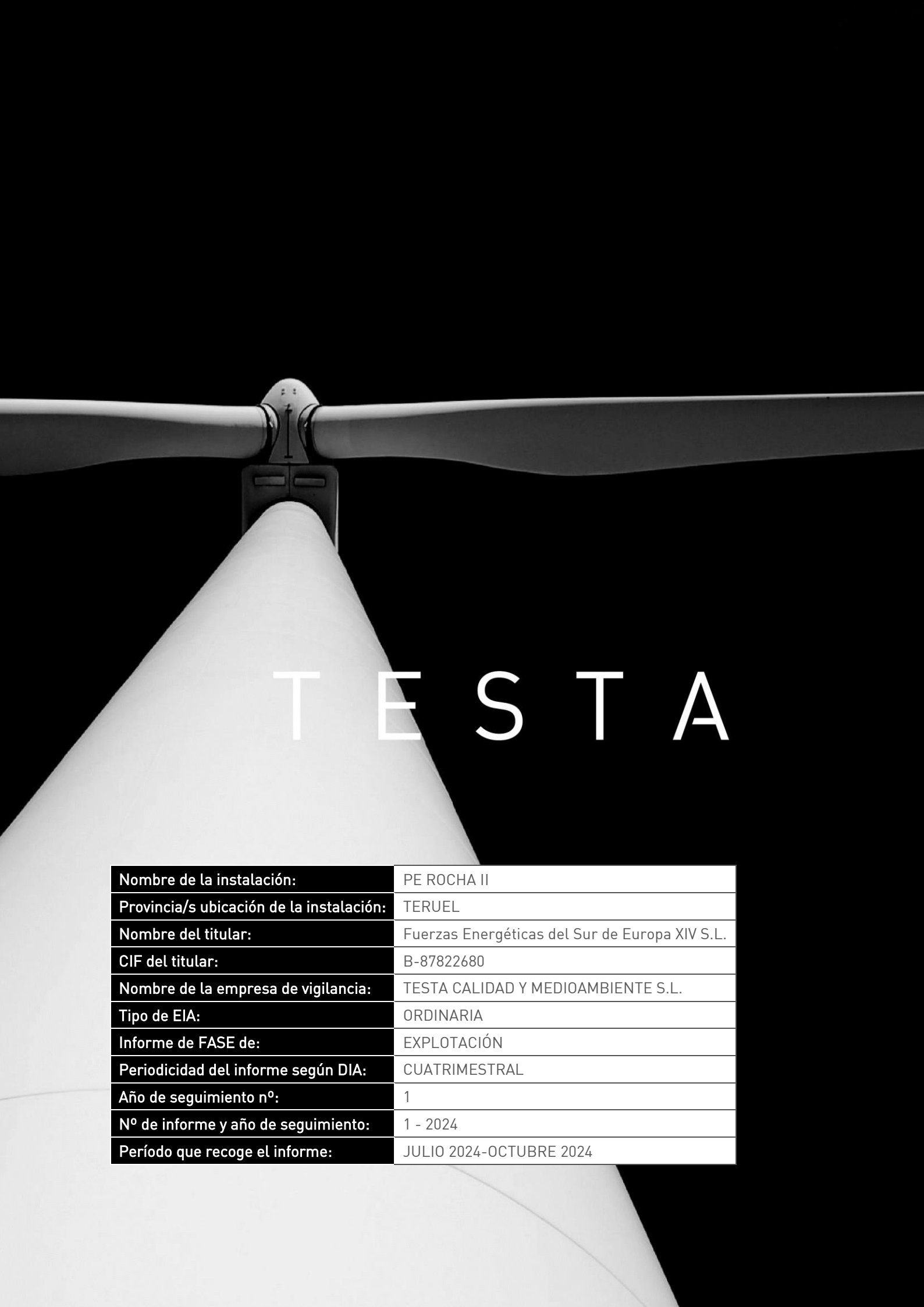




TESTA

Nombre de la instalación:	PE ROCHA II
Provincia/s ubicación de la instalación:	TERUEL
Nombre del titular:	Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV S.L.
CIF del titular:	B-87822680
Nombre de la empresa de vigilancia:	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
Tipo de EIA:	ORDINARIA
Informe de FASE de:	EXPLOTACIÓN
Periodicidad del informe según DIA:	CUATRIMESTRAL
Año de seguimiento nº:	1
Nº de informe y año de seguimiento:	1 - 2024
Período que recoge el informe:	JULIO 2024-OCTUBRE 2024



TESTA, Calidad y Medioambiente | 983 157 972 | contacto@testa.tv | www.testa.tv

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	4
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	4
2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	5
2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO.....	7
2.2 UBICACIÓN.....	7
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	8
3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN	10
4. METODOLOGÍA.....	11
4.1 REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS DE SEGUIMIENTO	11
4.2 SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA	12
4.2.1 Seguimiento de siniestralidad	12
4.2.2 Mortandad estimada.....	14
4.2.3 Seguimiento de especies vivas	15
4.2.4 Seguimiento de quirópteros.....	17
4.2.5 Torre meteorológica.....	18
4.3 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN IMPLANTADAS	19
5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO	20
5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	20
5.2 SEGUIMIENTO DE LA AFECCIÓN A LA AVIFUNA	21
5.3 SEGUIMIENTO DE LA AFECCIÓN A LOS QUIRÓPTEROS	26
5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE.....	27
5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y RESTAURACIÓN VEGETAL	28
5.6 OTRAS MEDIDAS.....	28
5.7 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN	28
5.8 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN.....	29
6. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES.....	30
7. BIBLIOGRAFÍA.....	31

ANEXOS

ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO II: PLANOS

ANEXO III: FICHAS SINIESTRALIDAD

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Este documento forma parte del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto del Parque Eólico Rocha II, en el término municipal de Loscos (Teruel), de acuerdo con los requerimientos y condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Instituto Aragonés de Gestión ambiental, dependiente del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

El objetivo prioritario de este informe es dar cumplimiento a la Resolución con fecha 24 de octubre de 2022, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la Resolución del expediente INAGA/ 500806/01/2021/11609 denominado “PARQUE EÓLICO ROCHA II en el término municipal de Loscos (Teruel)”, promovido por Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV, S.L.

Esta Resolución señala en su punto 1.C relativo a la vigilancia ambiental: *“Durante la fase de explotación, en sus primeros cinco años, los informes de seguimiento serán cuatrimestrales junto con un informe anual con conclusiones. Pasados cinco años y durante la fase de funcionamiento se realizarán informes semestrales y un informe anual que agrupe los anteriores con sus conclusiones”*.

El alcance del informe, en referencia a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior a su vez indicadas en la Resolución, se limita al parque eólico citado.

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013, que especifica que “el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación”.

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de obras, definidos en el punto 6b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras
- Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad
- Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental, se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento del parque eólico, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental), como en la Resolución del INAGA.

1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA del Parque Eólico “Rocha II” ha sido la siguiente:

- *RESOLUCIÓN de 24 de octubre de 2022, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de Parque Eólico “ROCHA II”,*

término municipal de Loscos (Teruel)”, Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV, S.L. (Expediente INAGA/ 500806/01/2021/11609)”.

- *Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Parque Eólico Rocha II de Argustec ingeniera y medio ambiente. 2020.*
- *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.*
- *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular deroga la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).*
- *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.*
- *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*

- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1 PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El promotor del parque eólico es el siguiente:

Sociedad	Instalación	Expediente	CIF
Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV, S. L	Parque Eólico Rocha II	INAGA 500806/01/2021/11609	B-87822680

2.2 UBICACIÓN

El Parque Eólico Rocha II y su línea de evacuación de encuentra en el término municipal de Loscos (Teruel).

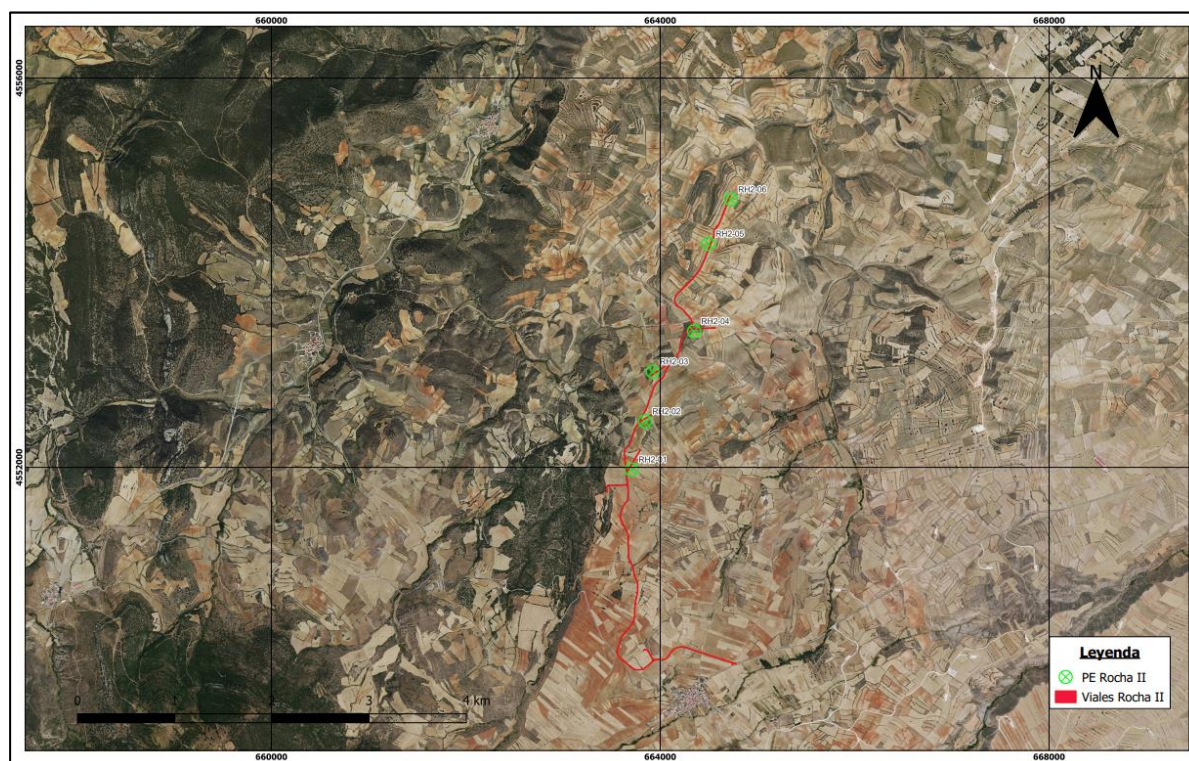


Ilustración 1. Localización PE Rocha II

El Parque Eólico “Rocha II” cuenta con una potencia instalada total de 35 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** 6 unidades modelo Nordex N155/5x, que cuentan con una potencia unitaria de 6 MW (todos están limitados a 5,833 MW), resultando una potencia autorizada de 35 MW. Los aerogeneradores tienen un diámetro de rotor de 155 m y una altura de buje de 105 m.

AEROGENERADOR	Coordenada x	Coordenada y
RH2-01	663703	4551979
RH2-02	663844	4552473
RH2-03	663923	4552985
RH2-04	664348	4553399
RH2-05	664495	4554298
RH2-06	664728	4554753

Tabla 1. Posición de los aerogeneradores, ETRS89-H30

- **Torre medición anemométrica:** Coordenadas UTM (Huso 30 ETRS89) 663453/4551736.
- **Red de distribución de energía eléctrica:** Líneas subterráneas de media tensión, a 30 kV, hasta SET "Monforte" 30/132 kV.

La energía del PE Rocha II, de 35 MW, se conectará directamente a la subestación existente de Monforte 220/30 kV.

- **Vial de acceso:** desde la carretera provincial TE-15 pk 11+200, desde ese punto hay un camino existente que parte hacia el noreste y que servirá de acceso para el parque eólico. Además, se realizará un entronque con la carretera provincial TE-V-1611 en los p.k. 6+500, p.k. 6+600 y p.k.6+900.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La instalación Parque Eólico "Rocha II" se localiza en la Comarca de Jiloca, en el término municipal de Loscos (Teruel). El acceso al Parque se realizará desde la carretera comarcal TE-15, en su PK 11+200, desde este punto hay un camino existente que parte hacia el noreste y que servirá de acceso para el Parque Eólico.

En el ámbito de estudio están presentes las siguientes unidades de vegetación:

- Cultivos. Se trata de la unidad más representada, en ella se representa la actividad antrópica de la zona. Los terrenos de cultivo existentes son principalmente de cereal de secano, sin embargo, también pueden encontrarse cultivos de frutales, los cuales se intercalan con vegetación natural aumentando la biodiversidad de la zona, entre ellos se pueden encontrar cultivos de almendro (*Prunus dulcis*).
- Encinares. Se trata de bosques con la encina o carrasca *Quercus ilex subsp. ballota* como especie dominante. Estos bosques son de porte bajo debido a que los ejemplares han sido cortados durante décadas para la obtención de carbón, por lo que generalmente se encuentran ejemplares de no más de 5 metros y con numerosos pies que salen del suelo a consecuencia de las talas a matarrasa en el pasado. En la actualidad ya no se realizan estas cortas, por lo que el encinar se encuentra en recuperación. El sotobosque asociado a esta unidad está formado principalmente por aliaga (*Genista scorpius*) y tomillo (*Thymus vulgaris*). También aparece como sotobosque especies del género *Juniperus*, como *Juniperus communis* y *Juniperus oxycedrus*.
- Matorral esclerófilo. Esta unidad aparece en multitud de zonas como las zonas más altas, zonas degradadas o pastizales en desuso. La especie dominante depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona, en este caso se trata de un matorral aclarado constituido por especies de porte bajo (*caméfitos* y *nanofanerófitos*). Así, aparece un

matorral dominado por la aliaga (*Genista scorpius*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*) principalmente, que va acompañada por otras especies leñosas mucho menos abundantes como son el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula latifolia*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas stoechas*) o el tomillo macho (*Teucrium capitatum*). Toda esta comunidad, en la zona afectada por la influencia de este proyecto, no supera los 50 cm de altura.

Durante el estudio de avifauna conjunto para los parques eólicos Rocha I y Rocha II, incluido en el EsIA, se elabora un inventario de las especies observadas en la zona de estudio. En total, durante el ciclo anual se observan 62 especies distintas, 9 de ellas no se citaron en la bibliografía. Las especies más abundantes, por orden de importancia, fueron: Pardillo común (*Carduelis cannabina*), la Cogujada montesina (*Galerida tekhlae*), la Alondra común (*Alauda arvensis*) y el Buitre leonado (*Gyps fulvus*). De las 62 especies observadas durante la totalidad del estudio de ciclo anual, 9 de ellas no se citaron en la bibliografía. Otras especies a tener en cuenta y que están recogidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas con Régimen de Protección Especial son: el Busardo ratonero (*Buteo buteo*), el Águila culebrera (*Circaetus gallicus*), el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el Águila real (*Aquila chrysaetos*).

No se detectan puntos de nidificación dentro ni en el entorno de 5 km de los aerogeneradores. Existen datos históricos de la presencia de nidos o territorios de águila real al sur y sureste de la poligonal a una distancia de entre 5 y 9 km, lo que puede explicar la presencia poco frecuente de la especie en vuelos de campeo. Se conoce la existencia de áreas de nidificación de alimoche a más de 10 km del área de estudio, sin que se haya observado la presencia de la especie.

Entre los mamíferos destaca la presencia de las especies de quirópteros: *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus lasiopterus* (catalogada como vulnerable en el CNEA), *Nyctalus noctula* (catalogada como vulnerable en el CNEA), *Hypsugo savii* y *Pipistrellus pygmaeus*. El total de especies detectadas, según el trabajo de campo, ha sido de once, resultando el resto de carácter ocasional. No se detectaron refugios en la poligonal ni su entorno.

El área de estudio está ocupada por la cuenca del río Ebro, que discurre por el Norte Parque Eólico "Rocha II", a unos 55 km del proyecto. En la Dirección opuesta, a 22 km se encuentra el Embalse Lechago, que es un embalse artificial y que recoge las aguas de los ríos de montaña.

Con respecto a la hidrología superficial existente en el entorno más próximo al Parque Eólico de "ROCHA II", hay que mencionar el río Pilero y el barranco del Reajo, que discurren al Este y Oeste respectivamente del parque, ambos desembocan más al norte en el río Cámaras. A su vez, al Sur de la entrada del parque se sitúa el río Santa María.

3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

El estudio previo y presente informe ha sido realizado por la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L., a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

Equipo Técnico:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa.**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado medioambiente industrial por EOI.
Ejerce desde 1997 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo.**

Ldo. ADE.

Ejerce desde 2001 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

Responsable: **Alberto De la Cruz Sánchez.**

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.
Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales, Máster en restauración de ecosistemas.
Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Rubén Cándido del Campo**

Graduado Superior en Gestión Forestal

Ejerce desde 2023 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Cristina Gallo Celada**

Ejerce desde 2023 como consultor de Medioambiente.

4. METODOLOGÍA

La realización del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico Rocha II se ha realizado según la siguiente metodología:

4.1 REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS DE SEGUIMIENTO

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales. El presente informe se corresponde con el primer informe cuatrimestral, recogiendo el periodo de julio del 2024 a diciembre del 2024.

Se realizarán visitas al parque eólico con una frecuencia semanal durante un mínimo de cinco años desde la puesta en funcionamiento del parque eólico.

En todas las visitas indicadas en la tabla 1 se realizan censos de aves, seguimiento del uso del espacio aéreo mediante puntos de observación y revisiones de la mortandad en los aerogeneradores.

Durante el periodo comprendido entre julio del 2024 a diciembre del 2024 se han realizado un total de dieciséis visitas a las instalaciones, con una frecuencia semanal. El calendario cuatrimestral de visitas de seguimiento se recoge a continuación:

Día	JUL	AGOST	SEPT	OCT
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Tabla 2. Fechas de las visitas

4.2 SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico o una línea de tensión suelen pertenecer al grupo de las aves y de los mamíferos quirópteros. Ello se debe a que en su vuelo pueden colisionar con los cables, la torre o con las palas de los aerogeneradores, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas, también puede ocasionar un parque eólico otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los desplazamientos por molestias (Drewit et al., 2006).

El seguimiento de la incidencia desarrollado en este Plan de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortalidad anual estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluirá el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

Además, para el seguimiento de avifauna y quirópteros en el PE “ROCHA II” se tendrán en cuenta diversas características contempladas en el estudio: “Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos”, realizado por la asociación SEO/Birdlife.

4.2.1 Seguimiento de siniestralidad

El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la incidencia (Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEF 2007).

Este control de la incidencia se llevará a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, y siguiendo lo establecido en el *Protocolo Técnico para el seguimiento de la mortandad de fauna en parques eólicos e instalaciones anexas*, se realizará una prospección convencional basada en la inspección visual en un área circular, con radio 1,5 veces el radio rotor (longitud de la pala + radio del buje). En caso de que la prospección sea inviable (cubierta vegetal alta y densa, presencia de cantiles y roquedos, etc.) se hará referencia expresa del porcentaje de la superficie con prospección efectiva referida a cada aerogenerador. Los recorridos se realizarán a pie, no siendo válidas las prospecciones desde un solo punto fijo ni desde vehículos. La velocidad de desplazamiento del observador será de 60 m/minuto máximo. Esto implica que para un aerogenerador de radio rotor el tiempo de prospección será del orden de 100-115 minutos. La densidad del itinerario de las prospecciones será suficiente para generar una banda de barrido visual no superior a los 3 m a cada lado del observador que cubra la totalidad de la superficie de prospección.

Los itinerarios quedarán grabados para cada aerogenerador en forma de track con un receptor gps portátil, con indicación horaria del recorrido, en formato gpx.

La periodicidad de las prospecciones será semanal, desarrollándose en ciclos anuales completos.

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos (cadáver o restos) será el siguiente:

- Toma de datos “in situ”:
 - Nombre de la instalación/ Tipo de instalación (parques eólicos/línea eléctrica/torre anemométrica) / Titular de la instalación
 - Fecha (dd/mm/aa) y hora del hallazgo (hh:mm)
 - Localizado durante la prospección: SI/NO

- Nombre y apellidos de la persona que lo localiza
 - Empresa/Organismo
 - Estructura del hallazgo (nº aerogenerador, vano, nº apoyo)
 - Coordenadas de la localización (geográfica o UTM, EPSG, distancia y orientación a la base del aerogenerador y otros datos de interés)
 - Especie/Taxón (nombre vulgar y científico) y características de la especie:
 - o Edad: cría; juvenil; subadulto; adulto; indeterminado
 - o Sexo: Macho; Hembra; Indeterminado
 - Momento aproximado de la muerte: <12 horas; <24 horas; 2-7 días; >7días
 - Hallazgo completo/parcial: cadáver completo; tercio proximal (cabeza-tórax, miembros torácicos); tercio distal (abdomen-miembros pélvicos; ala-s)
 - Estado: animal herido; cadáver íntegro; cadáver semiconsumido; cadáver consumido casi completamente; cadáver fresco; cadáver descompuesto
 - Huesos y restos:
 - o huesos
 - o plumas (sólo se tendrán en cuenta plumas unidas a fragmentos de piel, plumas mordidas por mamífero o amontonamientos de plumas. No se tendrán en cuenta el hallazgo de un número de plumas aisladas (<5) o no mordidas, al poder ser desprendidas por la muda natural)
 - o otros
 - número de ejemplares (individualizado o agrupados si pertenecen a misma especie, clase de edad, sexo, estado y tipología de restos)
 - Marcas:
 - o tipología (anilla, color, anilla metálica, marca patagial, emisor)
 - o código, inscripción, frecuencia
 - Actuaciones: aviso a agente protección naturaleza/recogido/transportado
 - Observaciones
 - Fotografía: SI/NO (referencia a nombres de archivos)
 - Tracks (referencia a nombre de archivo de prospección)
- Comunicación del episodio de mortandad al encargado del parque eólico.
 - La recogida de los cadáveres o restos se realizará bajo las siguientes condiciones:
 - El personal de TESTA a cargo de la labor de la prospección tiene la cualificación suficiente en cuanto a identificación de especies de aves y de quirópteros en mano
 - Dicho personal deberá contar con una autorización del INAGA para la manipulación y transporte de ejemplares o restos de especies de fauna silvestre, a excepción de las incluidas en catálogos de especies amenazadas (español y de Aragón), cuyo levantamiento se realizará por agentes para la protección de la naturaleza (APN), previo aviso por el personal de seguimiento aportando datos inequívocos de la localización de los restos.

