de cálculo de la corrección por presencia de componentes tonales (K_t), de baja frecuencia (K_f) e impulsivos (K_i), se ha realizado en base a lo establecido en el apartado 3.3 del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, dado que la normativa autonómica, como se ha comentado anteriormente, carece de desarrollo reglamentario.

Asimismo, en la determinación del $L_{K_{eq},T}$ se ha tenido en cuenta la corrección por ruido de fondo, tal y como se establece en el apartado 3.4.2 del Anexo IV del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Todos estos cálculos se han realizado a través de una hoja Excel facilitada por la empresa Brüel & Kjaer, productora y comercializadora del sonómetro empleado.

2.7. Valores límite de inmisión aplicables

La Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, establece en el apartado b) del Anexo II los valores límite de inmisión de ruido en áreas acústicas exteriores aplicables a actividades. Según esto, los límites máximos de inmisión de ruido aplicables serían (Tabla 6 del Anexo III de la Ley 7/2010):

Tabla 3. Valores límite de inmisión máximos de ruido aplicables a actividades según Tabla 6 del Anexo III de la Ley 7/2010.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		ÍNDICES DE RUIDO		
		LK,d	LK,e	LK,n
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

Según lo dispuesto en el apartado b) 4º del citado Anexo III, se considera que se respetan los valores límite de inmisión de ruido establecidos en la tabla anterior cuando los valores

de los índices acústicos evaluados conforme a los criterios generales establecidos en el anexo IV cumplan, para el período de un año:

- Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en la Tabla 6 del Anexo III de la Ley 7/2010.
- Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla.
- Ningún valor medido del índice $L_{K_{eq,T}}$ supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla 6.

No obstante, la normativa autonómica establece en el apartado b) 5º del citado Anexo III que, a los efectos de inspección, se considerará que una actividad, en funcionamiento, cumple los valores límite de inmisión de ruido establecidos en la tabla 6 cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los criterios generales establecidos en el anexo IV cumplan que:

- Ningún valor diario supera en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla 6.
- Ningún valor medido del índice $L_{K_{eq,T}}$ supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla 6.

El ruido generado por un parque eólico se asume continuo, por tanto, se extrapola que el nivel sonoro medido durante las jornadas de campo es equivalente al nivel de presión sonora para el período día (L_d), período vespertino (L_e) y período noche (L_n). Por tanto, se establecen como valores límite aplicables a las mediciones realizadas los incluidos en la siguiente tabla:

Tabla 4. En negrita los valores límite de inmisión máximos de ruido que son de aplicación en el presente seguimiento.

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA		PUNTOS DE CONTROL ASIGNADOS	ÍNDICES DE RUIDO		
			$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	-	53	53	43
c	Áreas de uso residencial	-	58	58	48
d	Áreas de uso terciario	-	63	63	53
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	-	66	66	56
f	Áreas de usos industriales	RU-HE-01 RU-HE-02 RU-HE-03 RU-HE-04	68	68	58

Dado que todos los puntos de control se consideran como potencial actividad ganadera, los valores límite son los correspondientes a las área de uso industrial (Tabla 4).

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en base a las mediciones realizadas indican que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno.

DÍA																	
PUNTO					MEDICIONES												
Nombre	UTM _x	UTM _y	Tipo	Valores límite LA _{eq}	Fecha	Hora	Viento (m/s)	LA _{eq}	LA _{eq} , fondo	LA _{eq} , corr	K _t	K _f	K _i	Corrección total	Corrección total (<9)	LK _{eq}	LK _{eq} máximo
RU-HE-01	638.148	4.626.134	Industrial	68	04/04/2024	14:04	1,0	30,0	27,4	27,0	0	6	0	6	6	33,0	42,0
					04/04/2024	14:08		32,1	29,6	29,1	6	6	3	9	9	38,1	
					04/04/2024	14:14		34,7	29,9	33,0	3	6	0	9	9	42,0	
RU-HE-02	639.804	4.623.568	Industrial	68	04/04/2024	14:41	2,5	34,4	27,4	33,4	6	6	0	12	9	42,4	42,4
					04/04/2024	14:46		34,4	29,6	32,6	0	6	0	6	6	38,6	
					04/04/2024	14:50		31,2	29,9	28,2	0	6	0	6	6	34,2	
RU-HE-03	635.831	4.625.713	Industrial	68	04/04/2024	14:22	2,5	33,5	27,4	32,2	0	6	0	6	6	38,2	45,4
					04/04/2024	14:26		37,2	29,6	36,4	3	6	0	9	9	45,4	
					04/04/2024	14:30		36,1	29,9	34,9	3	6	0	9	9	43,9	
RU-HE-04	635.701	4.624.185	Industrial	68	04/04/2024	13:35	5,0	33,1	27,4	31,7	3	6	0	9	9	40,7	44,8
					04/04/2024	13:38		36,7	29,6	35,8	3	6	0	9	9	44,8	
					04/04/2024	13:42		36,8	29,9	35,8	3	6	0	9	9	44,8	