- Los cadáveres o restos serán trasladados al arcón situado en la subestación, excepto cuando se trate de especie catalogada.
- El promotor del parque eólico deberá contar con un cuaderno de registro de las prospecciones del plan de vigilancia ambiental que deberá estar actualizado durante el tiempo que establezca la DIA o las directrices que fije el INAGA al respecto. En dicho cuaderno figurará: fecha prospección, horario entrada y salida y firma del personal que realiza las prospecciones, con detalle de nombre y apellidos y DNI, y hará referencia a los avisos realizados a los APN o a la emisora 112 por el hallazgo de animales siniestrados.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental para la localización de ejemplares siniestrados, en referencia a los test de detectabilidad o de permanencia se señala en Protocolo Técnico para el seguimiento de la mortandad de fauna en parques eólicos e instalaciones anexas, en el apartado E) Factores correctores:

*La realización de test de detectabilidad o de permanencia de cadáveres exige el abandono de animales muertos, que suponen un atrayente para aves carroñeras e incluso insectívoras, con el consiguiente riesgo de colisión con los aerogeneradores si los ensayos se realizan en espacios coincidentes con los parques eólicos. Por este motivo **con carácter general no se realizarán dichos test, obteniéndose la mortalidad estimada a partir de índices de corrección basados en estudios previos.***

El FCB o Factor de Corrección de Búsqueda es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados. Se usarán señuelos que no atraigan a la carroña.

$$FCB = \frac{N^{\circ} \text{ de señuelos encontrados}}{N^{\circ} \text{ total de señuelos ubicados}} \quad \text{Ecuación 1}$$

El FCD o Factor de Corrección de la Depredación es el cociente entre el número de cadáveres después de x días y el total de cadáveres depositados.

$$FCD = \frac{N^{\circ} \text{ de cadáveres tras x días}}{N^{\circ} \text{ total de cadáveres depositados}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Para determinar los factores de corrección de Depredación en el Parque Eólico "Rocha II" se emplearán los datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** obtenidos en años anteriores en parques próximos.

4.2.2 Mortandad estimada

Teniendo en cuenta las correcciones antes descritas, se puede estimar la mortalidad anual del parque eólico. Para ello se empleará la siguiente fórmula correctora:

FÓRMULA DE ERICKSON, 2003 Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot tm \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

M = Mortandad estimada.

N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de aerogeneradores.

tm = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno (se emplearán datos de Testa de periodos anteriores en parques cercanos).

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Se ha escogido la fórmula de Erickson frente a la de Winkelman (Winkelman J.E. 1989) al prospectarse el 100% de los aerogeneradores en cada visita.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del Departamento de Agricultura, Ganadería, y Medioambiente del Gobierno de Aragón, se instaló un arcón congelador para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección.

4.2.3 Seguimiento de especies vivas

Los avistamientos que se llevarán a cabo en el Parque Eólico Rocha II se realizarán mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42, 10x42 o similar). Los censos consisten en la anotación de las especies visualizadas en recorridos lineales y barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista y a través de identificaciones de tipo auditivo a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves. Los avistamientos se registrarán desde uno o varios puntos de observación de treinta minutos desde el cual se observa todo el espacio aéreo, anotándose las especies, el número de individuos, el período fenológico, la hora de la detección, la edad, el sexo, el aerogenerador más próximo, la distancia, la altura respecto al mismo, las condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento) y aspectos comportamentales. Esta información pretende caracterizar el uso del espacio aéreo que realizan las distintas especies de aves presentes en la zona, lo cual permite obtener una estimación de las zonas más activas de la avifauna en el área de estudio. Se realizarán censos anuales específicos de las especies censadas durante la realización de los trabajos del EslA y con representación en la zona como ganga ortega, sisón, buitre leonado, milano real, chova piquirroja, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, azor común, alimoche, cernícalo primilla, grulla común y águila real. Los puntos de observación deberán establecerse por los técnicos en la primera visita de campo teniendo en cuenta la orografía del terreno y barreras visuales, permitiendo así tener campo visual de toda la zona de afección del parque.

Punto/Estación	UTM x	UTM y
P01	663925	4552983

Tabla 3. Localización puntos de observación. Coordenadas UTM en ETRS89



Ilustración 2. Detalle de los puntos de observación empleados

Por otro lado, se han registrado las observaciones de fauna de toda la jornada, aunque estuvieran fuera de los puntos de observación, a fin de tener un listado completo de toda la avifauna presente en la zona de estudio.

IKA

Por otro lado, se aportarán los valores de IKA para esteparias y rapaces, así como para otras especies detectadas en la zona, en términos de IKA o abundancia por kilómetro lineal con el objeto de evaluar la evolución de sus poblaciones. El Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) se define como el número de aves observadas por kilómetros recorridos de transecto. Consiste en contar los individuos observados tras recorrer los viales del área estudiada durante cada jornada de seguimiento ambiental. El total de kilómetros se obtiene del producto de la longitud de los viales por el total de visitas realizadas a las instalaciones del parque eólico. La fórmula quedaría así definida:

$$\text{IKA} = \text{N}^{\circ} \text{ de individuos} / \text{Kms recorridos}$$

Transectos

De manera complementaria, se lleva a cabo un estudio con metodologías concretas para la estimación de la abundancia de especies mediante la realización de itinerarios de censo por las principales unidades ambientales del área de estudio. En los recorridos de cada transecto se registran todas las especies de aves detectadas de manera visual o auditiva, anotándose los contactos ocurridos dentro o fuera de una banda de 100 metros a cada lado del observador.

Con esta metodología se consiguen estimar densidades (aves por 10 hectáreas), siendo posible emplear los datos para comparaciones intermensuales (para conocer, por ejemplo, la evolución estacional de la avifauna) interanuales, lo que posibilita el contraste entre la situación previa y posteriores.

Para el cálculo de las densidades poblacionales se realizó un transecto, establecidos en la primera visita de campo por los técnicos. Los transectos discurren por los hábitats más representativos en la zona.

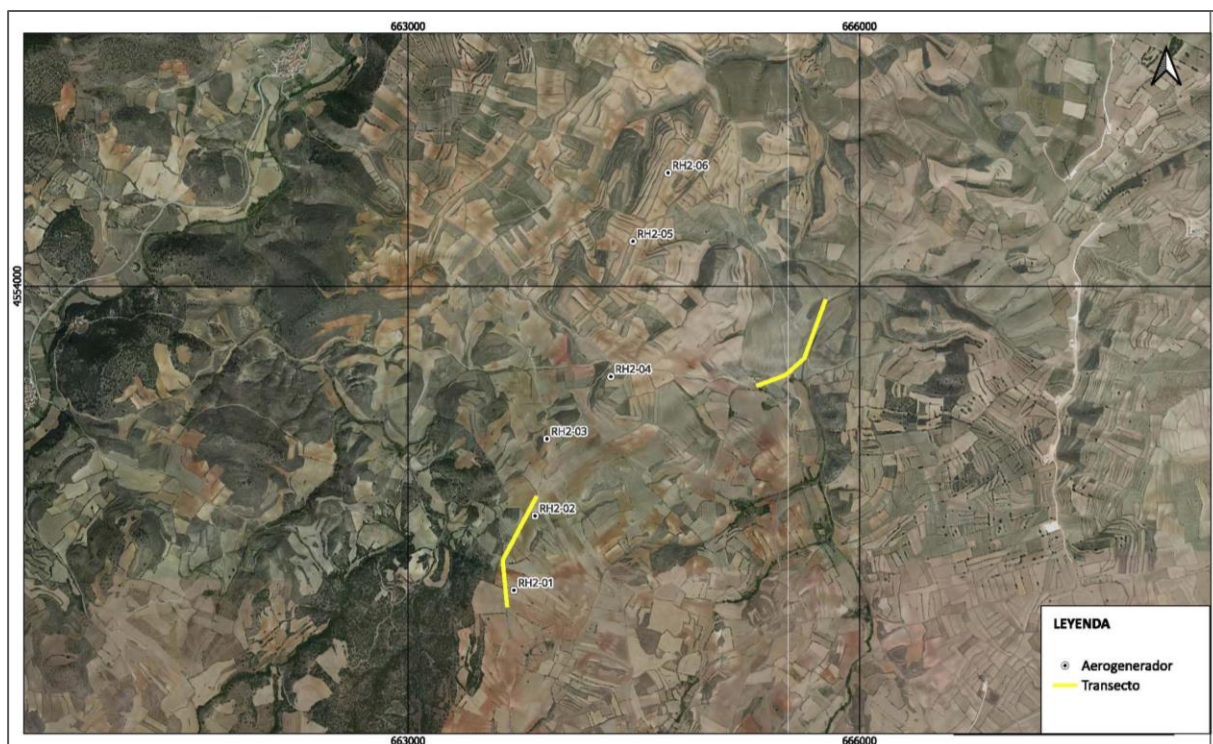


Ilustración 3. Ubicación de los transectos

Nidificaciones

Se prestará igualmente atención a la presencia de nidificaciones de especies de interés conservacionista identificadas en el EsIA, así como su productividad, que puedan darse en el entorno del parque eólico, incrementada una banda de terreno de 500 m.

4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se llevará a cabo detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados en el ordenador mediante un programa informático específico para con ello poder identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado. En los puntos de grabación se instalará una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. Ésta se programará de modo que grabe desde que comienza la puesta del Sol hasta su salida del día siguiente, ajustándolo a medida que estos periodos cambian. Las grabaciones se realizarán con una frecuencia de muestreo de 256Khz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125Khz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 Khz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

Periodo de seguimiento y ubicación de las grabadoras

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, llegando a poder identificar a nivel específico los quirópteros salvo en el caso del género *Myotis*, siendo por lo general esta época los meses de mayo a octubre, desde el ocaso hasta el orto. Una vez terminado este periodo se recogerán las grabadoras y se analizarán los datos por experto en quiropterofauna, plasmando los resultados en el informe anual correspondiente.

El periodo de grabación es todo el periodo nocturno. Los archivos obtenidos son posteriormente filtrados y analizados con el software Kaleidoscope Pro.

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

Para ello se emplearán tres dispositivos Audiomoth que se irán rotando en varios puntos de grabación en el entorno del PE Rocha II.

Punto/Estación	UTM x	UTM y
Punto de grabación 1	663474	4552013
Punto de grabación 2	664120	4553712
Punto de grabación 3	664660	4554630

Tabla 4. Localización puntos de observación. Coordenadas UTM en ETRS89



Ilustración 4. Localización de los dispositivos de grabación

4.2.5 Torre meteorológica

Se seguirán las directrices establecidas para los aerogeneradores, excepto en lo que respecta a la prospección convencional en la que se realizará la inspección visual del suelo en un área con centro en

el apoyo de la torre. La superficie de prospección será circular, con radio igual a la distancia del punto de anclaje de los tirantes a la torre o 10 m. de radio en caso de carecer de dichos elementos.

Características básicas de la instalación:

La torre anemométrica del PE Rocha II. tiene una altura de 135 m. y es autosoportada. Las coordenadas ETRS 89, Huso 30:

Torre anemométrica	UTM x	UTM y
RHII-TP	663453	4551736

Tabla 5. Coordenadas torre meteorológica

4.3 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN IMPLANTADAS

En la resolución del 24 de octubre de 2022, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Parque Eólico “Rocha II”, establece en su condicionado A, punto 7.1:

Instalación de medidas de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de visión artificial y la instalación de sensores de disuasión y/o parada en posiciones óptimas que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea). Estas medidas deberán afectar, el menos, a los aerogeneradores RH2 1, RH2 2 y RH2 3.

Se incluirán las observaciones realizadas in situ y de los accidentes con las detecciones del sistema anticolidión y funcionamiento de este, así como comportamiento de la avifauna frente a los sistemas de disuasión, en su caso (ubicación en coordenadas ETRS89 30T, especies y localización, día/hora, condiciones meteorológicas, tipo de vuelo, trayectoria, comportamiento, etc.). Los principales resultados, los datos de identificación de aves, emisión de alertas y paradas deberán ser estudiados y evaluados junto con los datos de mortalidad de aves. En caso de que los datos en la fase de funcionamiento arrojaran datos elevados sobre la mortalidad de aves, se podrá motivar la reubicación de los aerogeneradores, o bien la implementación de otros sistemas de disuasión, detección y parada que aseguren una mayor eficacia en la reducción de los siniestros de avifauna, o reduzcan las molestias al resto de la fauna del entorno.

5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la documentación de la Resolución del expediente (Expediente INAGA/500806/01/2021/11609) denominado Parque Eólico Rocha II en el término municipal de Loscos (Teruel), se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- Seguimiento de la gestión de residuos.
- Seguimiento de la afección a la avifauna y quirópteros.
- Seguimiento de quirópteros.
- Seguimiento de la calidad sonora del aire.
- Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- Seguimiento de las medidas de innovación.

Cada seguimiento realizado y sus resultados se detallan en los siguientes apartados.

5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución en su condicionado A, punto 2.3) que todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo.

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa de residuos, el equipo de TESTA encargado de realizar las visitas de seguimiento ha evaluado los siguientes aspectos:

- Identificación de residuos no peligrosos.
- Identificación de residuos peligrosos.
- Almacenamiento de residuos peligrosos.
- Generación y segregación controlada de residuos (ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos peligrosos).

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. De la misma manera los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

5.2 SEGUIMIENTO DE LA AFECCIÓN A LA AVIFUNA

La Resolución establece en su punto 1.1 C) *Seguimiento de la mortalidad de aves: para ello se seguirá el protocolo del Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.*

Se presentan a continuación los datos referidos a este seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros.

5.2.1 Seguimiento de la mortalidad

Durante el cuatrimestre de estudio se han detectado 6 episodios de mortandad en el parque eólico, indicándose los siguientes apartados:

- Fecha del hallazgo
- Sexo: Indeterminado; macho; hembra.
- Edad: Indeterminado; joven; subadulto; adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.
- Aerogenerador.

Fecha	Nombre científico	Nombre común	Aerogenerador	CNEA	Edad	Sexo	UTMx	UTMy
03/07/2024	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	RHII-03	-	Indet.	Indet.	663922	4553005
22/08/2024	<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	RHII-01	IL	Indet.	Hembra	663730	4551962
19/09/2024	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	RHII-03	IL	Indet.	Indet.	663914	4552979
17/10/2024	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	RHII-04	IL	Indet.	Indet.	664347	4553414
29/10/2024	<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	RHII-05	-	Indet.	Indet.	664488	4554238
29/10/2024	<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	RHII-05	-	Adulto	Indet.	664513	4554293

Tabla 6. Mortandad en Parque Eólico ROCHA II, Datum ETRS89

* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): "En Peligro de Extinción" (PE) y "Vulnerable" (V). Se incluye la categoría "IL" para aquellos taxones que están incluidos en el listado pero que no presentan ninguna categoría de amenaza en el catálogo.

Ninguna de las especies detectadas presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. No obstante, en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón y en el Libro Rojo de las Aves el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) está catalogado como "Vulnerable".

5.2.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves y quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el Parque Eólico Rocha II:

MORTANDAD	
Mortandad Primer Cuatrimestre	6

Tabla 7. Número de colisiones

La tasa de mortandad en el periodo de referencia es la siguiente (mortandad expresada según el número de aerogeneradores, 6 en el caso del PE Rocha II:

TASA DE MORTANDAD	
Tasa de mortandad Primer Cuatrimestre	1

Tabla 8. Tasa de mortandad por aerogenerador

5.2.3 Mortandad estimada

Como se indica en el apartado 4.2.1 y 4.2.2 del presente informe, los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el Parque Eólico Rocha II son los siguientes:

- Factor de Corrección de la Búsqueda medio será: $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,80$
- Factor de Corrección de la Depredación para el **tiempo de permanencia de 1,1 días** es: **FCD = 1,1**

Para el cálculo de la **tasa de mortalidad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizarán los siguientes componentes:

N	I	C	k	t _m	p
6	7	6	6	1,1	0,80

La fórmula es la siguiente:

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

- **M** = Mortandad estimada.
- **N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.
- **I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- **C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.
- **k** = Número de aerogeneradores revisados.
- **t_m** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- **p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el valor de la mortandad estimada es el siguiente:

$$M = \frac{6 \cdot 7 \cdot 6}{6 \cdot 1,1 \cdot 0,8} = 47,72 \text{ individuos/cuatrimestre}$$

Teniendo en cuenta el número de aerogeneradores, la mortandad estimada por aerogenerador es de **7,95** individuos/aerogenerador.

5.2.4 Mortandad por aerogenerador

Al evaluar la distribución espacial de los siniestros con respecto al aerogenerador que conforma del PE Rocha II, se puede observar que las seis colisiones se han repartido entre los 6 aerogeneradores que conforman el parque.

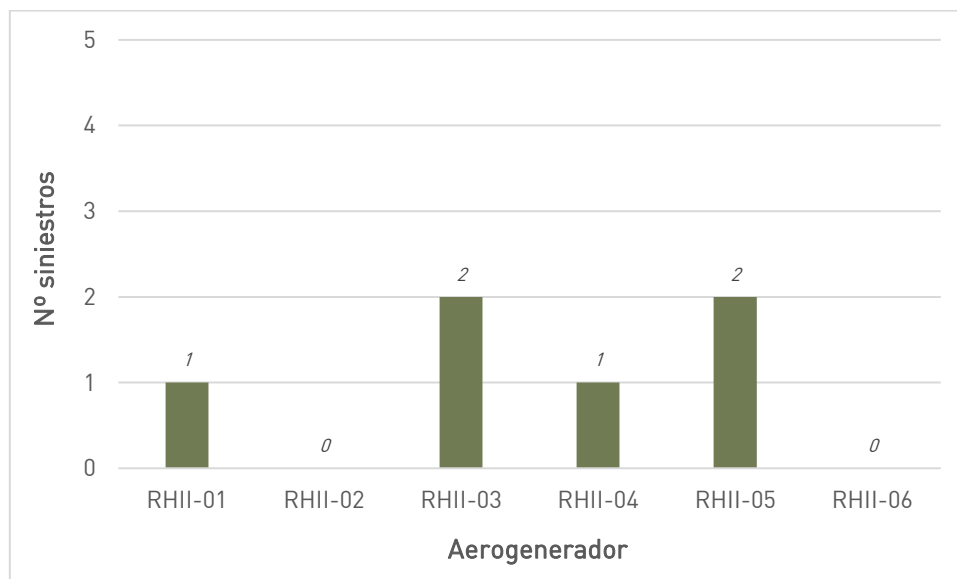


Ilustración 5. Distribución espacial de la siniestralidad

5.2.5 Censo de aves

Durante el cuatrimestre estudiado se han avistado un total de 769 individuos que pertenecían a 34 especies (Ver Anexo I). Ninguna especie se destaca por su estatus conservacionista.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** (CNEA).

- **En peligro de Extinción (EP):** Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría "IL" para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Se añade también una columna ("CAT.REG.") referida al **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, el cual incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Se incluye nuevamente la categoría "IL", para aquellas especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el periodo:

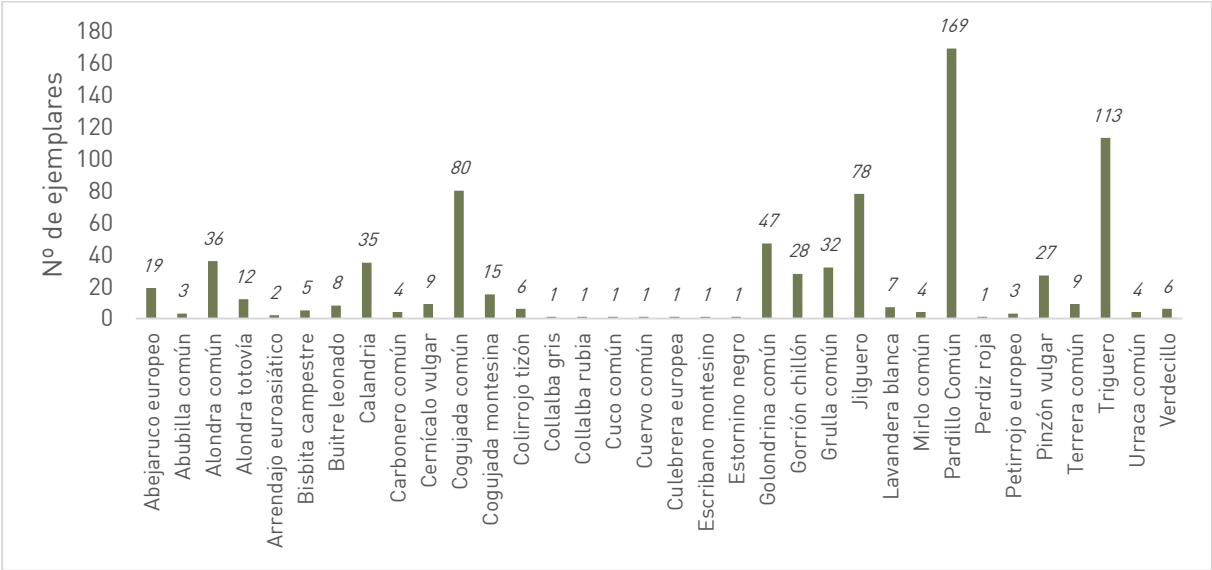


Ilustración 6. Nº de individuos por especie avistados durante el ciclo estudiado

Se ha realizado un seguimiento del uso del espacio aéreo del parque eólico y su zona de influencia por parte de la avifauna de mayor valor de conservación en la zona, prestando especial atención a la presencia de ejemplares de águila real, águila perdicera, alimoche, buitre leonado, búho real, halcón peregrino, águila culebrera europea, águila calzada, milano negro, milano real, ganga, ortega y sisón, así como otras esteparias o rapaces identificados en el EsIA.

Destacan los números de pardillo común (169), triguero (113) y cogujada común (80) sumando entre estas tres especies el 47,07% de los individuos registrados durante el cuatrimestre (769).

Entre las rapaces el mayor número de avistamientos se produjo para el cernícalo vulgar con un total de 9 avistamientos a lo largo del cuatrimestre analizado, seguido de buitre leonado con 8 avistamientos y la culebrera europea con un solo ejemplar.

Índices de abundancia (IKA)

Para las siguientes especies de aves se aporta una tabla referida al índice de abundancia IKA en el PE ROCHA II. Se han contado todos los avistamientos de todas las jornadas de inspección ambiental, obteniéndose el denominador del producto entre la longitud total de los viales por el total de las visitas:

IKA	
Especie	IKA
Abejaruco europeo	0,13
Abubilla común	0,02
Alondra común	0,25
Alondra totovía	0,08
Arrendajo euroasiático	0,01
Bisbita campestre	0,03
Buitre leonado	0,06
Calandria	0,24
Carbonero común	0,03
Cernícalo vulgar	0,06
Cogujada común	0,56

IKA	
Especie	IKA
Cogujada montesina	0,10
Colirrojo tizón	0,04
Collalba gris	0,01
Collalba rubia	0,01
Cuco común	0,01
Cuervo común	0,01
Culebrera europea	0,01
Escribano montesino	0,01
Estornino negro	0,01
Golondrina común	0,33
Gorrión chillón	0,19
GruLLa común	0,22
Jilguero	0,54
Lavandera blanca	0,05
Mirlo común	0,03
Pardillo Común	1,17
Perdiz roja	0,01
Petirrojo europeo	0,02
Pinzón vulgar	0,19
Terrera común	0,06
Triguero	0,78
Urraca común	0,03
Verdecillo	0,04

Tabla 9. Tabla de IKA en Parque Eólico Rocha II

Control de vuelos

Siguiendo las recomendaciones del *Protocolo de seguimiento de parques eólicos del Gobierno de Aragón*, se ha tenido en cuenta la tipología de vuelo, incluyendo la distancia y la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Se han empleado los datos obtenidos del estudio del uso del espacio aéreo, es decir, los puntos de observación.

A continuación, se detallan los registros de aves que efectuaron vuelos a una distancia en el rango entre 0-10 metros y entre 10 y 50 metros:

Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos 0 – 10 m	Nº de individuos 10 – 50 m	Total
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	9	9
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	3	4
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	1	-	1
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	2	2
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	1	44	45
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	-	3	3
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	-	1	1

Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos 0 – 10 m	Nº de individuos 10 – 50 m	Total
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	-	1	1
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	1	1
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	10	10
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	3	3
Pardillo Común	<i>Linaria cannabina</i>	-	98	98
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	6	6
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	28	28
Total		3	209	212

Tabla 10. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador inferior a 100 metros

Por tanto, tres especies han sido detectadas a una distancia de 0-10 metros y trece especies con un total de 209 ejemplares a una distancia entre 10 y 50 metros.

Respecto a las alturas, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura rotación de las palas (altura “b”).

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1

Tabla 11. Número de ejemplares avistados por especie a altura de las palas del aerogenerador

Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detecta un vuelo que tuviese lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riego (altura “b”) al mismo tiempo, tratándose de un ejemplar de buitre leonado (*Gyps fulvus*) entorno al aerogenerador RHII-05.

Por otro lado, las especies observadas a distancias o alturas de riesgo, no se detectaron colisiones de buitre leonado durante el periodo de estudio.

Nidificaciones

Durante el periodo que cubre el presente informe no se han detectado nidificaciones de especies de interés en el entorno del parque eólico.

5.3 SEGUIMIENTO DE LA AFECCIÓN A LOS QUIRÓPTEROS

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros en el parque eólico se lleva a cabo la detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Debido a las sinergias y cercanía de los parques Rocha I y Rocha II, los resultados se presentarán de manera conjunta para estas instalaciones.

El análisis de las grabaciones efectuadas durante el cuatrimestre de estudio ha permitido la identificación de un total de 8 taxones, que se detallan en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	CNEA	Cat. Reg.	%
Murciélago montaño	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	19,1%
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	VU	0,5%
Nóctulo sp.	<i>Nyctalus sp.</i>	-	-	0,5%
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	24,6%
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	21,9%

Nombre común	Nombre científico	CNEA	Cat. Reg.	%
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	3,3%
Murciélago orejudo sp.	<i>Plecotus sp.</i>	-		2,2%
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL		27,9%

Tabla 12. Listado quiroptero fauna detectada en el parque eólico

Estos porcentajes permiten tener una idea de la actividad relativa existente en la zona para cada taxón/especie, no pudiendo considerarse como verdaderos índices de abundancia.

Tal y como se puede observar, la especie con mayor presencia en la zona es el murciélago rabudo, seguida por el murciélago de borde claro y por el murciélago enano, sumando entre ellos el 74,3 % de las grabaciones.

En cuanto a especies con interés conservacionista, destacar la posible presencia de *Miniopterus schreibersii*, catalogada como "Vulnerable" en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón, pero poco probable ya que cuenta con porcentaje de registro muy pequeño, 0,5%.

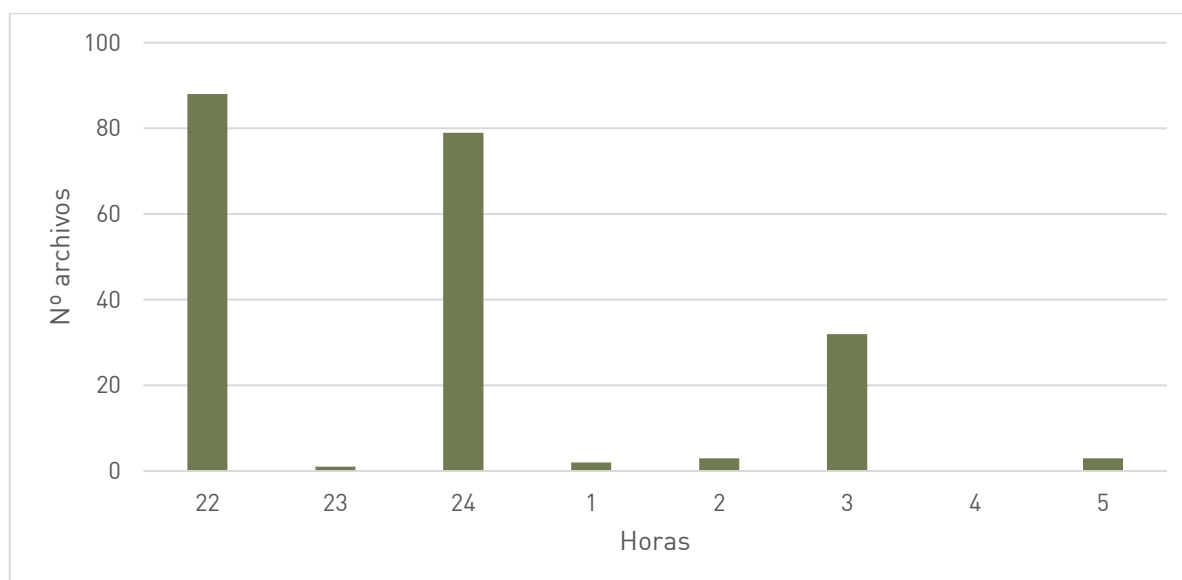


Tabla 13. Nº grabaciones por hora

Durante el cuatrimestre estudiado se observa mayor actividad en las primeras horas de la noche.

5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto A) 1.1 *En relación con los niveles de ruido y vibraciones generados durante la fase de obras y la fase de funcionamiento, se tendrán en cuenta los objetivos de calidad acústica establecidos 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 7/200, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*

Y en el punto 1.5. *verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica, establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente, para ello se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.*

Se realizará un estudio acústico anual durante los cinco primeros años de funcionamiento. Para verificar que las emisiones sonoras continúan dentro de los límites establecidos se llevarán a cabo mediciones en los núcleos de población y áreas habitadas más cercanas a las instalaciones proyectadas.

Para cumplir este punto, se realizará a lo largo del año una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogiendo el resultado de dicha medición en el tercer informe cuatrimestral del presente año (Informe nº 3 del año 1).

5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y RESTAURACIÓN VEGETAL

La Resolución establece 4.2.A) señala: Los procesos erosivos que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

En los puntos 1.6 C) y 1.7 C) de la DIA se establece:

1.6. Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.

1.7 Seguimiento de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras

Durante el periodo de estudio se ha comprobado el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras del parque eólico.

Respecto a los trabajos de restauración, se ha realizado hidrosiembra y plantaciones. El crecimiento de la hidrosiembra en las zonas donde se aplicó dicho tratamiento (plataformas, sobreanchos, tramos de zanjas y taludes) presenta una evolución positiva.

En el Anexo IV Reportaje Fotográfico, se incluyen las fotografías de restauración y drenajes.

5.6 OTRAS MEDIDAS

Para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades de los aerogeneradores de personas ajenas al parque eólico, se instalarán en los accesos al mismo, carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

5.7 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN

La Resolución establece en su punto 7.6) *Deberá evitarse de forma rigurosa 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 en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los Agentes de Protección de la Naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones. Si así se indica, será el propio personal del parque eólico quien debe realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos.*

Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

5.8 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

En la Resolución del 24 de octubre de 2022 del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Parque Eólico “Rocha II”, establece en su condicionado 7.1:

Instalación de medidas de innovación e investigación en relación a la prevención y vigilancia de la colisión de aves que incluirán el seguimiento de aerogeneradores mediante sistemas de visión artificial y la instalación de sensores de disuasión y/o parada en posiciones óptimas que permitan evitar la colisión de aves en vuelo con los aerogeneradores y la señalización de las palas de los aerogeneradores para mejorar su visibilidad para las aves (de conformidad con las directrices que pueda establecer la Agencia Estatal de Seguridad Aérea). Estas medidas deberán afectar, el menos, a los aerogeneradores RH2 1, RH2 2 y RH2 3.

Durante el cuatrimestre estudiado, a grandes rasgos deducidos de las observaciones de las visitas, no se han detectado comportamientos que difieran del resto de la zona de estudio. Como se refleja en el siguiente gráfico, las observaciones han sido más o menos homogéneas, obteniendo mayores registros en los aerogeneradores RHII-02 y RHII-03 y menores registros en RHII-06.

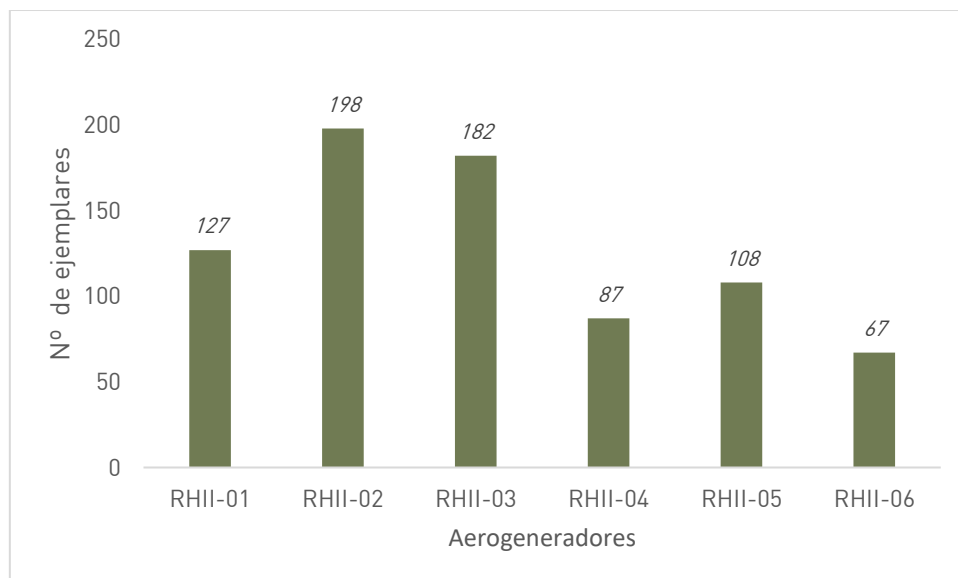


Ilustración 7. Nº de individuos por aerogenerador

Respecto a la siniestralidad, de los 6 ejemplares localizados durante el cuatrimestre, dos se han localizado en RHII-03, otros dos individuos en RHII-05, un individuo en RHII-01 y otro en RHII-04.

6. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final de la marcha del Programa de Vigilancia Ambiental para el periodo de referencia en el Parque Eólico Rocha II es que se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta. De la misma manera se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como es la Resolución del expediente INAGA 500806/01/2021/11609 Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para el primer cuatrimestre han sido de 6 (1 siniestro por aerogenerador y cuatrimestre), correspondiendo a gorrión común (*Passer domesticus*), zorzal común (*Turdus philomelos*) (2), murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*). Ninguna de las especies detectadas presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. No obstante, en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón y en el libro Rojo de las Aves el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) está catalogado como “Vulnerable”.
- La **mortandad estimada** del PE Rocha II para el primer cuatrimestre queda calculada en 47,72 individuos (7,95 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre).
- Entre las treinta y cuatro **especies** detectadas ninguna se destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón.
- Destacan los números de pardillo común (169), triguero (113) y cogujada común (80) sumando entre estas tres especies el 47,07% de los individuos registrados durante el cuatrimestre (769). Asimismo, se destaca el avistamiento de ejemplares de cernícalo vulgar con un total de 9 avistamientos, seguido de buitre leonado con 8 avistamientos y la culebrera europea con un solo ejemplar.
- Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron vuelos que tuviese lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riego (altura “b”) al mismo tiempo, tratándose de un ejemplar de buitre leonado (*Gyps fulvus*) entorno al aerogenerador RHII-05.
- Durante el periodo que cubre el presente informe no se han detectado nidificaciones de especies de interés en el entorno del parque eólico.
- La restauración, realizada con hidrosiembra y plantaciones, se está desarrollando satisfactoriamente.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, no se han presentado incidencias.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, no se han detectado tampoco incidencias.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.
- En cuanto a la actividad de la quiropteroфаuna en el parque eólico, se han podido identificar un total de 8 taxones. La especie con mayor presencia en la zona es el murciélago rabudo, seguida por el murciélago de borde claro y por el murciélago enano, sumando entre las tres especies el 74% de las grabaciones. Entre las especies, señalar la posible presencia de *Miniopterus schreibersii*, catalogada como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón, pero poco probable ya que cuenta con porcentaje de registro muy pequeño, 0,5%.

7. BIBLIOGRAFÍA

Allué, J.L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K.& Strickland, D. 1999. *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.

Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.

Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008. Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.

CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007. *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.

CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007. *Environmental Impacts of Wind Energy Projects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.

Erickson, W.P.; Gritski, B. & 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.

Escandell, V. 2005. Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004. Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.

Gauthreaux, S.A. (1996) Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.

Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003. *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind Porject, Sherman County, Oregon. WEST, Inc. Cheyenne.

Langston, R.H.W. & Pullan J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. RSPB-Birdlife International. *Nature and environment*, N° 139.

Lekuona, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.

Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.

NWCC. 2004. *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org

Orloff, S. & A. Flannery. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.

Palomo, J. & Gisbert, J., 2008. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

Rivas-Martínez, S., 1987. Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Schwartz, S.S. (Ed.). 2004. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.

Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.

Unamuno, J.M. et al. 2005. Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.

Winkelman, J.E. 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS

Nº	Nombre Común	Nombre Científico	TOTAL	CNEA	CAT.REGIONAL
1	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	19	IL	
2	Abubilla común	<i>Upupa epops</i>	3	IL	
3	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	36	-	IL
4	Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	12	IL	
5	Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	2	-	
6	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	5	IL	
7	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	8	IL	
8	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	35	IL	
9	Carbonero común	<i>Parus major</i>	4	IL	
10	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	9	IL	
11	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	80	IL	
12	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	15	IL	
13	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	6	IL	
14	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1	IL	
15	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	1	IL	
16	Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	1	IL	
17	Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	1	-	IL
18	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	1	IL	
19	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	1	-	
20	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	1	-	
21	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	47	IL	
22	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	28	IL	
23	Grulla común	<i>Grus grus</i>	32	IL	IL
24	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	78	-	IL
25	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	7	IL	
26	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	4	-	
27	Pardillo Común	<i>Linaria cannabina</i>	169	-	IL
28	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	1	IL	
29	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	3	IL	
30	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	27	IL	
31	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	9	IL	
32	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	113	IL	IL
33	Urraca común	<i>Pica pica</i>	4	-	
34	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	6	-	IL

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO II: FICHAS DE SINISTRALIDAD

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II	FECHA REGISTRO: 3/7/24/ HORA REGISTRO: 10:24
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: 435902
TECNICO DEL HALLAZGO: Leticia Cárdenas	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Se encuentran los restos depredador por hormigas, que se identifica como un ejemplar de gorrión común	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-03 Distancia (m): 25 m Orientación: Norte	
HABITAT DEL ENTORNO: zona agricola	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 663922 4553005
OBSERVACIONES: codigo recinto: 437902	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II	FECHA REGISTRO: 17/10/24/ HORA REGISTRO: 10:27
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: RHII-04
TECNICO DEL HALLAZGO: Mar Lacalle	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Mosquitero común (<i>Phylloscopus collybita</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cuerpo entero boca abajo, sin presencia de insectos.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-04 Distancia (m): 5 m Orientación: Noroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: suelo aplanado perteneciente a la base del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 664347 4553414
OBSERVACIONES: núm. 437548.	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II	FECHA REGISTRO: 19/9/24/ HORA REGISTRO: 10:21
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: código de precinto: 437984
TECNICO DEL HALLAZGO: Leticia Cárdenas	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Murciélago enano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: cuerpo entero y fresco recién colisionado	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-03 Distancia (m): 15 m Orientación: Oeste	
HABITAT DEL ENTORNO: base del aero	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 663914 4552979
OBSERVACIONES: código de precinto: 437984	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II	FECHA REGISTRO: 22/8/24/ HORA REGISTRO: 9:27
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: RHII-01
TECNICO DEL HALLAZGO: Mar Lacalle	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: H
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cuerpo entero boca arriba con abundancia de homínópteros, el individuo se encuentra anillado en España.	CAT.REGIONAL: VU

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-01 Distancia (m): 42 m Orientación: Sureste	
HABITAT DEL ENTORNO: terreno arado	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 663730 4551962
OBSERVACIONES: núm 437556	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II		FECHA REGISTRO: 29/10/24/ HORA REGISTRO: 12:24	
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.			CODIGO: codigo precinto: 437987
NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II		FECHA REGISTRO: 29/10/24/ HORA REGISTRO: 13:14	
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.			CODIGO: codigo precinto: 437988
TECNICO DEL HALLAZGO: Leticia Cárdenas			

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: se encuentran los restos frescos de un zorzal común	CAT.REGIONAL: -
ESPECIE: Zorzal común (<i>Turdus philomelos</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: se encuentran los restos frescos de un zorzal común	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-05 Distancia (m): 20 m Orientación: Noreste	
HABITAT DEL ENTORNO: base del aero	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 664513 4554293
OBSERVACIONES: codigo precinto: 437987	
REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-05 Distancia (m): 60 m Orientación: Noreste	
HABITAT DEL ENTORNO: base del aero	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 664488 4554238
OBSERVACIONES: codigo precinto: 437988	