TARDE																	
PUNTO					MEDICIONES												
Nombre	UTM _x	UTM _y	Tipo	Valores límite LA _{eq}	Fecha	Hora	Viento (m/s)	LA _{eq}	LA _{eq} , fondo	LA _{eq} , corr	K _t	K _f	K _i	Corrección total	Corrección total (<9)	LK _{eq}	LK _{eq} máximo
RU-HE-01	638.148	4.626.134	Industrial	68	04/04/2024	19:25	2,5	35,0	35,8	32,0	3	6	0	9	9	41,0	41,4
					04/04/2024	19:29		34,1	33,9	31,1	3	6	0	9	9	40,1	
					04/04/2024	19:33		35,4	33,4	32,4	6	6	0	9	9	41,4	
RU-HE-02	639.804	4.623.568	Industrial	68	04/04/2024	20:11	4,5	26,7	35,8	23,7	3	6	0	9	9	32,7	32,7
					04/04/2024	20:15		24,6	33,9	21,6	0	6	0	6	6	27,6	
					04/04/2024	20:20		24,4	33,4	21,4	0	6	0	6	6	27,4	
RU-HE-03	635.831	4.625.713	Industrial	68	04/04/2024	19:41	3,5	41,8	35,8	40,6	3	6	0	9	9	49,6	49,6
					04/04/2024	19:45		38,5	33,9	36,7	3	6	0	9	9	45,7	
					04/04/2024	19:49		38,3	33,4	36,7	0	6	0	6	6	42,7	
RU-HE-04	635.701	4.624.185	Industrial	68	04/04/2024	19:00	4,5	40,5	35,8	38,7	3	6	0	9	9	47,7	47,7
					04/04/2024	19:06		38,1	33,9	36,1	3	6	0	9	9	45,1	
					04/04/2024	19:10		35,9	33,4	32,9	0	6	0	6	6	38,9	

NOCHE																	
PUNTO					MEDICIONES												
Nombre	UTM _x	UTM _y	Tipo	Valores Límite LA _{eq}	Fecha	Hora	Viento (m/s)	LA _{eq}	LA _{eq} , fondo	LA _{eq} , corr	K _t	K _f	K _i	Corrección total	Corrección total (<9)	LK _{eq}	LK _{eq} máximo
RU-HE-01	638.148	4.626.134	Industrial	58	04/04/2024	23:26	0,5	27,8	28,4	24,8	0	6	0	6	6	30,8	33,0
					04/04/2024	23:30		27,7	27,9	24,7	0	6	0	6	6	30,7	
					04/04/2024	23:33		30,0	28,1	27,0	0	6	0	6	6	33,0	
RU-HE-02	639.804	4.623.568	Industrial	58	05/04/2024	0:01	0,5	25,8	28,4	22,8	0	6	0	6	6	28,8	31,4
					05/04/2024	0:05		25,4	27,9	22,4	6	6	0	12	9	31,4	
					05/04/2024	0:09		24,3	28,1	21,3	3	6	0	9	9	30,3	
RU-HE-03	635.831	4.625.713	Industrial	58	04/04/2024	23:40	0,5	36,9	28,4	36,3	3	3	0	6	6	42,3	42,3
					04/04/2024	23:43		36,5	27,9	35,8	0	6	0	6	6	41,8	
					04/04/2024	23:47		37,2	28,1	36,7	0	3	0	3	3	39,7	
RU-HE-04	635.701	4.624.185	Industrial	58	04/04/2024	23:03	0,5	27,9	28,4	24,9	6	6	0	12	9	33,9	38,4
					04/04/2024	23:07		28,7	27,9	25,7	6	6	0	12	9	34,7	
					04/04/2024	23:11		31,8	28,1	29,4	6	3	0	9	9	38,4	

III. Ningún valor medido del índice $L_{K_{eq,Ti}}$ supera en 5 dB los valores fijados en la correspondiente tabla 6.

Nota¹: Se toman los valores límite de la Tabla 6 del Anexo III de la Ley 7/2010.