FOTOGRAFIA DE DETALLE

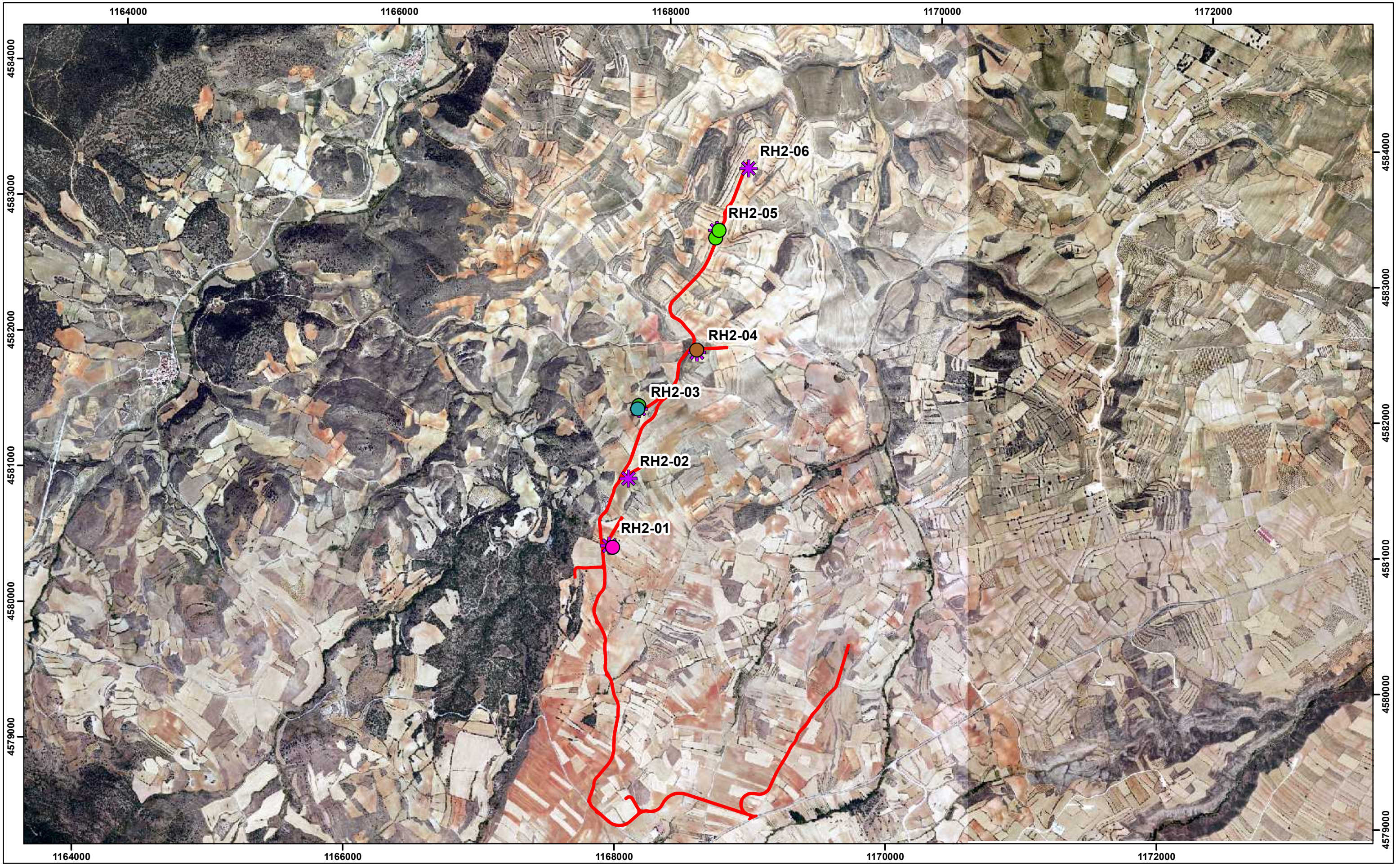


FOTOGRAFÍA PANORAMICA



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO III: PLANOS



PROMOTOR: 		Proyecto: Plan de Vigilancia Ambiental PE ROCHA II		Leyenda  Cernícalo primilla  Murciélago enano  Aerogeneradores  Gorrión común  Zorzal común  Mosquitero común			ESCALA: 1:25.000	FECHA: Noviembre 2024
EQUIPO REDACTOR: TESTA		Plano: Plano de siniestralidad Julio-Octubre 2024	Nº: 1				SISTEMA DE REFERENCIA: DATUM: ETRS89; HUSO: 30N	

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO IV: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografías 1 y 2. Visibilidad del parque



Fotografía 3: Palas pintadas



Fotos 4 y 5: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
PE ROCHA II (HUESCA Y ZARAGOZA)
julio 2024- octubre 2024

T E S T A





Fotografías 6 a 9: Estado de los caminos y viales



Fotografías 10 a 11: Señalización de las torres de los aerogeneradores.



PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
PE ROCHA II (HUESCA Y ZARAGOZA)
julio 2024- octubre 2024

T E S T A



Fotografías 12 a 13: Hidrosiembra



Fotografías 14 a 15: Drenajes



Fotografías 16: Cartel acceso al parque



Fotografías 17: Torre meteorológica

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO V: RCA CERNÍCALO PRIMILLA (*FALCO NAUMANNI*)



TESTA

INFORME SOBRE CAUSAS Y RIESGO DE
COLISIÓN DEL CERNÍCALO PRIMILLA
(*FALCO NAUMANNI*)
PE “ROCHA 2” (TERUEL)



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 4

2. EQUIPO TÉCNICO 8

3. INTRODUCCIÓN 9

4. ANÁLISIS DE CAUSAS Y RIESGOS DE COLISIÓN11

 4.1 DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR RH2-01 12

 4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL MOMENTO DE LA COLISIÓN 12

 4.3 RIESGO DE COLISIÓN 13

 4.4 ANÁLISIS DE CAUSAS 18

5. MEDIDAS PROPUESTAS18

6. CONCLUSIONES20

7. BIBLIOGRAFÍA20

8. ANEXOS20

- ANEXO I: DESCRIPCIÓN 3D OBSERVER
- ANEXO II: INFORME DE COLISIÓN DE CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*)
- ANEXO III: FICHA SINIESTRALIDAD

1. ANTECEDENTES

El parque eólico “Rocha II” de 35 MW es propiedad de Fuerzas Energéticas del Sur de Europa XIV, S.L., consta de 6 aerogeneradores Nordex modelo n 155/5.x, que cuentan con una potencia unitaria de 6 MW, limitada a 5,833 MW, de 105 metros altura de buje y 155 metros de diámetro de rotor. Se encuentra situado en la Comarca de Jiloca, provincia de Teruel, en el término municipal de Loscos.

El parque cuenta desde su puesta en marcha con un sistema de detección y parada para varias posiciones mediante la aplicación de tecnología 3D-Observer. Las posiciones que cuentan con este sistema son RH2-01, RH2-02 y RH2-03. Las características técnicas y de funcionamiento del sistema se describen en el ANEXO I del presente documento.

La Comarca de Jiloca es esencialmente agrícola, con una importante presencia de cultivos cerealistas. El parque eólico “Rocha II” se ubica en una zona muy heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayor medida por zonas de cultivos de varios tipos y vegetación natural de porte bajo. En el ámbito de estudio están presentes las siguientes unidades de vegetación:

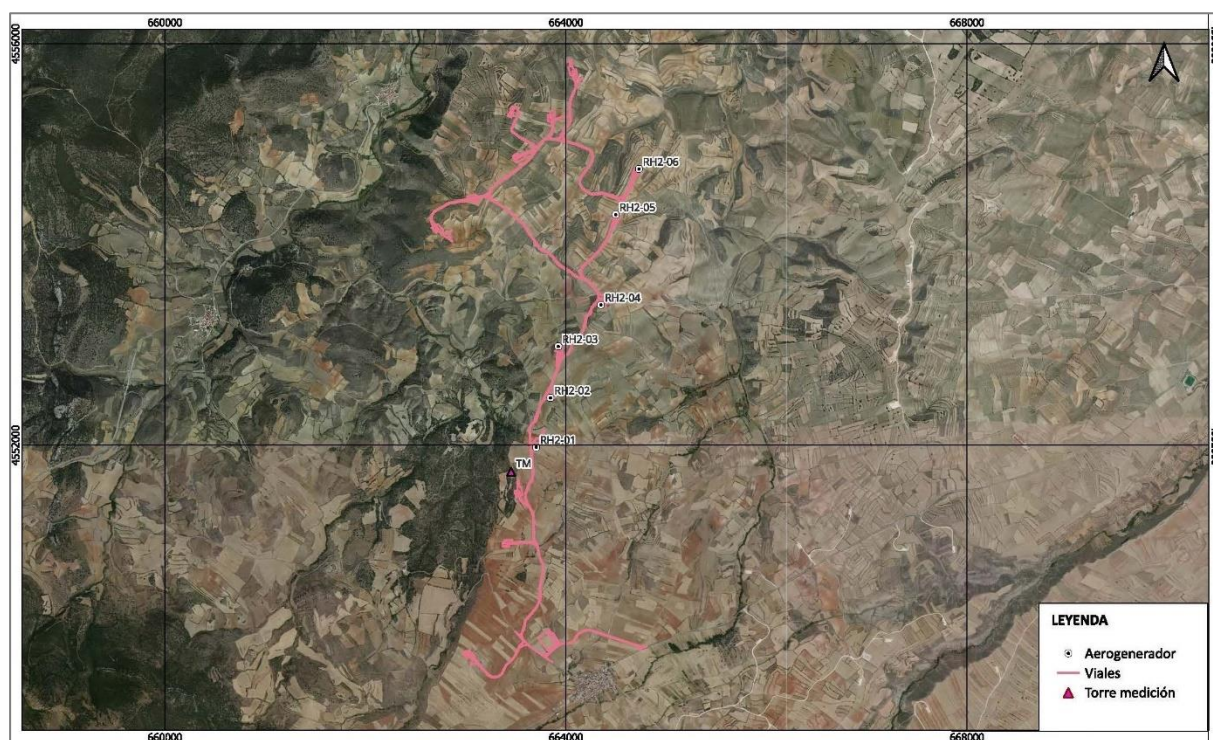


Ilustración 1. Ubicación del PE Rocha II

El presente informe tiene como objetivo responder al documento “Protocolo de la Dirección General de Medio Natura y Gestión Forestal en relación a la adopción de medidas adicionales de protección en los casos de aerogeneradores conflictivos para la fauna en parques eólicos de Aragón”, cuya última versión tiene fecha de 19 de febrero de 2023. En este documento, en los puntos 1 y 2 se indica lo siguiente:

"1. Casos de colisión de especies del CNEA o del CEAA.

a) **Primera colisión:** Consideración inicial de riesgo accidental. Parada precautoria del aerogenerador por un periodo mínimo de tres meses, aunque podría ampliarse en caso necesario y especialmente si durante este periodo no pueden acometerse las acciones que se prevén. Durante este periodo se deberán abordar los siguientes análisis:

- Análisis del accidente, considerando cuestiones técnicas de funcionamiento del aerogenerador, meteorología, estatus poblacional, fenología y comportamiento del ejemplar accidentado, etc.
- Análisis de medidas preventivas y correctoras adicionales a aplicar en el aerogenerador peligroso,
 - Establecimiento de protocolo de actuación ante situaciones de riesgo previamente a reiniciar el funcionamiento del aerogenerador.
 - Según el caso, inclusión de paradas temporales (pasos migratorios, periodo de actividad, etc.).
 - Puesta en marcha de un seguimiento específico, que tenga en cuenta los requerimientos particulares de la especie, y que incorpore al menos el número de visitas a realizar y la metodología a seguir.

b) **Segunda colisión:** Una segunda colisión de un ejemplar de la misma especie dentro de un plazo de 5 años a partir de la primera, se considera como riesgo no accidental. Implica la necesidad de evaluar en profundidad el efecto del impacto del aerogenerador estudiado sobre la población.

La evaluación y caracterización de las poblaciones afectadas, incluirá el estudio de su fenología, sus parámetros demográficos y su estado de conservación (a nivel regional y, en su caso, nacional), con el objetivo de identificar si los efectos del aerogenerador son susceptibles de, entre otros posibles efectos: causar extinciones locales; afectar a otras subpoblaciones; convertirse en un sumidero o trampa ecológica para una población (o subpoblación) o disminuir su efecto como población fuente; o generar situaciones de riesgo durante los pasos migratorios. Se tendrá igualmente en cuenta la siniestralidad de la especie en otras infraestructuras eólicas, a los efectos de sopesar las posibles sinergias y el efecto acumulativo y con ello la dimensión de este factor de riesgo para la conservación de la especie.

Las medidas a adoptar incluyen:

- Parada del aerogenerador durante un año, periodo en el que se revisarán y se ampliarán los estudios realizados después de la primera colisión

- Estudio, y, en su caso, inicio de los trámites oportunos para el posible desmantelamiento o cambio de ubicación del aerogenerador a otro lugar en el que se minimice el riesgo de colisión. Esta opción resulta la de elección en el caso de ejemplares adultos reproductores.

- c) **Tercera colisión:** Una tercera colisión de la misma especie en el mismo aerogenerador en un plazo de 5 años a partir de la primera colisión lleva a la consideración de dicho aerogenerador como especialmente peligroso, ya que puede suponer una amenaza importante para la población de la especie.

Se procederá a su desmantelamiento independientemente de la edad o del carácter reproductor o no de los ejemplares colisionados.

En todos los casos se valorará el nivel de riesgo para los aerogeneradores situados en vecindad al causante de las muertes, identificando como para este último posibles rutas y patrones de vuelo, presencia de refugios, puntos de alimentación, nidificación, etc. Los resultados de dicha evaluación podrían situar a estos aerogeneradores vecinos en situación de posible parada preventiva o permanente.

“2. Casos de colisión de especies del LESRPE o del LAESRPE.

- a) **Primera colisión:** No se exige una parada mínima del aerogenerador. Se detendrá únicamente para, en caso necesario, poder resolver alguna situación concreta que haya podido producir la colisión registrada.

Sin embargo, deberá realizarse el correspondiente análisis del accidente, en los mismos términos que los descritos en el apartado 1.a), así como la adopción de medidas preventivas y correctoras adicionales y la instauración de un seguimiento específico de ese aerogenerador por un periodo mínimo de 5 años.

- b) **Identificación de aerogeneradores peligrosos:**

Tras la primera colisión en un aerogenerador de una especie del LESRPE o del LAESRPE, y con base en los datos suministrados por el seguimiento específico sobre dicho aerogenerador durante los siguientes cinco años, se trata de identificar los aerogeneradores más problemáticos, así como de intentar paliar su efecto sobre la biodiversidad mediante la evaluación y caracterización de las poblaciones afectadas, incluyendo el estudio de su fenología, sus parámetros demográficos y su estado de conservación (a nivel regional y, en su caso, nacional).

La identificación de aerogeneradores peligrosos se llevará a cabo mediante el estudio de la mortalidad de ejemplares por comunidad biológica de aves y quirópteros con mayor riesgo de colisión a lo largo del periodo de 5 años de seguimiento específico, conforme a la vulnerabilidad de cada uno de los grupos faunísticos, estimándose como aerogeneradores peligrosos aquellos que se cataloguen como de vulnerabilidad alta o media.

La catalogación de un aerogenerador como peligroso conllevará la parada del aerogenerador durante un año. Durante este periodo se revisarán y se ampliarán los estudios previamente realizados, y, en su caso, se revisará el funcionamiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras adicionales que se hayan puesto en marcha. Este periodo de un año podrá ampliarse en caso de no poder concluir durante él los análisis necesarios.

1) Aves.

Para este grupo faunístico se fijan tres niveles de vulnerabilidad, en función del número de colisiones por año y del grupo taxonómico.

Para cada grupo taxonómico:

(a) ***Vulnerabilidad Alta***: al menos 3 colisiones por año de especies pertenecientes a los siguientes grupos:

- Rapaces diurnas (Accipitriformes y Falconiformes)
- Rapaces nocturnas (Strigiformes)

(b) ***Vulnerabilidad Media***: al menos 5 colisiones por año de especies pertenecientes a los siguientes grupos:

- Aves acuáticas (Anseriformes, Podiciformes, Ciconiformes y Phoenicopteriformes)
- Aves marinas (Gaviiformes, Procellariiformes y Pelecaniformes)
- Larolimícolas (Charadriiformes)
- Gruiformes
- Caprimulgiformes

La vulnerabilidad pasará a considerarse alta si se supera para estos grupos el umbral de las 10 colisiones año.

(c) ***Vulnerabilidad baja***: al menos 10 colisiones por año de especies pertenecientes a los grupos:

- Galliformes
- Columbiformes
- Paseriformes y afines (Cuculiformes, Apodiformes, Coraciiformes y Piciformes)

La vulnerabilidad pasará a considerarse media si se supera para estos grupos el umbral de las 15 colisiones año, y alta si se superan las 20 colisiones/año.

c) Eliminación o cambio de ubicación de aerogeneradores.

Tras la parada preventiva de un aerogenerador identificado como peligroso durante al menos un año, y una vez concluidos los estudios y la revisión, en su caso, de la eficacia de las nuevas medidas preventivas y correctoras, se podrá reanudar el funcionamiento del aerogenerador siendo sometido nuevamente a un seguimiento intensivo de otros 5 años para los grupos de fauna afectados. Si a pesar de las medidas adicionales adoptadas y los estudios realizados vuelven a alcanzarse los umbrales de vulnerabilidad indicados en el apartado anterior para una determinada comunidad de fauna, el aerogenerador en cuestión deberá ser desmantelado o reubicado.

En la tarde del día 23 de agosto de 2024, se localizaron durante las labores de vigilancia ambiental, los restos de un ejemplar hembra de cernícalo primilla hembra (*Falco naumanni*), catalogado como vulnerable (VU) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón y calificado también como vulnerable (VU) según la última revisión del Libro Rojo de las Aves de España (2021), en el aerogenerador RH2-01, dándose la situación indicada en el punto 1.1. y por lo tanto siendo necesario darle respuesta. Una vez localizado el ejemplar, y en cumplimiento con la normativa vigente, se contactó con los Agentes de Protección de la Naturaleza de la zona para recibir instrucciones. Dichas instrucciones fueron que el técnico dejase el ejemplar tapado para que el APN pudiese recogerlo tiempo después. Se adjunta ficha de colisión en el Anexo 2.

Como medida correctora, y para que el aerogenerador pueda seguir produciendo, en los días con viento suficiente para que el aerogenerador pueda girar, se cuenta con personal cualificado de TESTA para todas las horas de luz con el objetivo de parar la máquina manualmente ante vuelos de riesgo de aves rapaces y/o grandes planeadoras. Informando del mismo modo de vuelos de riesgo del resto de posiciones visibles desde los puntos de muestreo.

2. EQUIPO TÉCNICO

El presente informe ha sido realizado por la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L., a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

Equipo Redactor:

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales. Máster en Restauración de Ecosistemas.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

3. INTRODUCCIÓN

El Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es un pequeño y raro halcón colonial de ambientes semidesérticos localizado en las estepas del valle del Ebro, donde los tradicionales ribazos y cultivos de secano en régimen de año y vez le proporcionan alimento, y los edificios, un lugar de nidificación. El Cernícalo primilla habita el paisaje estepario que combina grandes estaciones de cereal de secano, barbecho, linderos, matorral mediterráneo y edificaciones tradicionales aisladas (mases), en cuyos tejados y oquedades nidifica la especie. Para conservar este sistema agropecuario y natural, se contemplan diversas medidas de ayuda a los sectores agrícola y ganadero (medidas agroambientales) y también para rehabilitación de mases, cuyo desuso provoca su deterioro y desmoronamiento. La rehabilitación de mases se realiza manteniendo las características tradicionales de construcción, a partir de muros de piedra y tejados de teja árabe. Se incorporan además unas tejas especiales que favorecen la instalación de los nidos de primilla.

Es un ave migradora que llega en febrero y marzo y, una vez finalizado el periodo reproductor, regresa a África entre agosto y octubre. Suele criar debajo de las tejas o en oquedades de paredes. La hembra pone de 3 a 6 huevos y la incubación es de 28 días.

Habita principalmente en la cuenca del Mediterráneo, alcanzando las estepas asiáticas e incluso China. En España, se distribuye en la mitad suroccidental y la población del valle del Ebro ocupa una situación marginal. Se alimenta de insectos y de pequeños reptiles y roedores. En los años 60 la población española se estimó en más de 100.000 parejas. Diez años después se había reducido a unas 20.000-50.000 parejas, mientras que en 1989 la población se estimó entre 4.239 y 5.089 parejas. En definitiva, España cuenta en la actualidad con el 60-70 % de la población europea, y con algo más del 30 % de la población mundial.

En Aragón, la especie está en fase de recuperación. La cifra de un centenar de parejas en 1988 se ha multiplicado por 10 desde entonces, pero las amenazas no están controladas todavía. Desde 1986 se ha venido realizando un seguimiento sistemático de la población de Cernícalo Primilla en Monegros. Se puede afirmar que es una población pequeña y aislada y por tanto inherentemente amenazada; en constante crecimiento en la última década gracias a la gran disponibilidad de presas y escasa interferencia humana en zonas de cría y cazaderos: entre 80 y 100 nidos en 1988, 122 en 1989, 152 en 1990, 193 en 1991, 199 en 1992, 286 en 1994. En cuanto a colonias se contabilizaron 50 en 1990, 72 en 1994 y 97 en 1995. Se sabe que padece una alta tasa de predación (alrededor del 40% de las colonias han padecido algún ataque) y con todo, la población sigue aumentando; la productividad se ha estimado en un 3.7 % de pollos por pareja. Los datos del censo nacional de 1989 fueron actualizados para el territorio aragonés en 1995, y según los datos de la Sociedad Española de Ornitología, en 1996 se superaban ya las 360 parejas para el conjunto de la Comunidad Autónoma (Viada, 1998). Su evolución ha ido desde 80-100 parejas reproductoras en 1988, hasta las 1065 (mínimo) contabilizadas en 2004, que en la actualidad probablemente superen las 1100.

En cuanto al número de colonias se contabilizaron 50 en 1990, que han pasado a ser 290 en 2004, con un importante incremento en su área de distribución.

Los principales factores de perturbación identificados en Aragón pueden sintetizarse de la siguiente manera:

a) Modificación de los hábitats de alimentación. La modificación de las características del paisaje agrícola reduce y fragmenta la superficie de los hábitats más adecuados para la búsqueda de alimento. Esto conlleva un aumento del esfuerzo de prospección y una disminución en la efectividad de las capturas, lo que redundo negativamente en la productividad de las colonias de cría.

b) Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación. La evolución de los sistemas agrarios, de las prácticas sociales y recreativas y de los materiales de construcción, lleva a la modificación de las edificaciones en el medio rural. Por su parte, los mases (edificaciones tradicionales), en buena parte fuera de uso, son abandonados, produciéndose su desmoronamiento, y consecuentemente la pérdida de lugares de nidificación para la especie

c) Aumento de la depredación por especies antropófilas: ratas, gatos y zorros. Estos depredadores pueden consumir tanto pollos como hembras reproductoras de cernícalo primilla, incidiendo negativamente en la productividad de las colonias y pudiendo llegar a provocar su desaparición en ocasiones.

d) Envenenamiento. Si bien el cernícalo primilla no aparece como una de las especies más afectadas por el empleo ilegal de tóxicos en el medio natural (en proporción al tamaño relativo de su población), sí se han detectado episodios puntuales de envenenamientos intencionados dirigidos generalmente a colonias de cría. Entre 1994 y 2008 en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de la Alfranca han ingresado 16 ejemplares de cernícalo primilla intoxicados.

e) Contaminación por fitosanitarios. Aunque los pesticidas (especialmente compuestos organoclorados), han sido citados como responsables de anomalías estructurales en la cáscara de los huevos de las aves de presa que disminuyen su éxito reproductor, no han podido encontrarse hasta el momento efectos similares destacables en la población aragonesa de cernícalo primilla. No obstante, es un riesgo que puede hacerse patente al incrementarse la implantación de cultivos intensivos en regadío, donde los tratamientos fitosanitarios se incrementan en relación a los que se realizan en los cultivos de secano.

f) Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación. El incremento de las explotaciones de porcino en buena parte de las zonas de distribución de la especie en Aragón ha incrementado considerablemente el empleo de estiércoles líquidos (purines) para abonar los campos de cultivo en el entorno de las colonias de cría. Esta actividad elimina temporalmente las poblaciones de invertebrados en las zonas en las que este abono se emplea, de manera que si el abonado coincide con la época de crianza de los pollos, esta

reducción repentina de la disponibilidad de alimento puede conducir al descenso drástico en la productividad de las colonias.

g) **Colisiones con aerogeneradores de parques eólicos.** En la última década la instalación de parques eólicos en Aragón, como fuente de obtención de energía renovable, constituye una de las actividades de transformación del medio más evidentes en el territorio. Numerosos estudios y seguimientos han evidenciado que este tipo de instalaciones constituyen una causa de mortalidad significativa en vertebrados voladores (aves y quirópteros) al colisionar con las aspas de los aerogeneradores en funcionamiento. Tan sólo en el periodo 2004-2008 han sido depositados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca 15 cadáveres de esta especie con muerte atribuida a esta causa, lo que supone el principal motivo de ingreso de la especie en dicho periodo (30 % sobre el total) en el mencionado centro de recuperación. Este periodo coincide con el de puesta en funcionamiento de un alto porcentaje de las instalaciones eólicas aragonesas, significando que antes de 2004 sólo se habían registrado tres ingresos de cernícalos primillas en dicho centro de recuperación.

h) Molestias durante la época reproductora. La accesibilidad a las áreas de reproducción, y en ocasiones a los nidos, puede favorecer la aproximación de observadores poco respetuosos, provocando pérdida de puestas, abandono de nidos, caídas de pollos, rotura de los tejados, etc.

i) Falta de interés y de información sobre la presencia de la especie en este territorio. La progresiva mecanización del campo y la consecuente disminución de la permanencia en el mismo de los agricultores ha reducido considerablemente el interés y el conocimiento sobre la especie en el ámbito rural.

j) Dificultad de protección de los lugares de nidificación. La mayor parte de las colonias se ubican sobre edificios de propiedad particular. El adecuado mantenimiento y utilización de estos edificios durante el periodo reproductor no está siempre asegurado, encontrándose condicionado por los intereses del propietario. Las obras de reparación de los mases tienden a disminuir la capacidad de estos edificios como lugar de nidificación sin no se incorporan las adecuadas medidas correctoras.

4. ANÁLISIS DE CAUSAS Y RIESGOS DE COLISIÓN

A continuación, se describen las características del aerogenerador RH2-01, donde ha tenido el lugar la colisión, así como las posibles causas del evento, como la abundancia y distribución de esta especie en el parque eólico.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR RH2-01

El aerogenerador RH2-01, de 6 MW de potencia unitaria, limitada a 5,833 MW, 105 metros de altura de buje y 155 metros de diámetro de rotor, se encuentra situado en las coordenadas UTMx: 663.703, UTM y: 4.551.979, rodeado de campos de cultivo y de zonas de matorral mediterráneo de bajo porte.



Fotografías 1-4: entorno del aerogenerador RH2-01

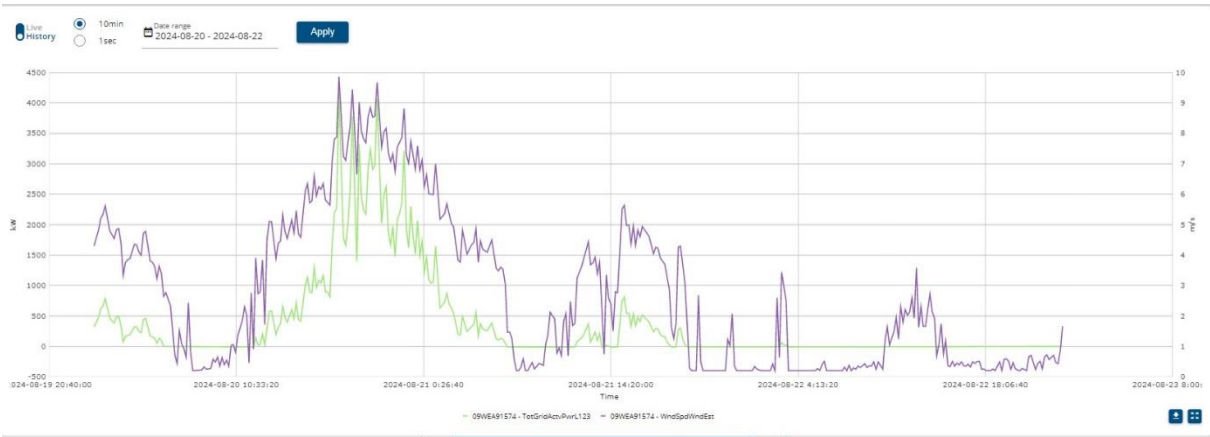
4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL MOMENTO DE LA COLISIÓN

Se presentan a continuación los datos meteorológicos en el periodo analizado:

Posición	Promedio de Wind speed(m/s)	Promedio de Temp. Ambient(°C)
RH2-01	2,70	23,84
20/08/2024	4,49	22,9

21/08/2024	2,93	22,3
22/08/2024	0,69	26,4

De forma complementaria, se adjunta la gráfica de producción asociada (20-22 agosto):



Como puede observarse, no existe un patrón continuado de viento en el periodo analizado, apreciándose franjas de bajo viento en las fechas más cercanas a la colisión y posteriores y franjas de viento más elevado con picos en las horas finales del día 20. Este día encajarían, en primera instancia, con el día más probable de colisión y con la detección de trazas erráticas (cernidos, etc.) detectadas por el sistema de parada. Durante la jornada de campo, el técnico indicó que la jornada se caracterizó por un viento en calma del SE, cielo soleado y ausencia de lluvias.

4.3 RIESGO DE COLISIÓN

En el caso del parque eólico Rocha II, y con los datos recogidos hasta el momento durante las labores de vigilancia ambiental que se realiza en el parque, no se puede establecer una periodicidad o agrupación en base a los avistamientos, al no contar con datos sobre *Falco naumannii*, pudiendo deberse al poco tiempo que lleva el parque en funcionamiento. Analizando los censos realizados durante nuestras labores de vigilancia de la instalación en fase de obras tampoco se produjeron avisamientos de esta especie.

Por otro lado, analizando los datos de censos y/o avistamientos en parques eólicos cercanos sobre los que TESTA lleva la vigilancia ambiental, en la siguiente tabla podemos encontrar los avistamientos de *Falco naumannii* en el parque eólico Tico (propiedad de ENEL GREEN POWER).

Fecha	Número de ejemplares	Coordenada
28/06/2023	1	669.260 X 4.562.390 Y
19/07/2023	1	669.971 X 4.559.950 Y

19/07/2023	1	668.940 X 4.562.150 Y
02/08/2023	2	667.225 X 4.558.475 Y
09/08/2023	2	668.290 X 4.561.600 Y
18/10/2023	1	670.560 X 4.561.278 Y
18/05/2024	1	666.572 X 4.558.705 Y
30/05/2024	1	666.572 X 4.558.705 Y

Hasta el momento, es la primera colisión de un ejemplar de *Falco naumanni* en el Parque Eólico Rocha II.

Consultado también el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto del Parque Eólico Rocha II realizado en el año 2020 por ARGUSTEC Ingeniería y Medio Ambiente, se confirma que tanto el ámbito de aplicación del Plan de Conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), conforme al Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, como el área crítica de conservación de la especie, se encuentran a casi 30 km al Este del Parque Eólico Rocha 2.

Conforme a los censos realizados para el estudio de avifauna en el EsIA, se indica que en los terrenos proyectados para el parque eólico no se detectó ningún ejemplar de *Falco naumannii*.

La colisión ha tenido lugar durante la dispersión pre-migratoria, momento del año en el que los juveniles tienen una elevada actividad, coincidiendo con una mayor mortalidad histórica de la especie en Aragón. Con los datos obtenidos de los estudios realizados previos a la instalación del parque eólico junto con los datos que TESTA ha obtenido desde que comenzasen las obras de la instalación a inicios de 2023 hasta la actualidad podemos concluir que se trata de una zona de paso, sin existir asentamiento o colonias, y que, por tanto, es difícil prever dicha afección debido a la elevada dispersión de la especie y su variación de zonas. Cabe destacar que se debe descartar tanto el factor extinción a nivel local como el efecto sumidero hacia la especie por no existir colonias preestablecidas por el momento y tratarse de una afección a un ejemplar puntual asociada a períodos migratorios, descartando con ello derivas genéticas a nivel local.

A continuación, se procede a analizar y revisar el riesgo de colisión para el cernícalo primilla con los datos obtenidos hasta la actualidad con la actividad del cernícalo primilla en el entorno de la instalación PE Rocha II utilizando dos índices indicadores del riesgo de colisión de aves, el Índice de Sensibilidad para Aves (ISA) y el Índice de Vulnerabilidad Espacial (IVE).

El Índice de Sensibilidad para Aves (ISA), mide el riesgo relativo de sufrir accidentes para cada una de las especies de aves detectadas en función de una serie de parámetros referidos a pautas de comportamiento de los individuos en la zona de estudio (tipo de vuelo, altura de

vuelo), aptitudes para el vuelo de la especie (carga alar, aspecto alar), estacionalidad, tamaño poblacional, estado de conservación y capacidad reproductora.

Este índice pondera los factores más importantes recogidos por estudios recientes, acerca del riesgo de colisión para aves en parques eólicos.

- El índice se calcula para cada especie detectada en el estudio de trayectorias.
- El índice de cada especie está relacionado con cada una de las zonas en que se dividió el área de estudio. Una especie puede tener distinto índice de sensibilidad entre zonas, dependiendo de factores inherentes al comportamiento predominante de esa especie en una zona determinada: tipo de vuelo, altura de vuelo, etc.
- Los datos utilizados son los obtenidos mediante el trabajo de campo específico de trayectorias.
- Para el cálculo del ISA se seleccionaron 7 factores que se valoraron de 1 a 4 (1: menor vulnerabilidad, 4: mayor vulnerabilidad).

$$ISA = \frac{(A + B + C1 + C2 + D)}{5} * \frac{(E + F + G)}{3}$$

A	Tipo de vuelo		1. Posado (en el momento del avistamiento) 2. Vuelo en ladera (desplazamiento paralelo a la ladera) 3. Vuelo de cruce (atraviesa la creta o cumbre perpendicular a la ladera) 4. Cicleo (vuelos circulares en térmicas o en prospección intensa)
B	Altura de vuelo (AER 3,8 MW; Altura 85 m; diámetro de rotor:130m)		1. >150 m (punto alto aspa) 2. 0-5 m (por debajo de 15 m del punto más bajo de las palas). 3. 16-20 (punto más bajo de las palas y 15 por debajo); 150-165m (punto más alto de las palas y 15 por encima). 4. 20-150 (rango del giro de la palas).
C	Maniobrabilidad	C1 carga alar C2 aspecto alar	C1: (Masa g/ superficie alar cm ²) 1. <0,29 g/cm² 2. 0,29-0,39g/ cm² 3. 0,40-0,70 g /cm² 4. >0,70 g /cm² C2: (Envergadura cm /Masa g) 1. >0,29 cm/g 2. 0,29-0,18 cm/g 3. 0,17-0,09 cm/g 4. <0,09 cm/g
D	Estacionalidad		1. Especies raras o divagantes 2. Migrantes no reproductoras 3. Invernantes o migrantes reproductoras 4. Residentes
E	Tamaño de la población en Europa		1. >9,14 (>100.000) 2. 8,87-9,14 (30.000-100.000) 3. 7,39 -8,26 (10.0000-30.000) 4. <7,39 (<10.000)
F	Estado de Conservación (Libro rojo de las aves de España 2021)		1. Preocupación menor LC 2. No evaluado (ocasional o rareza) NE 3. Casi amenazado NT 4. Vulnerable o en peligro VU, EN, CR
G	Capacidad reproductora		1. >4 huevos 2. 3-4 huevos 3. 2 huevos 4. 1 huevo

A continuación, se muestra el ISA para el cernícalo primilla:

$$ISA = \frac{(A + B + C1 + C2 + D)}{5} * \frac{(E + F + G)}{3}$$

$$ISA = \frac{(2+2+1+1+3)}{5} * \frac{(2+4+2)}{3} = 4.8$$

El índice de Vulnerabilidad Espacial (IVE) se calcula a partir del ISA, teniendo en cuenta el número total de observaciones de cada especie. Pondera en cada sector la abundancia de cada una de las especies y la presencia de especies muy abundantes (buitre leonado) frente a otras esporádicas. El resultado final de la aplicación de este índice es una sectorización de la zona de estudio en zonas con diferente nivel de riesgo por colisión para aves. De este modo, pueden identificarse de manera objetiva las ubicaciones potencialmente peligrosas y el nivel de riesgo relativo.

$$IVE = \sum_{i=1}^n \ln(Pi + 1) * ISA_i$$

Donde:

- pii es el número de observaciones para especie i para la misma cuadrícula UTM
- ISA el valor calculado del índice de sensibilidad de aves.

De esta manera se obtiene un valor que cuantifica el riesgo en una posición concreta, de acuerdo con las especies observadas.

Se considera los grados de riesgo de acuerdo a las siguientes franjas de valores, propuestos por Noguera et al. 2010:

IVE $\leftarrow$ 50 RIESGO BAJO

50 $\rightarrow$ IVE $\rightarrow$ 75 RIESGO MODERADO

IVE $\rightarrow$ 75 RIESGO ALTO

Para el caso del cernícalo primilla, teniendo en cuenta que en las cuadrículas UTM 1X1 y 5x5 del aerogenerador en el que colisionó el cernícalo primilla no se ha avistado ningún ejemplar de la especie (dando un IVE de 0), podemos afirmar que tiene un Índice de Vulnerabilidad Espacial BAJO.

$$IVE = \sum_{i=1}^n \ln(0 + 1) * 4,8_i = 0$$

4.4 ANÁLISIS DE CAUSAS

De cara a la elaboración del análisis causal, se han considerado y analizado de forma cruzada los siguientes aspectos:

- Contexto e histórico del uso del espacio de la especie en el ámbito del proyecto.
- Riesgo de colisión e índices IVA/ISE.
- Análisis RCA sistema de detección y parada instalado.

Una vez ponderados todos los inputs del proceso, estos permiten establecer las siguientes consideraciones para el análisis:

- Ausencia de presencia continuada y uso del espacio de la especie en el ámbito de proyecto, no existiendo colonias identificadas y/o edificaciones susceptibles de ser consolidadas en el corto/medio plazo. De igual modo, se descartan a priori afecciones locales sobre la especie a nivel poblacional y/o efectos sumideros.
- Considerando el ciclo vital de la especie, la colisión se produce durante el periodo de dispersión pre-migratoria donde el uso del espacio en el entorno del proyecto (y en el área circundante) está asociado a una gran aleatoriedad no existiendo patrones o históricos que permitan establecer sistemáticas de control.
- De la revisión analítica de los datos e histórico del sistema de detección y parada instalado junto con los datos meteorológicos, se extraen a su vez las siguientes conclusiones:
 - o Las condiciones meteorológicas en el periodo analizado muestran condiciones de viento elevado únicamente el día 20 de agosto. Este hecho conlleva que ese día hubo un mayor tiempo necesario de la turbina para conseguir la parada total efectiva (curva de deceleración), con el consecuente incremento del riesgo de colisión en trayectorias cercanas no continuadas.

5. MEDIDAS PROPUESTAS

Siguiendo las pautas definidas en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto y del protocolo asociado, se detalla a continuación el plan de acción con el conjunto de medidas

mitigadoras adicionales al diseño o funcionamiento del aerogenerador, y de medidas compensatorias por la pérdida causada a la población de la especie amenazada.

PLAN DE ACCIÓN COLISIÓN CERNÍCALO PRIMILLA RH2-01	
Medidas Mitigadoras	
Detalle	Plazo ejecución
Intensificación cadencia seguimiento mortandad (frecuencia semanal) y esfuerzo prospección por posición.	Inicio operación parque
Análisis y reconfiguración parámetros de sistemática de parada de sistema 3D Observer	Inicio operación parque
Vigilancia activa	Inicio operación parque
Medidas Complementarias (mejora continua)	
Detalle	Plazo ejecución
Mejoras en el proceso de detección del sistema: Análisis mapas de calor de uso de espacio para direccionamiento de cámaras y definición de patrones de parada.	31/12/24
Mejoras sobre el modelo de visión artificial y sistema PTV.	31/12/24
Refuerzo prospección y ampliación buffer para analizar edificaciones susceptibles de albergar colonias de la especie en el ámbito del parque	31/12/24
Implantación sistemática identificación uso de espacio por cernícalo primilla en época de dispersión pre-migratoria para la definición de vigilancia activa en las áreas afectadas con antelación a las colisiones.	31/12/24
Mejoras sobre la capacidad analítica y explotación de los datos.	31/12/24
Medidas Compensatorias	
Detalle	Plazo ejecución
Dentro de los planes de medidas complementarias que el promotor está desarrollando en la actualidad, se ha definido la creación de un Edificio para propiciar la creación de una colonia de cernícalo primilla utilizando el método “Ambiente de Colonia” y aplicando nuevas técnicas de liberación en la zona de Escatrón. Este proyecto se encuentra validado por el órgano autonómico competente en materia de biodiversidad y se ejecutará por un periodo de 7 años incluyendo la construcción de la infraestructura, la captación de ejemplares para consolidación en los dos primeros	2024-2030

años mediante la utilización de nodrizas y empleo de hacking en los años consecutivos para conseguir la consolidación final.	
--	--

6. CONCLUSIONES

De los datos obtenidos durante las prospecciones en campo, no se tiene constancia de la presencia continuada de la especie en el entorno del parque, sin contar con ningún avistamiento de ejemplares de *Falco naumanni* hasta el momento desde la puesta en funcionamiento del parque eólico. Tampoco se tiene conocimiento de la existencia de nidificaciones en zonas próximas.

Por todo ello una de las conclusiones a las que se puede llegar teniendo en cuenta la poca información con la que se cuenta de la especie en el entorno es que el siniestro se trata de un ejemplar que aisladamente podría haber pasado por la zona y pudo colisionar por una racha fuerte de viento, por la dificultad de detección del sistema por tamaño y/o por el tipo de vuelo.

A priori, por tanto, podría considerarse una colisión aislada teniendo en cuenta la mortalidad histórica de la especie y su escasa presencia en el entorno del PE Rochas 2. Además, la mayoría de los avistamientos de esta especie, tanto en el estudio de avifauna como durante los trabajos de TESTA en fase de obra de la instalación, se asocian a un período de dispersión difícilmente previsible y sin seguir patrones establecidos. Del mismo modo, para reducir el riesgo de colisión futuro se han adoptado una serie de medidas inmediatas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Directrices y criterios a considerar en la elaboración de programas de seguimiento de avifauna y quirópteros en parques eólicos (Actualización 2022).
- SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed). 2021. Libro Rojo de las aves de España.
- DECRETO 109/2000, de 29 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de Conservación de su Hábitat.
- DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

8. ANEXOS

1. Informe técnico del sistema 3D-Observer

2. Informe de siniestralidad de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en RH2-01
3. Ficha de siniestralidad

ANEXO I: INFORME TÉCNICO 3D OBSERVER

3D OBSERVER

VISIÓN TRIDIMENSIONAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL AL SERVICIO DE LA CONSERVACIÓN DE AVES



ÍNDICE

1. 3D OBSERVER.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN 3D OBSERVER	1
1.2. EQUIPAMIENTO.....	3
1.3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.....	10
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA DETECCIÓN.....	13
1.5. RESULTADOS.....	14
1.6. CONDICIONES DE OPERACIÓN.....	20
1.7. SERVICIO ANUAL, SOPORTE Y LICENCIAS	21
2. INSTALACIÓN DEL SISTEMA	22

3D OBSERVER

3D Observer, es un sistema con un único objetivo: *EVITAR LA MORTALIDAD DE AVES EN PARQUES EÓLICOS*

3D Observer se ha testado sobre el terreno durante los últimos 6 años. La fiabilidad del sistema ha sido demostrada en el parque eólico I+D Espartal ubicado en Zaragoza, lo que ha servido para que sea validado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como sistema anticolidión de aves en parques eólicos. Los datos de I+D Espartal han demostrado que es sistema es altamente fiable y posiblemente se trate de la tecnología más novedosa utilizada hasta la fecha. La validación de 3D Observer ha supuesto la incorporación en diferentes Declaraciones de Impacto Ambiental la necesidad de implantar sistemas innovadores de vigilancia artificial que tengan y cito textualmente "las características del sistema I+D Espartal".