Nota²: Dado que en la Ley 7/2010 no se menciona el criterio a seguir para determinar el nivel sonoro final en relación a las tres emdiciones realizadas, se ha seguido el mismo criterio que en el caso de la legislación estatal: según el apartado 3.4.2 del Anexo IV del RD 1367/2007, se tomará como resultado de la medición el valor más alto de los obtenidos.



4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A continuación, se muestra un resumen de los resultados obtenidos durante la campaña de seguimiento acústico llevada a cabo en el entorno del parque eólico “Las Herrerías” durante el año 2024.

- Se han seleccionado cuatro puntos de control de ruido (receptores), todos ellos ubicados sobre suelo no urbanizable genérico (SNU-G). Corresponden a explotaciones ganaderas con mayor o menor uso, por lo que, a efectos de límites acústicos, se ha asimilado como áreas de uso industrial.
- El ruido generado por un parque eólico se asume continuo, por tanto, se extrapola que el nivel sonoro medido durante las jornadas de campo es equivalente al nivel de presión sonora para el período día (Ld), período vespertino (Le) y período noche (Ln). Es por ello que los límites máximos de inmisión de ruido aplicables serían los incluidos en la tabla 6 del Anexo III de la Ley 7/2010, incrementados en 3 dB, ya que ningún valor diario puede superar en 3 dB los valores fijados en la correspondiente tabla 6.
- Los resultados obtenidos en base a las mediciones realizadas indican que los niveles sonoros se encuentran por debajo de los valores máximos de inmisión fijados por la normativa vigente y, por lo tanto, son compatibles con el entorno.

5. EQUIPO REDACTOR

El presente informe *Control de los niveles de ruido generados. Parque eólico “Las Herrerías”*. Año 2024 ha sido llevado a cabo por la empresa consultora



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

cima@cimamedioambiente.com

En la medición del control de los ruidos generados por el parque eólico y en la elaboración del presente documento ha participado el siguiente equipo técnico:

- **S. Ignacio Encabo Fos** (Licenciado en Biología).