3D Observer, es un sistema de visión artificial estereoscópico que, trabajando en tiempo real desde el amanecer hasta el anochecer, es capaz de detectar y posicionar con gran precisión y fiabilidad las aves que se aproximan a un parque eólico, ubicándolas en el espacio tridimensional con el fin de determinar su trayectoria de vuelo automáticamente.

Una vez discriminadas las trayectorias de vuelo, y en función de los parámetros fijados por 3D Observer para el riesgo de la integridad del ave, el sistema evalúa dicho riesgo y puede generar una alarma, dicha alarma puede informar al centro del control del parque eólico para que se realice una parada del aerogenerador implicado y/o puede activar un protocolo de disuasión que minimice las colisiones de las aves con los aerogeneradores. Todo ello se realiza en tiempo real de manera totalmente automática.

1. 3D OBSERVER

1.1. DESCRIPCIÓN 3D OBSERVER

El sistema consta de diferentes elementos tecnológicos entre los que hay que destacar:

UNIT-3D OBSERVER Son los sistemas estereoscópicos encargados de vigilar a uno o varios aerogeneradores. Los sistemas están montados sobre un mástil de 12 metros de altura y con cimentación propia, evitando así la implantación de cualquier elemento sobre el aerogenerador.

Cada unidad 3D Observer controla un espacio tridimensional que en la versión estándar abarca 166° en horizontal y 40° en sentido vertical. Es capaz de detectar a las aves de mayor envergadura a más de un kilómetro de distancia. Cuando un ave es detectada se registra varias veces por segundo su coordenada en el espacio tridimensional, a la cual se asocia la variable tiempo: (x,y,z,t).

A partir de esta secuencia de coordenadas se pueden inferir numerosos parámetros, como su trayectoria, su velocidad y aceleración en los tres ejes del espacio, el tamaño percibido, así como la imagen registrada del ave en cada fotograma analizado. Todo ello se almacena en una base de datos en la que cada ave detectada tiene su entrada.

Dada la cobertura espacial del sistema, para controlar un parque eólico se requieren, normalmente, varias UNIT-3D Observer. En el caso de que existan varias UNIT-3D se conectan con un sistema central con el fin de coordinar todos los datos registrados: el CORE-3D Observer.

PTV- 3D OBSERVER: Las UNIT-3D Observer, están diseñadas con el fin de cubrir el mayor espacio posible y por ello las imágenes que se obtienen de las aves son de baja resolución. Por ello se ha diseñado un sistema robotizado, el PTV 3D-Observer, capaz de efectuar movimientos panorámicos tanto en sentido horizontal como en vertical, es decir un sistema PAN TILT que, dotado de una cámara de alta resolución y de una óptica teleobjetivo, es capaz de apuntar a las coordenadas (x,y,z) donde se han detectado las aves, coordenadas que le las UNIT-3D suministran en tiempo real . Una vez posicionado, el PTV efectúa el seguimiento del ave y toma una secuencia de imágenes de alta resolución. Un PTV cubre 294° en sentido horizontal y 155° en sentido vertical, por ello, y dado su alcance, un único PTV puede captar imágenes de aves detectadas por varias UNIT-3D Observer.

CORE-3D OBSERVER: es la pieza clave del sistema que se encarga de centralizar toda la información de los diferentes elementos ubicados en el parque eólico (UNITs-3D y PTVs), pero que, además, está conectado con el ordenador central que gestiona el parque, el SCADA (el acrónimo de Supervisory Control and Data Acquisition), con el fin de recibir otras variables como las meteorológicas y las de estado de los aerogeneradores (orientación y velocidad en rpm).

El CORE-3D centraliza todos los datos y determina, en tiempo real, si existen aves en riesgo de colisión tomando, en este caso, la decisión de activar una alarma con el fin de protegerlas. Cuando se emite una alarma, esta se envía al SCADA del parque eólico activando la parada de los aerogeneradores implicados en la posible colisión y/o métodos de disuasión que minimicen las colisiones de las aves con los aerogeneradores . Tan solo se monta el Core 3D Observer en el caso de que existan varias UNIT-3D Observer cubriendo un área conjuntamente.

Así pues, **3D OBSERVER** es un sistema formado por un CORE que conecta con diferentes unidades denominadas UNIT-3D Observer, que una vez ubicadas en el terreno son capaces de vigilar automáticamente el vuelo de las aves, determinando su posición tridimensional en el espacio (X,Y,Z,t) y su trayectoria, con el fin de proteger un área envolvente al parque eólico, o al aerogenerador que se desee controlar.

3D Observer es capaz de calcular varias veces por segundo la posición de las aves en el espacio y determinar su trayectoria y su tamaño, que, junto con los diferentes parámetros de entorno como viento, temperatura y variables de estado de los aerogeneradores (orientación y velocidad en rpm) etc., permite decidir si se existe situación de riesgo o no y en función de esto actuar.

Una vez determinada la situación de riesgo, si se considera que el vuelo no implica riesgo para la integridad del ave, no se efectúa ninguna acción. En cambio, si se considera que la trayectoria supone un riesgo para la integridad del ave se actúa mediante una señal de alarma que, según se desee, puede consistir en la activación de métodos de disuasión o en la parada del aerogenerador.

El sistema 3D Observer se monta sobre un pilar de hormigón cuadrado de 40 cm de lado y 12 metros de altura. Este pilar soporta dos conjuntos de cámaras situados, aproximadamente, en las cotas 4 y 11,5 metros. Normalmente el sistema monta tres cámaras estereoscópicas formadas, cada una de ellas, por una cámara superior y otra inferior. Por ello en total se montan tres cámaras 3D compuestas por seis cámaras 2D (tres superiores y tres inferiores). A 8 metros de altura se monta el cuadro eléctrico, con el sistema de procesado y las comunicaciones.

Además, en la parte superior de la columna se instala un pararrayos.

Hasta la base de la columna se tiene que llevar alimentación (monofásica 220V AC) y los cables que permiten las comunicaciones.

1.2. EQUIPAMIENTO

1.2.1. UNIT-3D OBSERVER

- Mástil y estructura de fijación sistemas
- Cámaras: 3-7 pares estereoscópicos de cámaras industriales de alta resolución
 - Cobertura angular en la configuración estándar:
 - Con 3 pares estereoscópicos: 166° (*)
 - Con 7 pares estereoscópicos: 360° (**)
 - Resolución 20 Megapíxeles.
 - Tamaño del sensor 1", tamaño del Píxel 2.4 μm x 2.4 μm
 - Velocidad de captura 17 fotogramas/segundo
 - Ópticas de alta resolución
 - Carcasas de protección.
- Armario de protección de intemperie (IP55). Instalado sobre plataforma a 8 m de altura en mástil.
 - Cuadro eléctrico con elementos de protección
 - Sistema de procesamiento y análisis de imagen: PC + GPU para procesamiento en paralelo de altas prestaciones. El sistema es capaz de procesar entre 6 y 14 flujos de video de 20 Megapíxeles a 15 fotogramas por segundo.
 - Sistema de comunicaciones y control remoto

(*) La cobertura angular depende de las focales de las ópticas que se monten. La configuración estándar monta ópticas gran angular. Con ópticas de focal mayor se reduce la cobertura angular, aunque se mejora la detección de las aves para las mismas distancias.

(**) La configuración ideal del sistema consiste en montar las cámaras orientadas hacia el Norte, con el fin de evitar lo máximo posible los deslumbramientos producidos por el Sol. Por ello, salvo casos excepcionales, desaconsejamos la opción de montar coberturas de 360°.

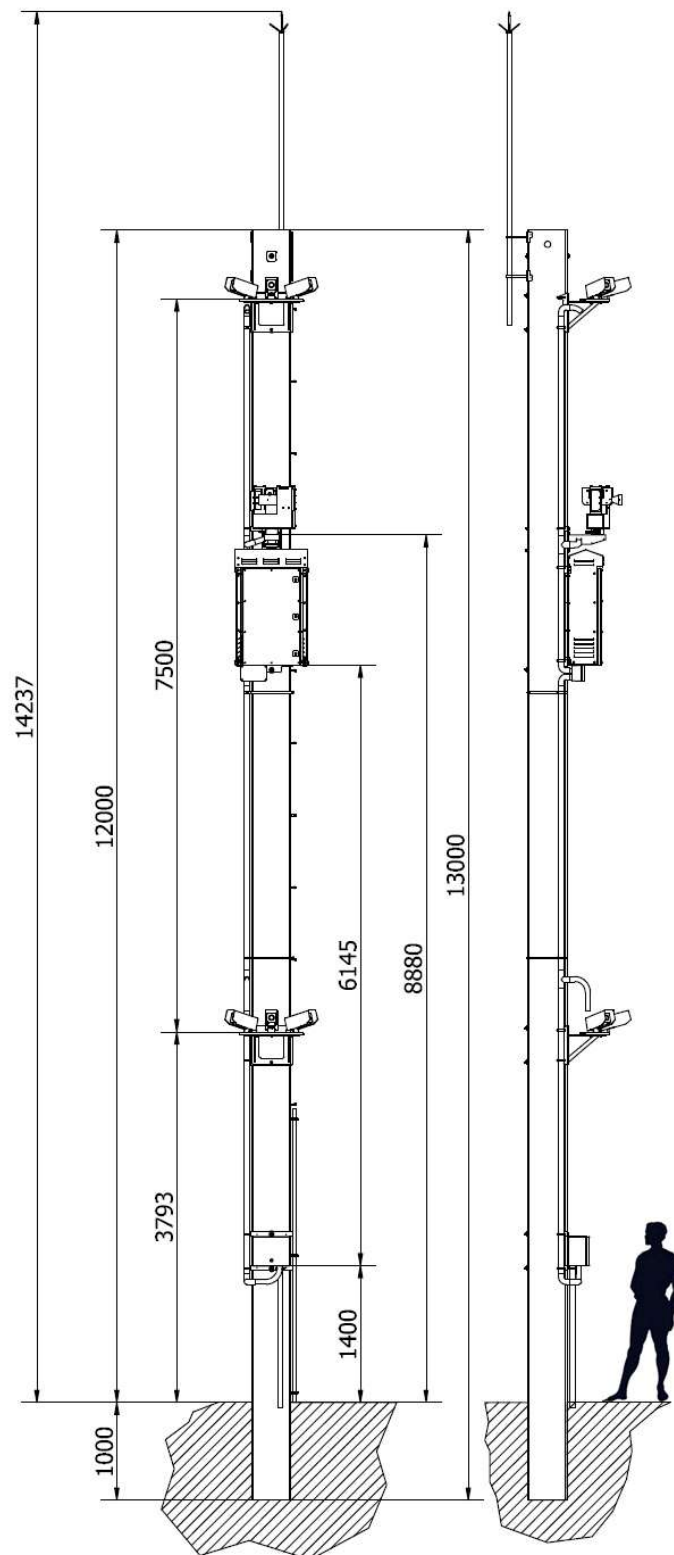


Imagen 1. Esquema del sistema de detección UNIT-3D Observer

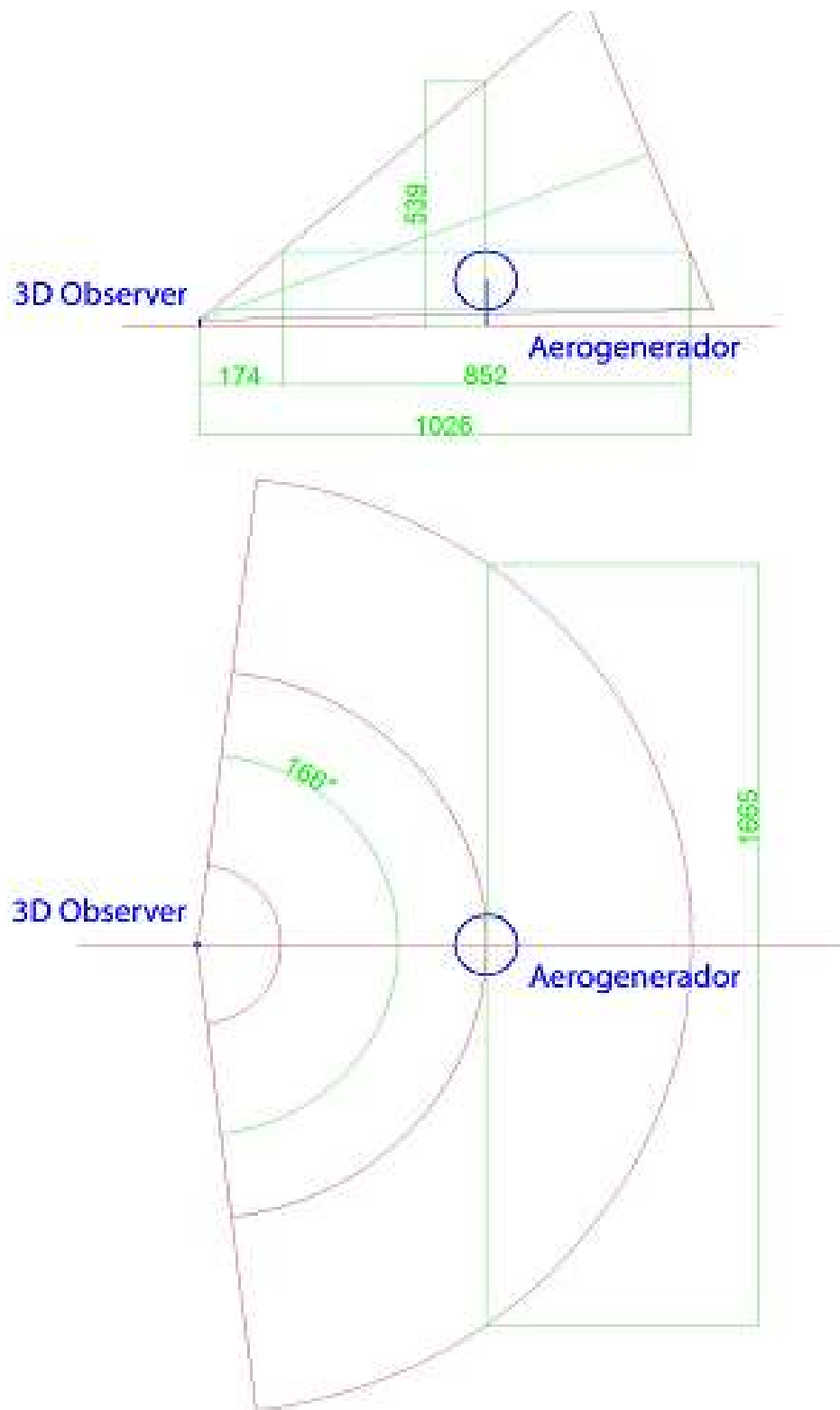


Imagen 2. Esquema de cobertura y de ubicación.

1.2.2.PTV-3D OBSERVER

Las UNIT-3D Observer, están diseñadas con el fin de cubrir el mayor espacio posible y por ello las imágenes que se obtienen de las aves son de baja resolución. Para obtener imágenes de alta resolución, en los casos que así se precise, se ha diseñado un sistema, el PTV 3D-Observer, un sistema robotizado capaz de efectuar movimientos panorámicos tanto en sentido horizontal como en vertical, es decir un sistema PAN TILT. El PTV-3D Observer está dotado de una cámara de alta resolución con un teleobjetivo que permite un campo horizontal de tan solo 2,3°.

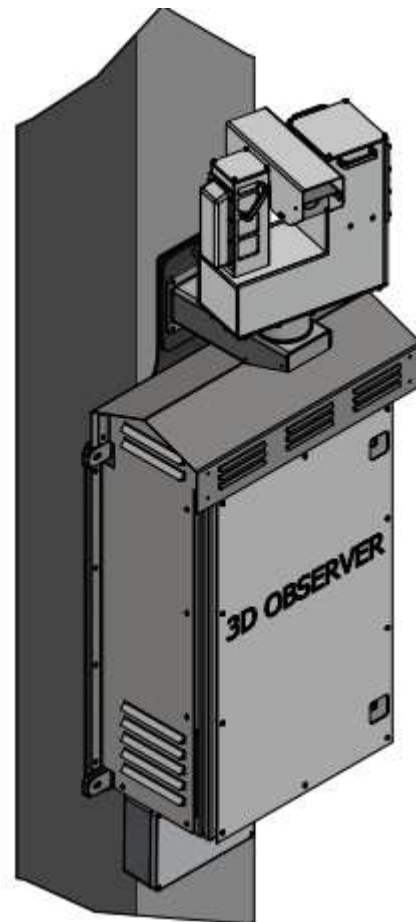
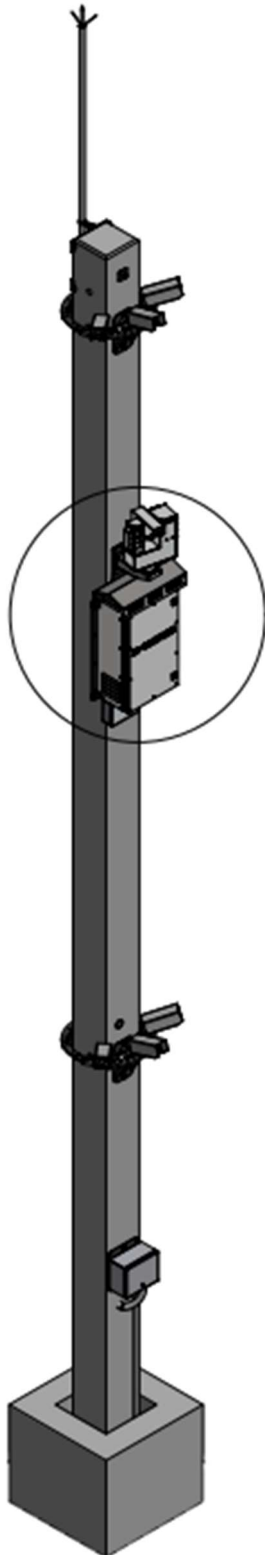
Con el fin de lograr el apuntamiento de la cámara integrada, es capaz de realizar movimientos en sentido horizontal y vertical con elevada dinámica y alta precisión. PTV3D Observer combina la última tecnología de cámaras compactas con movimientos extremadamente suaves lo que permite un alto rendimiento en todo tipo de situaciones.

El control del PTV-3D Observer se realiza a través de una conexión Ethernet con la computadora del sistema de Visión de las UNIT-3D Observer.

Gracias a que se comunica vía Ethernet con las UNIT-3D, es capaz de apuntar, en tiempo real, a las coordenadas tridimensionales (x,y,z) de las aves detectadas y que le las UNIT-3D suministran al PTV-3D Observer continuamente. Así, y apuntando a las coordenadas suministradas por las UNIT-3D, el PTV efectúa el seguimiento de las aves y toma una secuencia de primeros planos que tienen mucha más resolución que las que al mismo tiempo toman las UNIT-3D Observer. Un PTV cubre 294° en sentido horizontal y 155° en sentido vertical, así un único PTV puede captar imágenes de las aves detectadas por varias UNIT-3D Observer.

1.2.2.1. MONTAJE EN LAS UNIT-3D OBSERVER

El sistema PTV-3D Observer se monta en el mismo poste soporte de las UNIT-3D Observer. Queda emplazado en la parte superior del cuadro eléctrico y esta conectado a este.

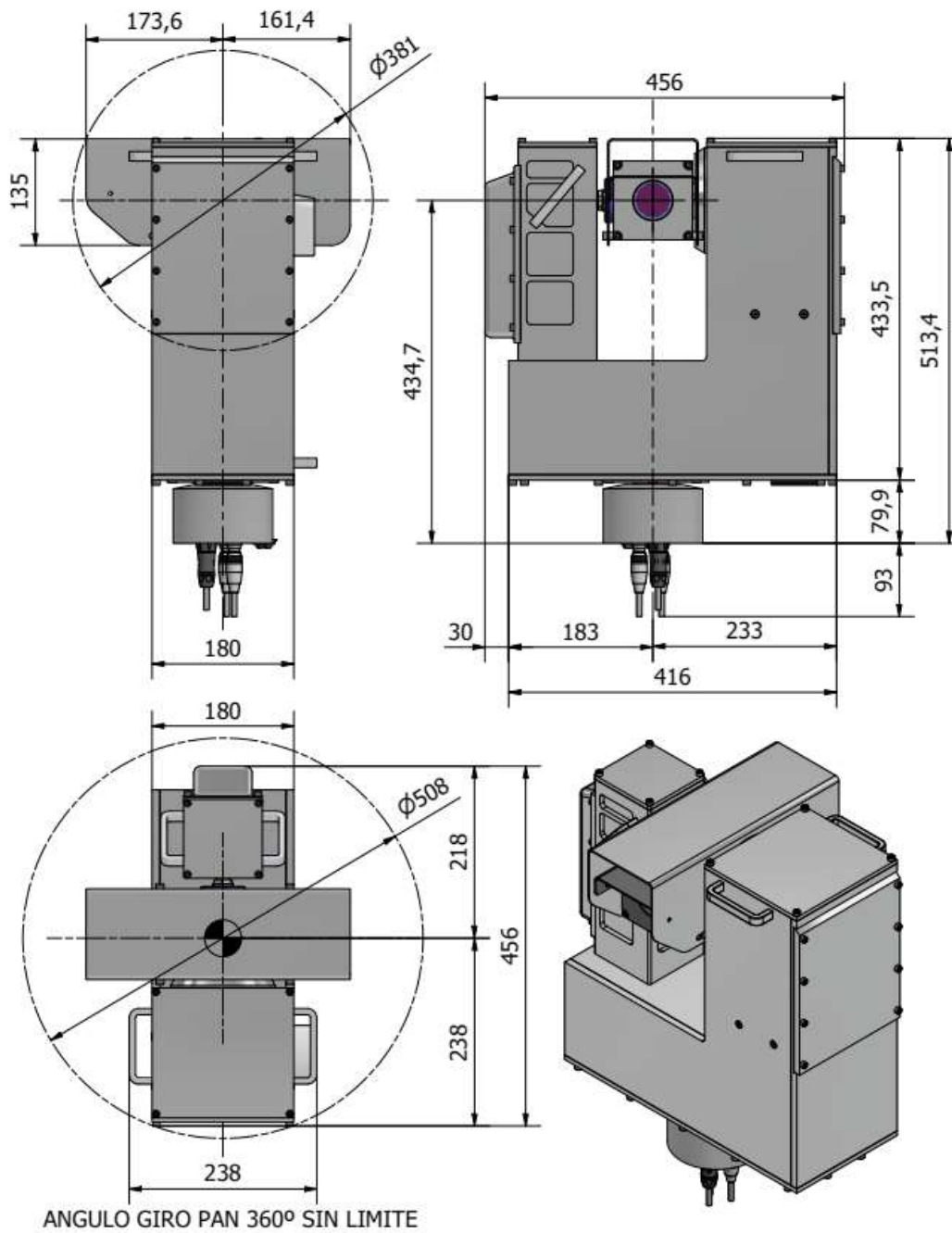


1.2.2.2. CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES DEL PTV-3D OBSERVER

- Motores sin escobillas y reductores de juego mínimo.
- Preparado para trabajo 24/365 en intemperie.
- Velocidad Pan máx.: 109 °/s (rotación continua de 360°)
- Velocidad Tilt: 200 °/s, (rotación continua de 360°)
- Posición absoluta con encoder en los ejes de pan y tilt, con resolución mejor de 0.001°
- Cables entre el Pan Tilt y PC de Visión 3D Observer, ocultos en la estructura: alimentación, datos y video de cámara.
- Pan/tilt control desde PC: movimientos absolutos, relativos. Referencia de posiciones (sistema de coordenadas) común con el sistema de Visión.
- Control de la cámara desde el PC de Visión 3D Observer, con acceso a todos los parámetros de esta.
- Cambio de parámetros (solo durante la puesta en marcha) desde pantalla táctil: habilitación de ejes, calibraciones, alarmas, etc.
- Estatus, avisos y alarmas conectadas al PC de Visión 3D Observer.
- Dimensiones:
 - Largo: 456 mm / ancho: 335 mm
 - Altura desde el suelo: 514 mm (sin contar conectores)
- Peso: 26 Kg
- Alimentación: Monofásica 220 VAC – 2A máx
- Cámara integrada: Cámara Sony 4K FCB-ER8550 con sensor 1 / 2.5 retroiluminado Exmor-R y Starvis (8510 pixels), Zoom Óptico 20x (70.2° a 4.1°)

DIMENSIONES PTV

ANGULO GIRO TILT $\pm 90^\circ$ (LIMITADO POR SOFTWARE)



1.3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

La aplicación 3D Observer, al arrancar inicializa automáticamente todos los elementos (cámara, comunicaciones...) lanzando todos los procesos para el control y detección de la avifauna. No se requerirá la intervención humana para el arranque del sistema.

Bajo estas líneas se muestra el interfaz de usuario de la aplicación, con la visión de cada una de las cámaras 3D.



Imagen 3. Interfaz de usuario de la aplicación.

- Panel 1:** En este panel se muestra la imagen procesada superponiendo información sobre el resultado del procesado realizado (aves detectadas, trayectorias real y parámetros de distancia al sistema 3D Observer, distancia al aerogenerador y altura de vuelo).
- Panel 2:** Panel de control. En este panel se encuentran los elementos que permiten la interacción con el usuario. Integrará el acceso a las rutinas de configuración del sistema, como las rutas de almacenamiento de las imágenes, el módulo de calibración y ajuste de las cámaras.... Así mismo, este panel muestra en todo momento el estado del sistema. La información que aparece consiste en:
 - Estado del sistema, de las cámaras y de las comunicaciones
 - Fecha y hora actuales
 - Número de detecciones realizadas
 - Número de alarmas generadas

- **Panel 3:** Este panel representa el log de eventos del sistema. En esta zona la aplicación muestra todos los mensajes relacionados con los eventos acontecidos en el sistema. Los mensajes mostrados se pueden separar en dos categorías: aquellos eventos que representan el normal funcionamiento del sistema (inicialización de la aplicación, establecimiento de las comunicaciones inicialización de las cámaras, generación de alarmas...) y aquellos que reflejan situaciones anómalas o errores en el funcionamiento normal (fallo de cámara, caída de las comunicaciones...). Toda esta información, además es almacenada automáticamente en ficheros de LOG que permitirían, ante una caída de la aplicación o un comportamiento anómalo, analizar el estado del sistema en cada momento. La aplicación permite (dependiendo de la configuración con la que arranque) almacenar dos tipos de ficheros: uno en el que únicamente se registren los errores y otro en el que se registrarán también el resto de los eventos acontecidos.

El software de análisis consta de distintos módulos:

- **Conexión.** Este módulo permite:
 - Comprobar, constantemente, que se reciben imágenes de ambos conjuntos de cámaras de detección (UP+DOWN) con una resolución máxima de 5472x3648 píxeles a 17 fotogramas por segundo.
 - Configurar la resolución de trabajo, que en este caso será de 5472x3648 píxeles para poder trabajar con una frecuencia de hasta 10 imágenes por segundo.
- **Calibración.** Este módulo permite:
 - Determinar la orientación, y posición y fijar correctamente las cámaras en la dirección de observación definida. Este paso se realiza durante la instalación y podrá ser repetido en caso de que tras una intervención de mantenimiento el sistema se descalibrara
 - Verificar que el sistema mantiene la calibración.
 - Igualar el campo de visión de las ópticas.
 - Corregir de forma digital los ajustes que no se puedan realizar de forma mecánica u óptica.
 - Modificar los parámetros de ajuste de tamaños y distancias, para poder hacer medidas de objetos tridimensionales comprobando que las dimensiones de las aves en las imágenes son los adecuados.
- **Detección.** Este módulo permite:
 - A partir de las imágenes de un par de cámaras (UP y DOWN) se analiza cada una de ellas para detectar la presencia de aves en el espacio a vigilar.
 - Se comprueba que el ave detectada aparece en las dos imágenes
- **Calculo posicionamiento tridimensional.** Este módulo permite:

- Obtener, para cada momento t , la posición X,Y,Z (Horizontal, Distancia, Altura) del ave a partir de la posición X,Y en cada una de las imágenes UP + DOWN.
- Seguimiento. Este módulo permite:
 - Obtener desde la detección de un ave, el tracking de las posiciones de esta (X,Y,Z,t) en todos los momentos capturados y evaluar a partir de estas posiciones la posible trayectoria que va a seguir.
- Sistema PTV: este módulo permite:
 - enviar las coordenadas (x,y,z) de las UNIT-3D Observer al sistema PTV.
 - Recibir las imágenes capturadas por la cámara del sistema PTV.
- Alarmas. Este módulo permite:
 - En caso de que la trayectoria analizada prevea un posible impacto del ave sobre las palas del aerogenerador, el sistema dará con la suficiente antelación una alarma y proseguirá con el tracking.
 - En caso de tener más de un ave dentro del campo visual, se consideran alarmas independientes para cada una de ellas
 - Cada alarma almacenará las posiciones calculadas (X,Y,Z,t) de cada ave, así como el tamaño y posibles parámetros de interés para su posterior análisis (tiempo de seguimiento, duración de la alarma, tiempo de impacto previsto, etc.)
- Conexión con el SCADA del Parque Eólico: este módulo permite:
 - Recibir los datos de las variables meteorológicas.
 - Recibir las variables de estado de los aerogeneradores (revoluciones por minuto y orientación).
 - Con esta información podremos evaluar si ha existido colisión o no.
- Grabación de imágenes. Este módulo permite:
 - Junto con el tracking de la trayectoria del ave generada en cada alarma, se almacenarán las imágenes de ambas cámaras.
 - Se tomarán imágenes antes, durante y después de la posible colisión con las palas del aerogenerador.
 - Con esta información podremos evaluar si ha existido colisión o no.
- Generación de Informes diarios, Reports. Este módulo permite:
 - Este módulo sube todos los días, a una carpeta de un disco duro en la nube, un fichero zip que incluye un fichero de datos en formato csv y varios ficheros *.xyz para la visualización tridimensional de las trayectorias de las aves detectadas. Además, en esta carpeta existen ficheros xyz (0_NOMBRE DE INSTALACIÓN_ESFERAS.xyz y 0_NOMBRE DE INSTALACIÓN_AEROS_MASTIL.xyz), que son la representación tridimensional de los aerogeneradores del Parque.

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LA DETECCIÓN

- Control y detección automáticas de aves en vuelo mientras las condiciones de iluminación lo permitan
- Registro de la información relativa a los vuelos que impliquen un riesgo potencial de colisión con las aspas de aerogenerador. La información almacenada será la siguiente:
 - Hora de la incidencia
 - Posición de la primera detección en 3D relativa al aerogenerador (o en coordenadas georreferenciadas)
 - Trayectoria en 3D seguida por el ave
 - Duración del vuelo
 - Imágenes resumen de la incidencia
 - Secuencia con la trayectoria del ave
 - Imágenes del sistema PTV
 - Podrá configurarse el sistema para que almacene tan sólo las detecciones de trayectorias de riesgo, o todas las detecciones realizadas
 - Almacenamiento de la secuencia de imágenes (vídeo) durante la parada del aerogenerador
 - Variables meteorológicas y de estado de los aerogeneradores.
- Si es necesario la cobertura puede llegar a los 360° alrededor del soporte del 3D Observer. Ahora bien, se aconseja que un soporte cubra 180°, y orientados en dirección Norte, con el fin de minimizar los problemas debidos al deslumbramiento causado por el Sol.
- Envío de señal de alarma/parada a los sistemas de control del aerogenerador, eliminando/reduciendo el riesgo de impacto (en función de los tiempos de respuesta de dichos sistemas de control).
- Distancia máxima de detección con ópticas de 12mm (ver tabla resumen):
- Considerando un ave de 1 m de es de aproximadamente 450 m.
- En caso de un ave de mayor envergadura (2,5 m, por ejemplo) la distancia de seguimiento sobrepasa los 1200m.

En la siguiente tabla se muestra la distancia en metros a la que el sistema es capaz de seguir efectivamente a un ave. Son valores conservadores para un sistema dotado con las ópticas de la versión estándar de 12mm y considerando la envergadura promedio. Para cada especie se muestran los tamaños mínimos y máximos en centímetros. Consideramos promedio: $(\text{max} + \text{min})/2$.

Especie	PROMEDIO	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100
ganga iberica	60	60	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
ganga ortega	60	60	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
cernicalo primilla	60	75	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
gavilan	60	77	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
cernicalo vulgar	70	80	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
sison	105	105	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
gaviota cabecinegra	100	110	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
gaviota cabecinegra	100	110	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
halcón peregrino	90	115	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguilucho cenizo	102	117	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguilucho palido	100	120	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
azor	90	122	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguila calzada	110	135	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguilucho lagunero	115	140	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
milano negro	130	155	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
milano real	130	155	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
gaviota patiamarilla	130	160	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguila perdicera	150	170	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguila perdicera	150	170	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
alimoche	150	172	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
aguila culebrea	160	175	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
aguila pescadora	155	175	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
buitre leonado	230	270	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
quebranhuesos	240	290	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
buitre negro	265	290	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 1. Distancia en metros a la que el sistema detecta un ave.

1.5. RESULTADOS

La recopilación de los resultados es un proceso muy complejo que lleva aparejado el análisis de miles de datos diarios. Los datos que obtiene el sistema de cada UNIT-3D Observer se guardan en el propio ordenador y son básicamente en tres tipos de ficheros:

- Ficheros de datos en formato CSV
- Ficheros de datos para la representación tridimensional de los vuelos de las aves detectadas por el sistema
- Ficheros de imagen

El primer paso en la presentación de resultados es la creación de una carpeta, con los datos que genera cada día el sistema 3D Observer, en un disco duro en la nube con el fin de acceder de forma remota. A dicha carpeta se accede mediante la dirección siguiente:

<https://drive.google.com/drive/folders/.....>

Así, de la información generada cada día se sube, a esta carpeta, un Report en formato comprimido, que incluye un fichero en formato CSV donde se recogen los datos de cada trayectoria detectada (se puede abrir en Excel) y varios ficheros de coordenadas

tridimensionales, para la visualización tridimensional de las trayectorias de las aves detectadas. Estos últimos son ficheros *.xyz, que se pueden abrir con un programa gratuito, el 3DReshaper (ahora se llama Cyclone 3DR Viewer), visualizador que se puede descargar en:

<https://www.3dreshaper.com/en/software-en/download-software/free-viewer>

Además, para cada trayectoria detectada se genera una carpeta donde se almacenan las mejores imágenes captadas de esa trayectoria tanto por las UNIT-3D como por los PTV-3D Observer.

Así, a la dirección mencionada anteriormente se sube todos los días un fichero zip que incluye el fichero csv, las imágenes y los ficheros *.xyz. Además, en esta carpeta existen varios ficheros xyz (0_NOMBRE DE INSTALACIÓN_ESFERAS.xyz y 0_ NOMBRE DE INSTALACIÓN_ AEROS_MASTIL.xyz), que son la representación tridimensional de los aerogeneradores de El Parque donde se instala.

Cuando se entra en dicha dirección nos encontramos con una página similar a esta:

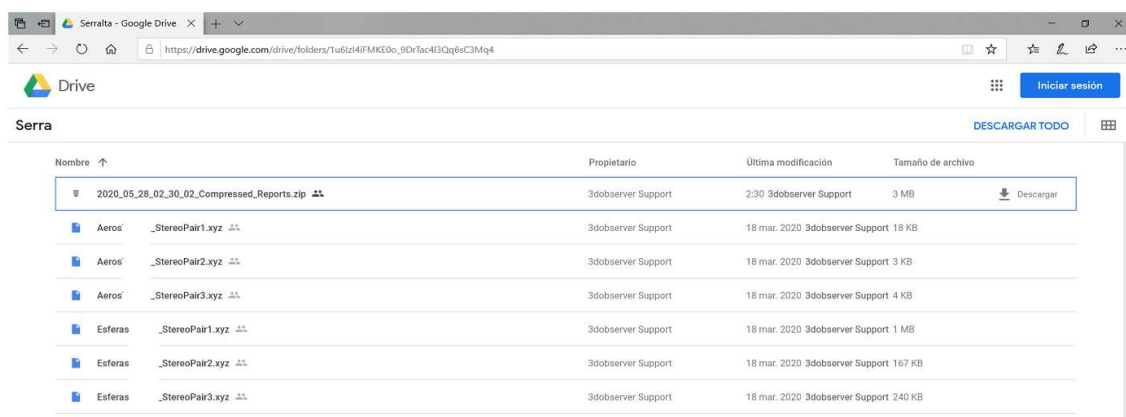


Imagen 4. Impresión de pantalla.

En la que se pueden ver los ficheros xyz de los aerogeneradores y los zip correspondientes a los días en que se crearon.

Cuando se descomprime el zip se crea una carpeta con los siguientes ficheros:

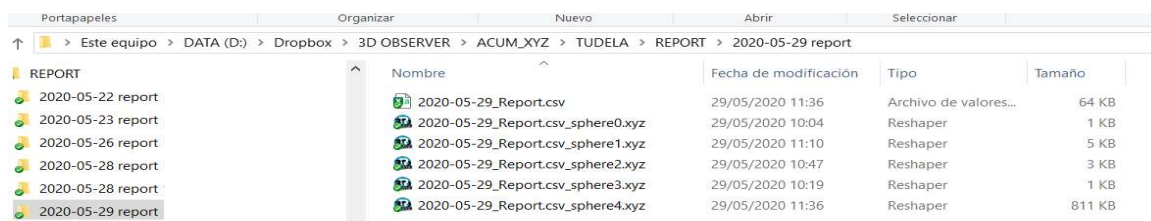


Imagen 5. Impresión de pantalla de la carpeta con los ficheros.

Donde se pueden ver un fichero *.csv, y cinco ficheros *.xyz.

FICHERO DE DATOS EN FORMATO CSV

Todos los días se genera un fichero de datos que es el resumen de las detecciones que el sistema ha efectuado. Para cada detección de un ave tenemos una fila del fichero.

En cada detección tenemos varias columnas cuyos valores explicamos a continuación.

- **IDBIRD**
Identificador de la detección. Número interno del sistema
- **STEREOPAIR**
El par estereoscópico que ha efectuado la detección (1, 2, 3, ...)
- **YEAR_START; MONTH_START; DAY_START; HOUR_START; MIN_START; SEC_START;**
Campos para identificar el momento en el que se inició la detección
- **TIME_DETECTION**
El tiempo (en segundos) que ha durado la detección
- **MIN_SIZE; MAX_SIZE; AVG_SIZE**
Tamaño mínimo, máximo y medio del ave detectada, correspondientes al eje mayor del rectángulo que engloba al ave en cada momento, es decir el mínimo, máximo y promedio de dicho eje. Hay que destacar que corresponde con el tamaño desde el punto de vista de la cámara, y que por tanto puede ser que su envergadura real no se pueda determinar. Por ello se guardan las tres variables.
- **AEROID**
Identificador del aerogenerador más cercano a la trayectoria
- **MIN_DISTANCE**
Distancia mínima durante el vuelo al aerogenerador más cercano
- **TOTAL_DISTANCE**
Distancia total recorrida durante la trayectoria, en metros. Tiene en cuenta la suma de todos los incrementos entre cada posición detectada
- **DISTANCE_INI_END**
Distancia, en línea recta, entre el punto inicial y el punto final de la trayectoria

- **REL_DISTANCE**

Relación entre $DISTANCE / DISTANCE_INI_END$. Sirve para indicar cuán próxima a una recta es la trayectoria que sigue el ave. Cuanto mayor es, más parecida es la trayectoria a un vuelo ciclado.

- **SPHERE_ALARM**

Indicador de la distancia a la que ha pasado del aerogenerador más cercano

- 1 – Ha pasado entre 0 y 2 veces la longitud del aspa
- 2 – Ha pasado entre 2 y 3 veces la longitud del aspa
- 3 – Ha pasado entre 3 y 4 veces la longitud del aspa
- 4 – Ha pasado a más de 4 veces la longitud del aspa

- **WIND_V**

Velocidad del viento. (en el caso de que el Parque nos suministre este dato)

- **WIND_D**

Dirección del viento. (en el caso de que el Parque nos suministre este dato)

- **AERO_P**

Orientación respecto al norte geográfico del eje de las Aspas del aerogenerador. (en el caso de que el Parque nos suministre este dato)

- **AERO_RPM**

Velocidad en revoluciones por minuto del aerogenerador (en el caso de que el Parque nos suministre este dato)

[illegible]

Imagen 6. Ejemplo de un fichero *.csv.

FICHEROS XYZ

Tenemos cinco ficheros *.xyz en los que las trayectorias detectadas en todo el Parque se han separado en función de la distancia mínima a uno de los aerogeneradores del Parque, y según el parámetro SPHERE_ALARM del fichero csv, por ello tenemos, y según la distancia a la que ha pasado del aerogenerador más cercano:

Fecha Report.csv_sphere1.xyz – trayectorias que han pasado a una distancia de entre 0 aspa y 2X Aspa de cualquiera de los aerogeneradores del Parque (del radio de la esfera de influencia del aerogenerador.)

Fecha Report.csv_sphere2.xyz – trayectorias que han pasado a una distancia de entre 2Xaspa y 3X Aspa de cualquiera de los aerogeneradores del Parque (del radio de la esfera de influencia del aerogenerador.)

Fecha Report.csv_sphere3.xyz – trayectorias que han pasado a una distancia de entre 3Xaspa y 4X Aspa de cualquiera de los aerogeneradores del Parque (del radio de la esfera de influencia del aerogenerador.)

Fecha Report.csv_sphere4.xyz – trayectorias que han pasado a una distancia de más de 4X Aspa de cualquiera de los aerogeneradores del Parque (del radio de la esfera de influencia del aerogenerador).

1.6. CONDICIONES DE OPERACIÓN

- El sistema opera en condiciones de luz diurna.
- Realiza una adaptación dinámica a las condiciones de luz cambiante y está diseñado para evitar la pérdida de sensibilidad por exposición directa del sol (a lo largo de la trayectoria que realiza durante el día), estando planteado para evitar las orientaciones de dominante sur.
- El sistema permite acceso remoto para tareas de mantenimiento y supervisión de manera continuada las 24 horas del día.
- Se podrá impartir formación al personal de la empresa para poder realizar determinadas tareas de mantenimiento y monitorización, disponiendo así de mayor autonomía.
- El sistema almacena sistemáticamente en archivos de LOG todas las incidencias funcionales (errores, cambio de parámetros...) para poder trazar cualquier incidente o funcionamiento anómalo.
- La información de las detecciones también es almacenada en archivos de resultados que permitirá un análisis a posteriori, así como imágenes/secuencias de estas. El sistema mantendrá los resultados en función de la disponibilidad de almacenamiento, realizándose un control automático de espacio en discos, y borrándose sistemáticamente los datos más antiguos, cuando el espacio disponible esté por debajo de un umbral prefijado.
- La conexión remota se utilizará así mismo para el volcado de actualizaciones y mejoras en el software y el ajuste de los parámetros de detección, no siendo necesario el desplazamiento a la instalación para tal fin.
- El sistema tendrá acceso a todas las actualizaciones y mejoras software que se desarrollen durante el período de garantía. Si posteriormente se quiere tener acceso a futuras actualizaciones y mejoras, existe la posibilidad de suscribir un contrato de mantenimiento y soporte técnico renovable anualmente. La no suscripción de dicho contrato en ningún caso bloquearía el uso del sistema, que seguiría operativo en las mismas condiciones en las que se dejó al final el periodo de garantía (o tras no haber renovado el contrato de mantenimiento), sino que limitaría el soporte online y el acceso a las actualizaciones posteriores.