El responsable del proyecto

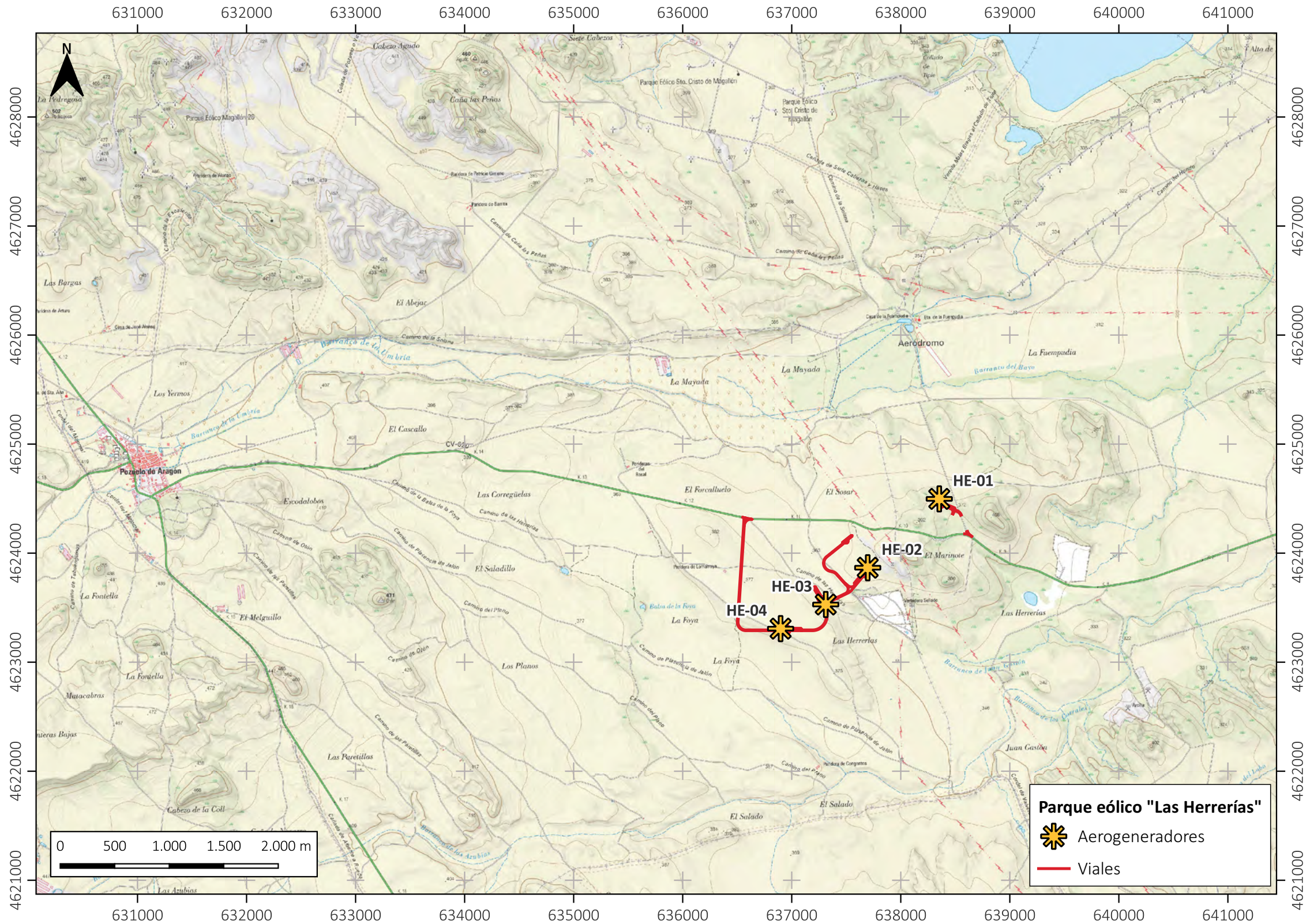


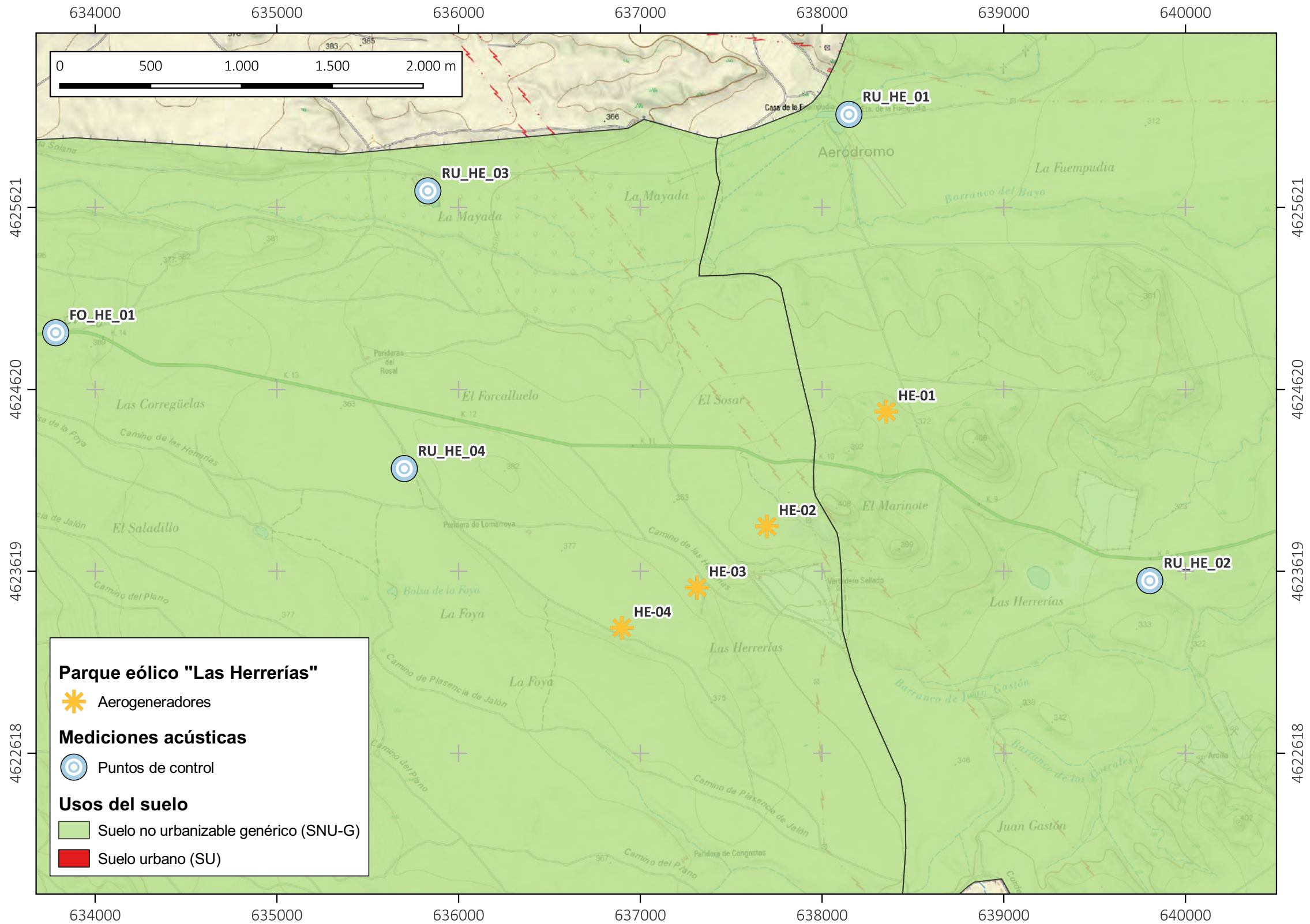
S. Ignacio Encabo Fos

Paterna (Valencia), mayo de 2024

ANEXO I CARTOGRAFÍA







ANEXO II

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO Y DEL CALIBRADOR EMPLEADOS

ORGANISMO AUTORIZADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA. PE-36. Acreditación ENAC N° 81/EI622 N° RCM: 17-OV-0003**ORGANISME AUTORIZAT DE VERIFICACIÓ METROLÓGICA. PE-36. Acreditació ENAC N° 81/EI622 N° RCM: 17-OV-0003**

Dissabtes, 2-A - Planta 1 - Polig. Alquería de Moret - 46210 PICANYA (VALENCIA)

Teléfono: 963134077 Fax: 961284175 email:valencia@ingein.es www.ingein.com

N° de inscripción en el Registro de control Metrológico: 17-OV-0003 / N° d'inscripció en el Registre de control metrològic: 17-OV-0003

LABORATORIO INGEIN VALENCIA: Dissabtes, 2-A-Planta 1-Polig.Alquería de Moret-46210 Picanya(Valencia)Tfno:963134077 Fax:961284175 Email: valencia@ingein.es

**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE CALIBRADOR ACÚSTICO /
CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ PERIÓDICA D'CALIBRADOR ACÚSTIC**

Reglamentación reguladora:

N°:

V2328CSV00025

Reglamentació reguladora:

ORDEN ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida. Verificación realizada de acuerdo con la disposición transitoria cuarta de la Orden ICT/155/2020.

ORDRE ICT / 155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura. Verificació realitzada d'acord amb la disposició transitòria quarta de l'Ordre ICT / 155/2020.

TITULAR 262923**Razón Social / Raó Social:**

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

CIF/NIF/DNI

B42761809

Dirección / Direcció:

C/ Melissa, 17-6 46980 - PATERNA (VALENCIA)

Lugar de realización de los ensayos / Lloc de realització dels assaigs

Laboratorio INGEIN Picanya

INSTRUMENTO / INSTRUMENT Código**Denominación / Denominació:**

CALIBRADOR ACÚSTICO

Fabricante/Marca / Fabricant/Marca:

Brüel & Kjaer

Modelo / Model:

4231

N° Serie / N° Sèrie:

3022317

FECHA DE VERIFICACIÓN / DATA DE VERIFICACIÓ:

24/05/2023

RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN / RESULTAT DE LA VERIFICACIÓ:

CONFORME



Signatario autorizado /

Signatari autoritzat

**JOSE
ANTONIO
ADELANTAD
O MARTINEZ**Digitally signed by JOSE
ANTONIO ADELANTADO
MARTINEZ
Date: 2023.05.24
13:11:03 +01:00
Reason: [PRO] INGEIN
Location:

ORGANISMO AUTORIZADO DE VERIFICACIÓN METROLÓGICA. PE-36. Acreditación ENAC N° 81/EI622 N° RCM: 17-OV-0003

ORGANISME AUTORIZAT DE VERIFICACIÓ METROLÓGICA. PE-36. Acreditació ENAC N° 81/EI622 N° RCM: 17-OV-0003

PRECINTOS EXISTENTES / PRECINTES EXISTENTS:

Nº	ENTIDAD / ENTITAT	IDENTIFICACIÓN / IDENTIFICACIÓ	UBICACIÓN / UBICACIÓ	TIPO / TIPUS			
1	OCM	16-I-02-07959	AJUSTE	ETIQUETA			
1	OCM	16-I-02-07960	CARCASA	ETIQUETA			

NOTA: Los precintos marcados con "X" han sido reprecintados durante la verificación

NOTA: Els precints marcats amb "X" han estat reprecintats durant la verificació

VALIDEZ DE ESTA VERIFICACIÓN: 24/05/2024 si antes no hay una operación de reparación o modificación que obligue a una verificación después de reparación o modificación

VALIDESA D'AQUESTA VERIFICACIÓ: 24/05/2024 si abans no hi ha una operació de reparació o modificació que obligui a una verificació després de reparació o modificació

INSPECTOR RESPONSABLE: JOSE ANTONIO ADELANTADO

OBSERVACIONES /
OBSERVACIONS:



Dissabtes, 2-A - Planta 1 - Polig. Alquería de Moret - 46210 PICANYA (VALENCIA)
Teléfono: 963134077 Fax: 961284175 email:valencia@ingein.es www.ingein.com

Nº de inscripción en el Registro de control Metrológico: 17-OV-0003 / N° d'inscripció en el Registre de control metrològic: 17-OV-0003
LABORATORIO INGEIN VALENCIA: Dissabtes, 2-A-Planta 1-Polig.Alquería de Moret-46210 Picanya (Valencia)Tfno:963134077 Fax:961284175 Email:
valencia@ingein.es

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN PERIÓDICA DE SONOMETRO /
CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ PERIÓDICA DE SONÒMETRE

Reglamentación reguladora / Reglamentació reguladora:

Nº:

V2328SOV00076

ORDEN ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

ORDRE ICT / 155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura.

TITULAR 262923

Razón Social / Raó Social:

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

Lugar de realización de los ensayos / Lloc de realització dels assaigs

Laboratorio INGEIN Picanya

Dirección / Direcció:

C/ Melissa, 17-6 46980 - PATERNA (VALENCIA)

CIF/NIF/DNI

B42761809

INSTRUMENTO / INSTRUMENT

Denominación / Denominació:

SONÓMETRO / SONÒMETRE

Marca:

Brüel & Kjaer Sound and Vibration/Brüel & Kjaer

Modelo / Model:

2250 (G4)

Nº Serie / N° Sèrie:

3008951

MICRÓFONO / MICRÒFON

Marca:

Brüel & Kjaer

Modelo / Model:

4189

Nº Serie / N° Sèrie:

3004896

FECHA DE VERIFICACIÓN / DATA DE VERIFICACIÓ:

24/05/2023

RESULTADO DE LA VERIFICACIÓN / RESULTAT DE LA VERIFICACIÓ:

CONFORME



Signatario autorizado

signatari autoritzat

**JOSE
ANTONIO
ADELANTAD
O MARTINEZ**

Digitally signed by JOSE
ANTONIO ADELANTADO
MARTINEZ
Date: 2023.05.24
13:06:53 +01:00
Reason: [PRO] INGEIN
Location:

PRECINTOS EXISTENTES / PRECINTOS EXISTENTS

Nº	ENTIDAD / ENTITAT	IDENTIFICACIÓN / IDENTIFICACIÓ	UBICACIÓN / UBICACIÓ	TIPO / TIPUS			
1	FABRICANTE	17-OV-0071062	CARCASA	ETIQUETA			
1	FABRICANTE	17-OV-0071063	CARCASA	ETIQUETA			

NOTA: Los precintos marcados con "X" han sido reprecentados durante la verificación / NOTA: Els precintes marcats amb "X" han estat reprecentats durant la verificació

VALIDEZ DE ESTA VERIFICACIÓN /
VALIDESA D'AQUESTA VERIFICACIÓ:

24/05/2024 si antes no hay una operación de reparación o modificación que obligue a una verificación después de reparación o modificación

24/05/2024 si abans no hi ha una operació de reparació o modificació que obligui a una verificació després de reparació o modificació

INSPECTOR RESPONSABLE:

JOSE ANTONIO ADELANTADO

OBSERVACIONES / OBSERVACIONS:

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

La present verificació només és vàlida si es mantenen les condicions que van donar lloc als assajos de verificació; per això, no s'ha de realitzar cap ajust de servei, que provocaria l'anul·lació del present certificat.