1.7. SERVICIO ANUAL, SOPORTE Y LICENCIAS

- Los sistemas 3D Observer son suministrados con todos los componentes base necesarios para las comunicaciones con el SCADA y conexión a Internet. Ahora bien, cada parque posee unas características determinadas que hacen inviable la generación de propuestas genéricas hasta que se defina exactamente qué tipo de comunicaciones existen, así como los componentes necesarios para las mismas.
- Para el correcto funcionamiento, monitorización y mantenimiento de los sistemas 3D Observer es necesario disponer de una conexión a Internet en cada uno de los postes del sistema. El cliente debe suministrar esta conexión, así como los medios necesarios (firewall, etc...) para evitar problemas de ciberseguridad.
- La adquisición de los equipos 3D Observer implica una licencia de uso ilimitado, por lo que no es necesario la adquisición de licencias de renovación anual del propio sistema 3D Observer. Así mismo, la implantación y puesta en marcha de del sistema incluye la formación del personal técnico de la empresa para tareas de mantenimiento en los sistemas.
- Ahora bien, es posible que según las necesidades de comunicación con el SCADA del Parque sean necesarias licencias de software, ajenas a 3D Observer, que requieran renovación anual.
- 3D Observer ofrece un contrato de soporte y mantenimiento anual de suscripción anual que ofrecerá acceso la posibilidad de actualizaciones en el software del sistema según 3D Observer realice nuevos desarrollos.
- Este mismo contrato incluye soporte técnico ante incidencias y un servicio de mantenimiento para la monitorización de los sistemas instalados mediante conexión remota.

2. INSTALACIÓN DEL SISTEMA

El sistema 3D Observer requiere energía para su funcionamiento y una conexión de datos para la interacción con el centro de control del Parque Eólico (el SCADA) y para analizar en cada momento el correcto funcionamiento del sistema y acometer las actualizaciones y acciones necesarias.

Se considera que lo óptimo para el buen funcionamiento del sistema es la instalación de una conexión de datos y un suministro de potencia a mediante red eléctrica (220V CA / 500 Wats).

Respecto a la conexión de datos esta debe tener un ancho de banda con suficiente capacidad, sobre todo de subida de datos. Se aconseja una conexión simétrica con una velocidad de carga / descarga de al menos 100Mb.

Así pues, la instalación del sistema requiere que le llegue conexión de datos y electricidad, para lo cual hay que realizar unas zanjas que posibiliten la llegada de los cables de datos y energía a cada uno de las UNIT-3D Observer.

Además, es necesaria una zapata de cimentación. La zapata requerida para el montaje del poste de 12 metros de altura que soporta todos los sistemas tiene unas dimensiones de al menos 2 x 2 x 1 metros (Ancho x Largo x Profundo).

Una vez realizadas las zanjas de interconexión y la excavación para la cimentación, nuestro equipo se encarga del hormigonado y de la instalación del sistema 3D Observer.

ANEXO II: INFORME DE SINISTRALIDAD DE CERNÍCALO
PRIMILLA (*FALCO NAUMANNI*) EN RH2-01



INFORME COLISION PARQUE EÓLICO ROCHA II, TERMINO MUNICIPAL DE LOSCOS
PROVINCIA DE TERUEL. FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA XIV, S.L.

OCTUBRE 2024

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO.....	2
2.1	LOCALIZACIÓN.....	2
2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO	3
2.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR	3
3.	SISTEMAS ANTICOLISIÓN 3D OBSERVER	5
3.1	LOCALIZACIÓN	5
3.2	CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3D OBSERVER.....	6
4.	ESTUDIO DETALLADO DE LA COLISIÓN.....	6
4.1	SÍNTESIS.....	6
5.	MEDIDAS A IMPLEMENTAR	7
5.1	RELACIÓN DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR	7
5.2	CRONOGRAMA.....	8
6.	RECOMENDACIONES	9
7.	EQUIPO REDACTOR.....	9

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente informe es realizar un diagnóstico de la colisión notificada por el responsable del parque eólico Rocha II, el pasado veintidós de agosto de 2024, en el aerogenerador RH2-01 y la especie localizada fue un cernícalo primilla (*Falco naumman*).

En base a los datos aportados por el responsable del parque eólico se analizan los diferentes registros del sistema 3D Observer con el fin obtener información sobre dicha colisión, como por ejemplo la fecha y hora de la colisión y sus posibles causas.

2. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE EÓLICO

2.1 LOCALIZACIÓN

El parque eólico "Rochas II" se localiza en el término municipal de Loscos, en la comarca del Jiloca, provincia de Teruel. El punto de acceso al parque eólico se localiza en la carretera comarcal TE-15, en el PK 11+200.

El parque eólico se ubica en una zona con una amplia diversidad de hábitats, en el que predomina el cultivo de cereal. Dentro de las diferentes unidades vegetales que podemos encontrar, la de mayor superficie son los cultivos, en ella, principalmente, encontramos cultivos de cereal de secano, y pequeñas plantaciones de árboles frutales como el almendro (*Prunus dulcis*). Intercaladas con vegetación natural.

Otra de las unidades de vegetación que nos encontramos son los bosques de encina o carrasca, *Quercus ilex* subsp. *Ballota*. Estos carrascales presentan un porte bajo, debido al aprovechamiento humano realizado. Asociado a este tipo de encinares nos encontramos un sotobosque donde predominan especies como la aliaga (*Genista scorpius*), el tomillo (*Thymus vulgaris*) y especies del género *Juniperus*.

Por último, en zonas mas altas, zonas degradadas o zonas de pastizal en desuso, nos encontramos matorral esclerófilo, con diferentes especies según diferentes variables como pueden ser: la altitud, estado de conservación de la zona, pluviometría, grado de desnivel. En estas zonas encontramos matorral aclarado con especies de porte bajo (caméfitos y nanofanerófitos). Las especies más abundantes son las aliagas (*Genista scorpius*) tomillo *Thymus vulgaris* y en menor abundancia podemos encontrar especies como son el romero (*Rosmarinus officinalis*), la siempreviva (*Helichrysum stoechas*), o el espliego (*Lavandula latifolia*).



1. Localización parque eólico "Rocha II"

2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

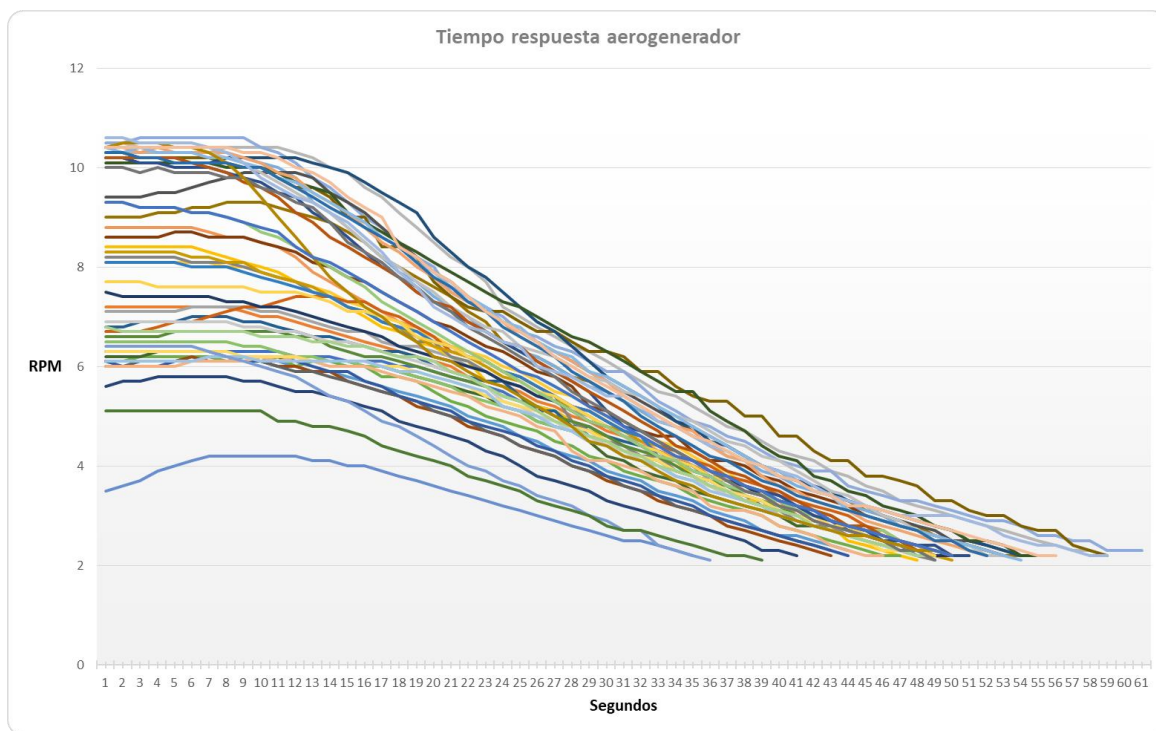
El parque eólico tiene una potencia total de 35 MW, este compuesto por 6 aerogeneradores, de la marca Nordex N155/5.x, tienen una potencia unitaria de 6 MW, limitada a 5,833 MW, con un diámetro de rotor de 155 m y una altura de buje de 105 m.

2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR

Los sistemas 3D Observer están instalados en aerogeneradores con las siguientes características:

- Modelo Nordex N155/5.x,
- Potencia unitaria 6 MW
- Altura nacela 105 m
- Diámetro de barrido de las aspas 155 m
- Superficie de barrido de las aspas 18.869 m²

En el siguiente gráfico se muestra el tiempo de respuesta del aerogenerador desde que se envía la orden de parada hasta que disminuye la velocidad a 2 RPM. Este dato es muy importante ya que el tiempo de parada del aerogenerador es vital para actuar.

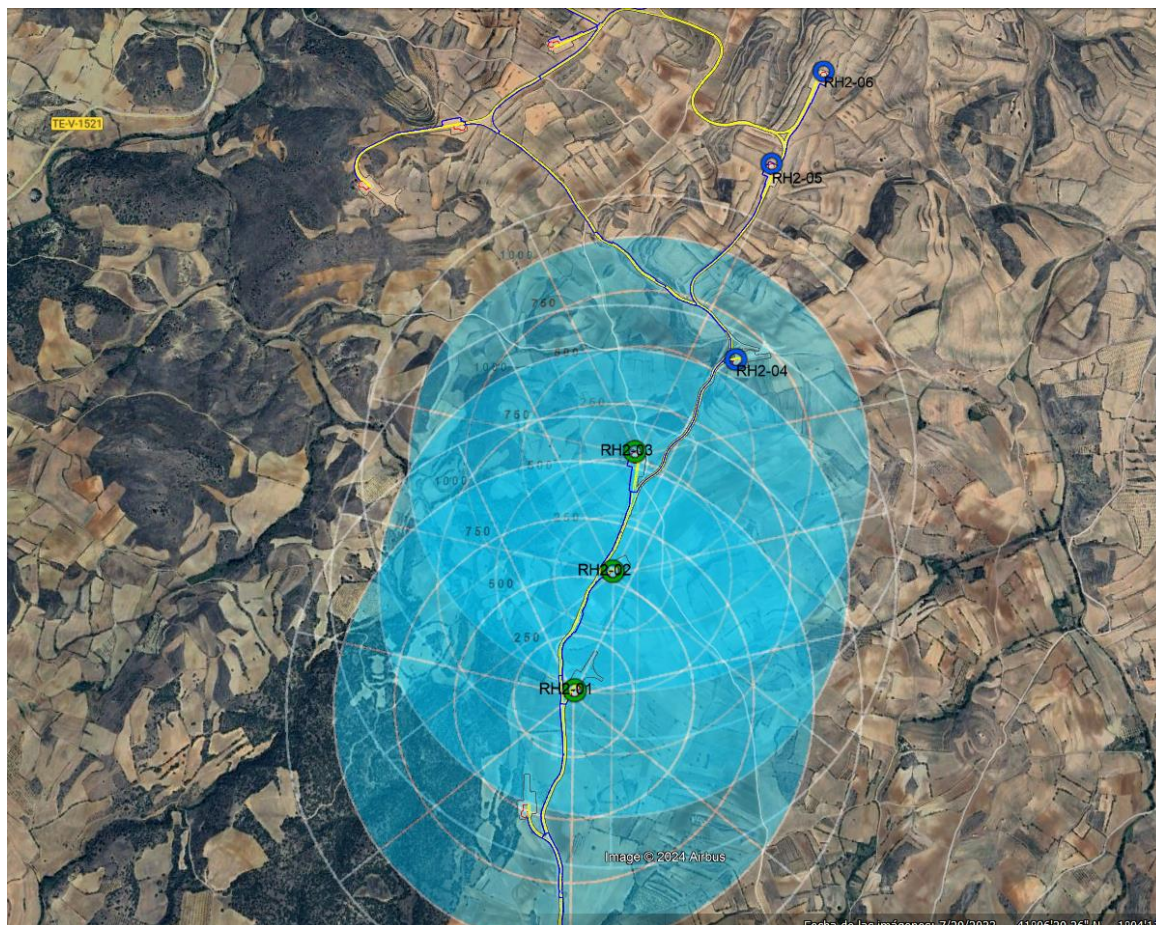


Gráfica 1: Tiempo parada aerogenerador

3. SISTEMAS ANTICOLISIÓN 3D OBSERVER

3.1 LOCALIZACIÓN

El parque eólico "Rochas II" tiene instalados 3 sistemas anticolisión 3D Observer **distribuidos de tal forma que protegen parcialmente el parque**. En la siguiente imagen se muestra la localización del sistema, así como su área de influencia.



2. Localización sistemas 3D Observer

A continuación, se detalla la localización del sistema anticolisión instalado y su área de influencia. El sistema está representado por un círculo de color verde oscuro. Su área de influencia se representa de color azul.

- 3D OBSERVER-01, está instalado en el aerogenerador RH2-01 y su área de influencia incluye parcialmente al aerogenerador RH1-03.

- 3D OBSERVER-02, está instalado en el aerogenerador RH2-02 y su área de influencia incluye parcialmente al aerogenerador RH2-01 y RH2-03.
- 3D OBSERVER-03, está instalado en el aerogenerador RH2-03 y su área de influencia incluye parcialmente al aerogenerador RH2-02.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3D OBSERVER.

3D Observer es un sistema de posicionamiento tridimensional de aves en tiempo real que obtiene entre 15 y 18 veces por segundo, el cálculo de las coordenadas (X,Y,Z,t) de las aves monitorizadas en el entorno de los aerogeneradores.

El posicionamiento tridimensional permite calcular diferentes parámetros como el tamaño del ave, su velocidad y aceleración, así como la dirección del vuelo e inferir una estimación de su posición futura mediante vectores.

Una vez analizadas todas las variables cuando se obtiene una probabilidad de colisión se activa la parada del aerogenerador, pero priorizando que el ave llegue al entorno de las palas cuando estas alcancen una velocidad lineal en la punta igual o inferior a 50 km/h. Para ello es determinante lo siguiente: precisión espacial, velocidad del ave, y tiempo de parada del aerogenerador.

3D Observer, tiene una ventaja operativa grande respecto a otras tecnologías ya que obtiene datos de posición tridimensional de las aves con una cadencia mínima de 15 veces segundo. Esto permite una mejor estimación del movimiento de las aves y una rápida reacción ante movimientos erráticos que se traducen en cambios repentinos de dirección.

El rango de detección para aves de gran tamaño, como el buitre leonado, se establece en los 1.000 metros, aunque alcanza los 1.500 si la visibilidad es buena.

4. ESTUDIO DETALLADO DE LA COLISIÓN

4.1 SÍNTESIS.

En base a los criterios de parada establecidos para el parque eólico "ROCHA II" y teniendo en cuenta que el tamaño del cernícalo primilla es inferior a 0,85 m, se concluye que el sistema no está configurado para activar las paradas para este tamaño de ave.

En un primer momento el criterio de parada establecido para el parque eólico se correspondía

con el criterio de parada de “vuelos convencional”, diseñado para aves de tamaño mediano y grande, en base a la fauna caracterizada en la zona de estudio recogida en la declaración de impacto ambiental. En base a estos datos, se estableció de base el criterio de parada para aves de tamaño mayor a 0,85 m.

A continuación, se detallan los criterios de parada establecidos en el parque eólico “Rocha II”.

Algoritmo de “vuelos convencional”

- Tamaño mínimo de disparo de parada: 0,85 m
- Tiempo de parada del aerogenerador hasta alcanzar aproximadamente 2,5 RPM: 40 s
- Radio de activación de parada: 350 m, es decir hasta que el ave no llegue a esa distancia del aerogenerador no se activa la parada, aunque de vector de colisión.
- Altura de vuelo: sin límites
- Criterio de bando: Se aplica para un factor del 40% (ratio mínimo de frames, en los que un ave vuela cerca de otras, para considerar que el ave vuela en bando).
- Tiempo de parada: si se cumplen todos los criterios anteriores se para el aerogenerador durante 120 s (2 min)
- Parada extendida:
 - . Si una vez iniciada la parada se vuelve a dar un nuevo vector de colisión se extiende la parada 450s
 - . Si una vez iniciada la parada se detectan alrededor 3 o más aves se extiende la parada 450s

“Escudo Primilla”:

- En este sistema no se está aplicando este criterio de parada.

5. MEDIDAS A IMPLEMENTAR

5.1 RELACIÓN DE MEDIDAS A IMPLEMENTAR.

- En base a los datos bibliográficos de maniobrabilidad de las aves, 3D Observer ha optado por: En un hipotético cruce del ave entre las palas del aerogenerador, la velocidad máxima en punta de pala sea de 50km/h. Mejora en el módulo de paradas: Añadir IncrementActive (si la velocidad del ave supera la distancia de

activación y producen vectores de colisión, la parada puede ser ejecutada antes de llegar a la distancia mínima de activación.)

- La implantación del ANALISIS DE COLISIONES (Birdrdwn). Esta herramienta que aúna diferentes conocimientos permite la localización de las aves que han impactado con el aerogenerador entre el rango de tamaño medio y grande. Dicha herramienta supondrá un hito en el análisis de la causa de colisión entre aves y aerogeneradores.
- Adecuar el tiempo de parada del aerogenerador hasta alcanzar aproximadamente 2,5RPM al modelo del aerogenerador, en este caso aumentar a 50 s.
- Establecer el criterio "Primilla" en la configuración de paradas. Se detalla a continuación;
 - Tamaño de 0,55 a 0,90m
 - Altura de vuelo: desde el suelo hasta 10 m por encima de la nacelle.
 - Distancia a la nacelle del aerogenerador: desde 60 hasta 250 m.
 - Criterio de bando: la trayectoria del ave detectada debe ser solitaria, (volar en solitario) durante al menos un 70% del tiempo seguido.
 - Tiempo de parada: si se cumplen todos los criterios anteriores se para el aerogenerador durante 240s.

5.2 CRONOGRAMA.

A continuación, se detallan la cronología de las medidas a implementar.

- Durante el mes de **septiembre de 2024** se activaron las siguientes medidas:
 - 1) Criterio "Primilla" en la configuración de paradas. Se detalla a continuación;
 - Tamaño de 0,55 a 0,90m
 - Altura de vuelo: desde el suelo hasta 10 m por encima de la nacelle.
 - Distancia a la nacelle del aerogenerador: desde 60 hasta 250 m.
 - Criterio de bando: la trayectoria del ave detectada debe ser solitaria, (volar en solitario) durante al menos un 70% del tiempo seguido.
 - Tiempo de parada: si se cumplen todos los criterios anteriores se para el aerogenerador durante 240s.
- Durante el mes de **octubre de 2024** se activaron las siguientes medidas.
 - 1) Modificación del tiempo de parada del aerogenerador hasta alcanzar aproximadamente 2,5RPM, en este caso aumentar a 50 s.

- 2) Mejora del módulo Birdsdwn.
- 3) Mejora del módulo paradas; IncrementActive.

6. RECOMENDACIONES

El observa la necesidad de revisar los protocolos de manejo de granjas en la zona. Es necesario eliminar las fuentes de alimentación cercanas al parque eólico. Estas fuentes pueden ser tanto vertidos incontrolados de animales como la mala gestión de los contenedores instalados en las granjas.

7. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado por el Departamento de Ecología espacial de 3D Observer y en él ha participado el siguiente equipo técnico:

- **Roberto Antón Agirre** (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).
- **Sergio Llorente Medrano** (Licenciado en biología, especialidad Ambiental).
- **Manuel Álvarez Cebolla** (Licenciado en matemáticas, máster en bioestadística).

En Ablitas, a 15 de octubre de 2.024



Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Director departamento en ecología espacial

ANEXO III: FICHA SINISTRALIDAD *FALCO NAUMANNI*

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Rocha II	FECHA REGISTRO: 22/08/2024 HORA REGISTRO: 9:27
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: RHII-01
TECNICO DEL HALLAZGO: Mar Lacalle	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cernícalo primilla (<i>Falco naumanni</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: H
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cuerpo entero boca arriba con abundancia de homínópteros, el individuo se encuentra anillado en España.	CAT.REGIONAL: VU

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: RHII-01 Distancia (m): 42 m Orientación: Sureste	
HABITAT DEL ENTORNO: terreno arado	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 663730 4551962
OBSERVACIONES: núm 437556	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA

