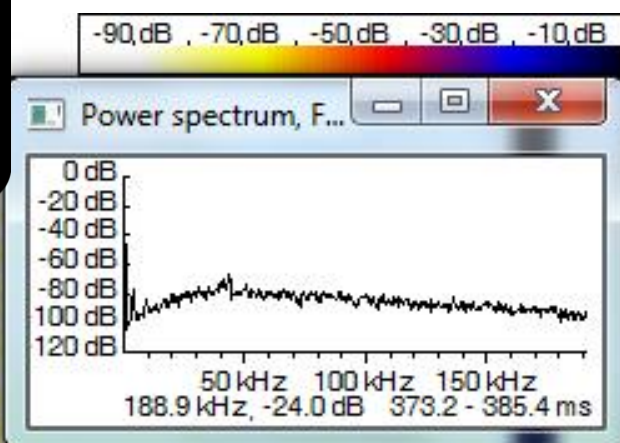


## ANEXO IV – INFORME ANUAL DEL SEGUIMIENTO DE QUIROPTEROFAUNA

### PROYECTO DE INSTALACIÓN DEL PARQUE EÓLICO SIERRA DE EIRÚA

Términos Municipales de  
Taramundi y San Tirso de Abres  
(Principado de Asturias)

Marzo 2020



PARQUE EÓLICO SIERRA DE EIRÚA, S.L.

**Sociedad promotora:** C/ Uría, N° 20 – 2° D  
33003 Oviedo – Asturias



**Autor:** C/ Santa Susana, N° 5 – Bajo A  
33007 Oviedo – Asturias  
Tel.:985 246 547-Fax.:984 155 060






El presente *Informe Anual del Seguimiento de Quiropteroфаuna del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Sierra de Eirúa* ha sido realizado por la empresa TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., para **PARQUE EÓLICO SIERRA DE EIRÚA S.L. (Grupo CAPITAL ENERGY, S.L.)**

En su elaboración han participado:

Apellidos, Nombre	Función	Titulación
Granero Castro, Javier	Dirección y Aprobación del Informe	Lic. Cc. Ambientales
Montes Cabrero, Eloy	Revisión y Coordinación del Informe	Lic. Biología
Puente Montiel, Alexis	Redacción del Informe, Trabajo de Campo y Elaboración de Cartografía	Lic. Cc. Ambientales
González Corral, Edgar	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Solana Reina, Marta	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Oltra Riestra, Juan	Trabajo de Campo	Gdo. Biología
Concheso Calvo, Alejo	Trabajo de Campo	Lic. Biología
Mateo López, Matías	Trabajo de Campo	Técnico Sup. Gestión y Organiz. Rec. Nat.
Jáñez Freire, Agustín	Trabajo de Campo	Técnico Sup. Gestión y Organiz. Rec. Nat.
Cordón Ezquerro, Javier	Trabajo de Campo	Lic. Biología



**TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L.**  
C/ Santa Susana 5, Bajo A. 33007 Oviedo - Asturias  
Telf.: 985 24 65 47 - Fax: 984 15 50 60  
info@taxusmedioambiente.com  
www.taxusmedioambiente.com

Redactado: 18/03/2020	Revisado: 19/03/2020	Aprobado: 20/03/2020
 <b>Alexis Puente Montiel</b> Consultora Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 <b>Eloy Montes Cabrero</b> Colegiado nº 19997A - COBAS Jefe de Proyectos – Área Medio Ambiente y Sostenibilidad	 <b>Javier Granero Castro</b> Colegiado nº 00995 - COAMB Director Área Medio Ambiente y Sostenibilidad





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1. ANTECEDENTES .....	7
1.2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ALCANCE DEL ESTUDIO .....	10
1.3. OBJETO .....	12
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>13</b>
2.1. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.2. MUESTREOS DE CAMPO.....	13
2.2.1. Búsqueda de refugios.....	14
2.2.2. Detección de ultrasonidos .....	15
2.2.3. Desarrollo metodológico .....	15
<b>3. RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
3.1. ESPECIES PRESENTES .....	21
3.1.1. Especies citadas .....	21
3.1.2. Especies detectadas mediante ultrasonidos .....	23
3.1.3. Especies localizadas mediante búsqueda de refugios.....	25
3.1.4. Conclusiones acerca de las especies presentes.....	25
3.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS OBSERVACIONES .....	26
3.3. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICA.....	28
3.3.1. Datos meteorológicos .....	28
3.3.2. Comparación con parques eólicos próximos en funcionamiento.....	29
3.4. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICO ACUMULADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE EÓLICO .....	30
3.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO .....	32
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>35</b>
<b>5. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>37</b>
5.1. SEGUIMIENTO DE FAUNA .....	37
5.2. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD.....	37
5.3. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE RIESGO PARA LA FAUNA .....	40

5.3.1. Prevención de las situaciones persistentes de riesgo .....	40
5.3.2. Sistemas no humanos de prevención de situaciones de riesgo .....	41
<b>6. EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>45</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>47</b>
7.1. ANEXO I – PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES E ITINERARIOS.....	49

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

Por Resolución de 8 de marzo de 2010, de la Consejería de Empleo, Industria y Turismo del Gobierno del Principado de Asturias por la que se resuelve el trámite de selección de solicitudes en competencia para la instalación de parques eólicos en un emplazamiento concreto se resolvió "Seleccionar para el emplazamiento eólico EE-8 la solicitud de Wind Oscos-Eo, S.A., con C.I.F. A74246687, para la instalación del parque eólico denominado Sierra de Eirúa".

Este Parque Eólico se tramita ante la ya citada Consejería de Empleo, Industria y Turismo del Gobierno del Principado de Asturias con el número de expediente PE-133.

Por Resolución de 24 de agosto de 2010 de esta Consejería se determinó el alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto del parque eólico "Sierra de Eirúa (PE-133)", a situar en picos do Corno, do Pendón, Pozón y Cornfón, en el concejo de Taramundi. La actividad, promovida por Wind oscos-Eo, S.A., pretendía la instalación en ese entorno de 12 aerogeneradores, con una potencia instalada de 24 MW, a razón de 2.000 kW por unidad. Este Parque Eólico se tramita ante la ya citada Consejería de Empleo, Industria y Turismo del Gobierno del Principado de Asturias con el número de expediente PE-133.

En fecha 17 de octubre de 2016 se recibe escrito de 10 del mismo mes remitido por el órgano sustantivo, a la sazón el Servicio de Energías Renovables y Eficiencia Energética, y en relación con este asunto, remite la siguiente documentación: Estudio de impacto ambiental y sus anexos; Proyecto técnico de ejecución de las instalaciones eléctricas y sus anexos; y el Proyecto de Restauración de los terrenos afectados. Se indica que esta documentación va a ser objeto de información pública por parte de la Dirección General de Minería y Energía durante un plazo de 30 días hábiles, a contar desde el siguiente al de la publicación en el SOPA del correspondiente anuncio. Finalizada esa información pública (BOPA de 20 octubre

de 2016, y en prensa el 29 de ese mismo mes), el órgano sustantivo remite escrito de 21 de abril de 2017 (reg de entrada 25/04/2017), comunicando tal circunstancia, y remitiendo los informes, escritos y alegaciones recibidos durante ese periodo y el de consultas previsto en la legislación sectorial aplicable, así como la respuesta dada a los mismos por parte del promotor. En este último caso, se indica asimismo que esa respuesta ha sido trasladada a los organismos oficiales que participaron en la fase de consultas, sin que se hubiese producido pronunciamiento por su parte durante el plazo establecido. Todo ello al objeto de que por parte del órgano ambiental se emita la correspondiente declaración de impacto ambiental.

Si bien en un principio (Resolución de 24 de agosto de 2010 de esta Consejería) se prevé evacuar la energía generada a través de una línea aérea de 30 kV de unos 14.220 m entre este parque eólico "Sierra de Eirúa (PE-133)", y la futura Subestación a situar en el "Campo San Fernando", vinculada a otras infraestructuras eólicas), en el escrito del órgano sustantivo de 10 de octubre de 2016 se hace mención a (una línea subterránea, en alta tensión a 20 kV, de 4,703 m de longitud aproximada, entre el centro de control y la subestación 20/132 y 30 MVA a construir en la zona, anexa a la prevista para los parques eólicos "Folgueiras (PE-98)" y "Chao Gran (PE-100); además de una línea eléctrica de alta tensión a 132 kV, de 12,442 m de longitud aproximada (1.832 aéreos y 10.610 m subterráneos) para la evacuación de la energía generada hasta la subestación de "La Vaga". Estas líneas de evacuación nuevamente se relacionan en el escrito del Servicio de Energías Renovables y Eficiencia Energética de 21 de abril de 2017.

A la vista de la documentación recibida, a través de escrito de 20 de julio de 2017 se solicita información complementaria al promotor, relacionada con la actualización del inventario ambiental inicialmente presentado, justificación de la ausencia del trámite de evaluación ambiental estratégica, fragmentación del proyecto, plan de desmantelamiento de la línea de evacuación y subestación anexa a construir, alternativas de la LAT de evacuación entre las subestaciones de 'Folgueiras' y 'La Vaga', trámite del Plan Especial, y contestación un tanto más precisa y ajustada a las alegaciones presentadas; se hace hincapié asimismo en la necesidad de que el órgano competente en materia de espacios y especies protegidas emita su pronunciamiento respecto a la contestación dada al parecer expresado por su parte durante la fase de consultas previas, dada la sensibilidad de



la materia sobre la cual es competente (en especial, para este tipo de instalaciones, la avifauna y quirópteros, especies de flora catalogada, etc).

A través de escrito de 26 de octubre de 2017 (reg de entrada 31/10/2017) remitido por el órgano sustantivo, se traslada la siguiente documentación aportada por la sociedad promotora: "Contestación a la solicitud de aclaraciones a fase de información pública del EIA PE-133 Sierra de Eirúa", "Plan de desmantelamiento subestación de Folgueiras y de la línea eléctrica de alta tensión (132 kV) entre las subestaciones de Folgueiras y La Vaga", "Actualización Inventario Ambiental PE-133 Sierra de Eirúa", y "Programa de control y seguimiento de la aparición de especies de flora invasora". Se incluye en este escrito el parecer del órgano sustantivo respecto a la necesidad de trámite de una evaluación ambiental estratégica, remitiéndose a este respecto al Decreto 42/2008, de 15 de mayo, que aprueba las Directrices Sectoriales de Ordenación del Territorio para el aprovechamiento de la energía eólica, elaboradas con acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Legislativo 1/2004, de 22 de abril, relativo al Texto Refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo (TROTU). Según esa base legal, el proyecto del parque eólico (PE133) "Sierra de Eirúa", se sitúa en la zona denominada como de Alta Capacidad de Acogida, definida en la 3ª de las citadas Directrices.

Remitida al órgano competente en materia de espacios y especies protegidas la documentación relacionada con asuntos de su responsabilidad, este se pronuncia a través de escrito de 31 de julio de 2018, en el cual valora positivamente el proyecto, siempre que se cumpla con lo establecido en los documentos que, en relación con esta materia, el promotor ha ido sucesivamente incorporando al expediente. Realizado el análisis técnico del expediente, en fecha 29/03/2019, el Servicio de Evaluación Ambiental formula el informe sobre la propuesta de Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

La propuesta de Declaración de Impacto Ambiental del proyecto fue examinada en la Comisión para Asuntos Medioambientales de Asturias, en su reunión de fecha 04/04/2019. A results del acuerdo de la Comisión la eliminación del aerogenerador 9, situado unas decenas de metros por debajo de la recomendación de los 1.000 m de distancia a núcleos de población, se sustituye por un condicionado de ruidos.

El proyecto actual propone 5 aerogeneradores y una LAAT que conectará con la subestación existente de San Fernando.

## 1.2. CONSIDERACIONES SOBRE EL ALCANCE DEL ESTUDIO

El Decreto 42/2008, de 15 de mayo, por el que se aprueban definitivamente las Directrices Sectoriales de Ordenación del Territorio para el aprovechamiento de la energía eólica indica en su directriz nº9 que:

### Impacto sobre la fauna.

*El posible impacto sobre la avifauna de las instalaciones eólicas ha sido uno de los aspectos más controvertidos del aprovechamiento de la energía eólica. Sin embargo, parece haberse demostrado, que ese impacto es sólo significativo en el caso de parques que afectan a rutas migratorias o zonas de concentración de aves, afectando principalmente a aves con comportamiento gregario y a las que tienen actividad nocturna. Como medida preventiva principal, las presentes Directrices han incorporado a la Zona de Exclusión la totalidad de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) existentes en el momento actual, así como las áreas de distribución actual y potencial del oso pardo, considerándose que dicha Zona de Exclusión deberá ser objeto de ampliación de procederse a la declaración de nuevas ZEPAs.*

2. No obstante lo anterior, el posible impacto sobre la fauna debe de ser adecuadamente analizado a través de la preceptiva Evaluación de Impacto Ambiental. A esos efectos, el Estudio de Impacto Ambiental deberá de incorporar la información siguiente:

a) *Inventario de la fauna que utiliza de forma habitual el espacio afectado por las instalaciones, con indicación de su categoría de protección de acuerdo con los Catálogos Regional y Nacional de Fauna Amenazada y la Directiva 92/43/CEE.*

b) *Ubicación o no del parque en una zona de paso migratorio de aves. En caso positivo se acompañará de una síntesis de los datos existentes sobre los pasos indicando las fuentes bibliográficas.*

c) Presencia dentro de la envolvente de 5 km de zonas de cría de grandes aves: buitre, alimoche, águila real, etc.

d) Presencia dentro de la envolvente de 5 km de cavidades kársticas que puedan servir como lugares de refugio o reproducción de quirópteros.

Asimismo ha sido considerado en el presente documento las siguientes directrices, de acuerdo a los contenidos mínimos requeridos por la administración ambiental en otros proyectos eólicos tramitados durante los últimos años, como puede comprobarse en las resoluciones por la que se determina el alcance del estudio de impacto ambiental del proyecto del Parque Eólico "Eo" (PE-134, expediente IA-IA-0298-10, Resolución de 9 de septiembre de 2010), Parque Eólico "Suarón" (PE-138, expediente IA-IA-0299-10, Resolución de 22 de diciembre de 2010), Parque Eólico "Deva" (PE-147, expediente IA-IA-0300-10, Resolución de 22 de diciembre de 2010), Parque Eólico "Ouría" (PE-141, expediente IA-IA-0296-10, Resolución de 20 de mayo de 2011), Parque Eólico "Pico Vereda" (PE-116, expediente IA-IA-0105/10, Resolución de 30 de julio de 2010), Parque Eólico de Autoconsumo de Coaña (PE-122, expediente IA-IA-0477-09, Resolución de 9 de abril de 2010) y Parque Eólico "Leo" (PE-110, expediente IA-IA-0406/10, Resolución de 30 de agosto de 2010), entre otros:

- ⦿ Se incorporará un estudio específico de quirópteros, incluyendo datos referentes a la observación directa y la detección con ultrasonidos, así como prospecciones en refugios potenciales dentro del área de influencia del parque eólico, en una envolvente de 5 km alrededor de la poligonal del parque. El estudio contemplará, al menos, la realización de muestreos diurnos y nocturnos, con una periodicidad semanal y durante las épocas de mayor actividad de los quirópteros, recomendándose su extensión a lo largo de un período de, como mínimo, un ciclo anual. Metodología recomendada: metodologías estandarizadas por EUROBATS.
- ⦿ Este análisis deberá determinar la presencia dentro de la envolvente de 5 km de cavidades kársticas que puedan servir como lugares de refugio o reproducción de quirópteros, a fin de establecer, en la propia fase de Evaluación de Impacto Ambiental, la conveniencia o no de desarrollar el proyecto en cuestión.

- ◉ Como criterio general a seguir, las prospecciones se realizarán en épocas adecuadas al ciclo biológico de cada especie (temperatura, precipitaciones, etc.).
- ◉ Se incluirá evaluación de la afección a la fauna obtenida a partir de los seguimientos establecidos en los Planes de Vigilancia de los parques eólicos actualmente en funcionamiento en Asturias.
- ◉ Se recomienda estimar de forma cuantitativa las tasas de mortalidad de aves y quirópteros que presentará el parque mediante el cálculo con modelos matemáticos contrastados aplicables a distintos tipos de aerogeneradores. Las estimaciones deberían incluir las tasas de riesgo de colisión específicas y la tasa total esperada para el parque.

### 1.3. OBJETO

En el presente informe, elaborado por TAXUS, Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L., se recogen los resultados obtenidos del seguimiento de la quiropteroфаuna durante un ciclo anual en la ubicación del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Sierra de Eirúa. Se detalla la metodología empleada, las observaciones de especies en el entorno de la instalación y sus categorías de amenaza y protección legal, además de estimar la mortalidad.

## 2. METODOLOGÍA

Para establecer las especies presentes en el área de estudio se ha realizado una recopilación bibliográfica para determinar la quiropteroфаuna potencial y muestreos de campo para identificar la quiropteroфаuna real.

### 2.1. RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Durante la primera fase del Estudio de Quiropteroфаuna, se realizó una recopilación bibliográfica para poder determinar las especies potencialmente presentes en la zona de influencia del parque y así poder diseñar, en caso necesario, procedimientos específicos de censo para especies de interés.

Se consultaron las siguientes fuentes:

- ⊙ *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España* <sup>1</sup>.
- ⊙ Información de asociaciones y grupos ambientales, quiropterológicos y espeleológicos de ámbito nacional, regional y local, así como de programas de seguimiento específico.
- ⊙ Información inédita del gobierno regional, especialmente de la consejería con competencias ambientales.

### 2.2. MUESTREOS DE CAMPO

La ecología de los quirópteros determina que un estudio de campo completo se compone de dos partes<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> Luis Javier Palomo Muñoz, Julio Gisbert de la Puente & Juan Carlos Blanco Gutiérrez (editores). **Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España**. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU (2007).

<sup>2</sup> Luísa Rodrigues, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Branko Karapandža, Dina Kovac, Thierry Kervyn, Jasja Dekker, Andrzej Kepel, Petra Bach, Jan Collins, Christine Harbusch, Kirsty Park, Branko Micevski, Jeroen Minderman. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014**. UNEP/EUROBATS (2015).



- ◉ Prospección de refugios diurnos: los quirópteros se refugian durante las horas de luz en refugios tales como cuevas, minas, desvanes, grietas, huecos de árboles, puentes, etc.
- ◉ Detección de ultrasonidos en el campo: los quirópteros desarrollan su actividad durante las horas de oscuridad, cuando la forma más eficaz de localizarlos es detectando sus gritos, inaudibles para las personas.

Dada la singularidad de este grupo faunístico la detección y seguimiento de sus poblaciones requiere salidas de campo nocturnas usando un detector de ultrasonidos y la prospección de posibles refugios diurnos.

### 2.2.1. Búsqueda de refugios

Los quirópteros dependen estrechamente de sus refugios ya que pasan la mitad de su vida en ellos. Los escogen en base a las demandas fisiológicas de cada fase de su ciclo anual, por presión de depredadores, como consecuencia de comportamientos sociales o por condicionantes climáticos, geográficos o topográficos. En algunos casos los requerimientos son tan específicos que la ausencia o destrucción de refugios apropiados es la principal causa de la ausencia de algunas especies.

No obstante, el muestreo de quirópteros no puede centrarse únicamente en el análisis de refugios, ya que mediante esta técnica se corre el riesgo de sobrestimar aquellas especies que frecuentan refugios cuyo acceso y examen es posible en perjuicio de otras que por no formar colonias numerosas o por residir en lugares inaccesibles podrían no ser computadas. Así mismo, la localización de refugios de especies fisurícolas puede entrañar bastante dificultad ya que suelen establecerse en grietas, tejas y hendiduras que en la práctica son inabordables.

La búsqueda de refugios consiste en la revisión bibliográfica, consulta a personas de la zona y prospección sobre el terreno para localizar cavidades o edificios que puedan albergar colonias de quirópteros dentro del radio de 5 km en torno al parque eólico.

Una vez localizados los refugios potenciales, se explora su interior al menos dos veces al año (una en la estación cálida de reproducción y otra durante la fría de

hibernación) empleando linternas y detectores de ultrasonidos, para intentar localizar cualquier individuo que allí se refugie.

### 2.2.2. Detección de ultrasonidos

El método más empleado para la detección de quirópteros se basa en la identificación de los ultrasonidos que éstos emiten y que habitualmente pueden ser usados para identificar la especie. Esta técnica requiere el empleo de detectores específicos, ya que la frecuencia a la que emiten estos organismos es muy superior al rango de frecuencias audibles por las personas (20 Hz a 20 kHz).

En el presente estudio se utilizó un detector de ultrasonidos *Pettersson D1000x* (que dispone de un micrófono "Solid Dielectric Capacitance" de alta sensibilidad para todo el espectro de ultrasonidos emitidos por los quirópteros) para realizar la grabación digital del espectro ultrasónico completo usado por las especies ibéricas (8 a 120 kHz), con el fin de poder estudiar las grabaciones en gabinete usando software específico. Este sistema permite obtener las mejores grabaciones posibles, libre de las limitaciones o degradaciones de calidad inherentes a los sistemas habitualmente usados como expansión de tiempo, división de frecuencia o heterodino, y de la baja sensibilidad a determinados intervalos de frecuencia de los micrófonos de otros detectores.

### 2.2.3. Desarrollo metodológico

Se establecieron tres estaciones de muestreo en torno al parque eólico, en cada una de las cuales se permaneció durante 10 minutos.

Su localización puede consultarse en el plano anexo.

El muestreo se realizó en el periodo de tiempo comprendido entre 30 minutos después del ocaso<sup>3</sup> y las cuatro primeras horas de la noche, con periodicidad semanal entre el 15 de febrero y el 15 de diciembre (evitando el periodo más frío del año durante el cual permanecen inactivos) de acuerdo a las directrices de

---

<sup>3</sup> Gareth Jones & Jens Rydell. **Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats.** *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 346(1318):445-455 (1994).

EUROBATS para el estudio de quiropteroфаuna en parques eólicos<sup>4</sup>. Por tanto, un total de 43 jornadas semanales de campo han sido realizadas para el presente estudio. En la medida de lo posible, se tuvieron en cuenta las condiciones meteorológicas en el momento de planificar los muestreos, buscando condiciones meteorológicas propicias que permitan maximizar el número de quirópteros detectados.

Para cada contacto de quiróptero se realiza la grabación digital del espectro ultrasónico completo entre 5 y 192 kHz mediante detector de ultrasonidos *Pettersson D1000x*. Posteriormente se identificó en gabinete las grabaciones mediante el software *BatSound 4.01*. La identificación de las especies atendiendo a su caracterización sonotípica se realizó considerando los siguientes parámetros:

- ⦿ Frecuencia de máxima energía (en kHz)
- ⦿ Distribución de la energía sobre el rango de frecuencias
- ⦿ Tipo de señal (frecuencia modulada, frecuencia constante o mixta)
- ⦿ Duración de los pulsos (en ms)
- ⦿ Duración de los intervalos entre pulsos (en ms)

---

<sup>4</sup> *Luísa Rodrigues, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Branko Karapandža, Dina Kovac, Thierry Kervyn, Jasja Dekker, Andrzej Kepel, Petra Bach, Jan Collins, Christine Harbusch, Kirsty Park, Branko Micevski, Jeroen Minderman. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014.** UNEP/EUROBATS (2015).*

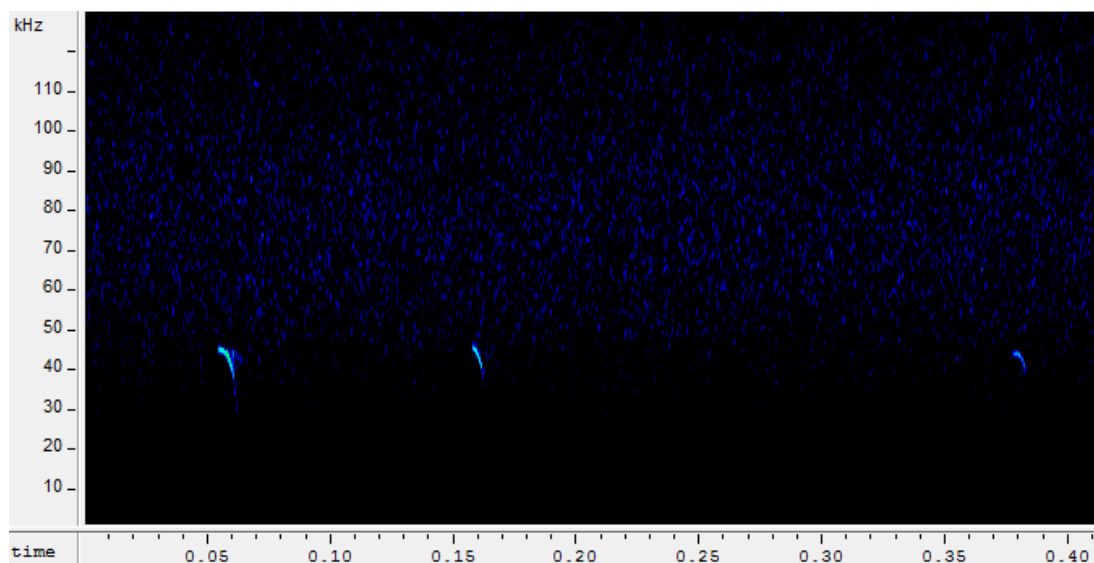


Imagen 2.2.3.1. Análisis del grito ultrasónico de *Barbastella barbastellus* grabado en el Parque Eólico "Sierra de Eirúa" usando el detector Pettersson D1000x en julio de 2019.

El material empleado consistió en:

- ⦿ Un detector de ultrasonidos *Pettersson D1000x*, con un micrófono "Solid Dielectric Capacitance" de alta sensibilidad para todo el espectro de ultrasonidos emitidos por los quirópteros y grabación digital del espectro ultrasónico con una frecuencia de muestreo de 384 kHz.
- ⦿ Dos linternas frontales *Petzl MYO XP*.
- ⦿ Un foco de alta potencia *Clulite Clubman CB2*, con una bombilla principal de 1.000.000 candelas con un alcance de 500 m.
- ⦿ Software de análisis de ultrasonidos *Pettersson BatSound Sound Analysis 4.01*, que permite un análisis en profundidad de las grabaciones para una adecuada identificación de las especies (dispone de análisis de longitud de pulsos, intervalo de pulsos, zero-crossing, espectro de potencia, espectrograma y oscilograma).

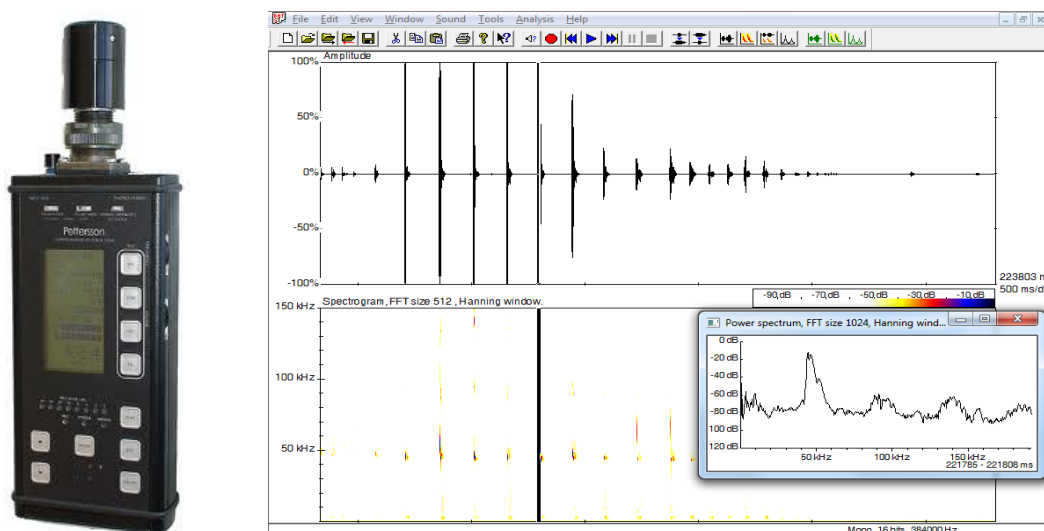


Imagen 2.2.3.2. Detector de ultrasonidos utilizado (izquierda) y ventana de la aplicación de análisis BatSound 4.01

A continuación se incluye la descripción de las estaciones de censo y los transectos realizados.



### Estación de Quirópteros 1



Coordenadas  
UTM

X

654.057

Y

4.804.730

Estación situada junta a una laguna en la zona central del cordal, en un entorno de brezal-tojal bajo, pinar y prado.

### Estación de Quirópteros 2

Coordenadas  
UTM

X

654.572

Y

4.803.986

Estación situada en el núcleo de población de Piñeiro, en la ladera sur del cordal, en un entorno de brezal-tojal bajo, pinar, bosque mixto y prado.



### Estación de Quirópteros 3



Coordenadas  
UTM

X

655.316

Y

4.804.644

Estación situada en la zona oriental del cordal, en un entorno de brezal-tojal bajo.

## 3. RESULTADOS

### 3.1. ESPECIES PRESENTES

#### 3.1.1. Especies citadas

Previamente a los trabajos de campo, se realizó una revisión bibliográfica para crear una lista de especies citadas en el área de estudio, que sirviera como referencia de las especies que previsiblemente podrían detectarse en el campo. Se consultaron las fuentes indicadas en 2.1. *Recopilación Bibliográfica*.

Adicionalmente, se completó la tabla con la información relativa al estado de conservación de las poblaciones de cada especie a nivel europeo, nacional y regional (Libros Rojos, Catálogo Español de Especies Amenazadas, Catálogo Regional, etc.) y el nivel de protección otorgado en diferentes directivas y convenios europeos e internacionales (Directiva Hábitats, Convenio de Berna, Convenio de Bonn, etc.).

(LR) Libros Rojos de Especies Amenazadas	EX	Extinto
	CW	Extinto en estado silvestre
	CR	En peligro crítico
	EN	En peligro
	VU	Vulnerable
	NT	Casi amenazado
	LC	Preocupación menor
	DD	Datos insuficientes
	NE	No evaluado
(CEEa) Catálogo Español de Especies Amenazadas	EX	En peligro de extinción
	VU	Vulnerable
	L	Especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
(CREA) Catálogo Regional de Especies Amenazadas	EX	En peligro de extinción
	SE	Sensible a la alteración de su hábitat
	VU	Vulnerable
	IE	De interés especial
(PORN) Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias	SI	Especie singular
(Bonn) Convenio de Bonn	Anexo I	Especies migratorias en peligro a proteger inmediatamente
	Anexo II	Especies migratorias en estado de conservación desfavorable que requieren acuerdos internacionales para su conservación, cuidado y aprovechamiento
(Berna) Convenio de Berna	Anexo II	Especies de fauna estrictamente protegidas
	Anexo III	Especies de fauna protegidas
(Dir Hab) Directiva Hábitats	Anexo II	Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación
	Anexo IV	Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta
	Anexo V	Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión

Tabla 3.1.1.1. Categorías de amenaza y protección legal.

La lista resultante de la revisión bibliográfica incluye 6 especies, que se detallan en la siguiente tabla.

Nombre científico	Nombre común	LR	CEEA	CREA	PORNA	Bonn	Berna	Dir Háb
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago troglodita mediterráneo	VU	VU	IE	-	II	II	II,IV
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño común	LC	L	-	-	II	II	IV
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	LC	L	-	-	II	III	IV
<i>Pipistrellus mediterraneus</i> = <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago pigmeo o murciélago de Cabrera	LC	L	-	-	II	III	IV
<i>Plecotus auritus</i>	M. orejudo europeo norteño	NT	L	-	-	II	II	IV
<i>Plecotus austriacus</i>	M. orejudo europeo meridional	NT	L	-	-	II	II	IV

Tabla 3.1.1.2. Especies de quirópteros con citas en la bibliografía.

Destaca por su categoría de protección o amenaza el murciélago troglodita mediterráneo (*Miniopterus schreibersii*) debido a su condición de "Vulnerable" en el Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España<sup>5</sup> y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, además de estar incluido como "De Interés Especial" en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Asturias.

### 3.1.2. Especies detectadas mediante ultrasonidos

A lo largo del seguimiento anual de quiropteroфаuna (diciembre 2018 a diciembre 2019) se ha recopilado un total de 47 observaciones de 7 especies diferentes en el área estudiada, de las cuales 5 no estaban citadas en la bibliografía.

La siguiente tabla resume el estado de amenaza y protección de las especies detectadas en campo pero no citadas en la bibliografía.

<sup>5</sup> Luis Javier Palomo Muñoz, Julio Gisbert de la Puente & Juan Carlos Blanco Gutiérrez (editores). **Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España**. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU (2007).



Nombre científico	Nombre común	LR	CEEA	CREA	PORNA	Bonn	Berna	Dir Háb
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastela común	NT	L	-	-	II	II	II,IV
<i>Eptesicus (Cnephaeus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	LC	L	-	-	II	II	IV
<i>Hypsugo savii</i> = <i>Pipistrellus savii</i>	Murciélago montañero mediterráneo	NT	L	-	-	II	II	IV
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo	NT	L	-	-	II	II	IV
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo pequeño	NT	L	-	-	II	II	II,IV

Tabla 3.1.2.1. Estatus de amenaza y protección de las especies detectadas durante los trabajos de campo y no citadas en la bibliografía en la zona de estudio.

Ninguna de las especies localizadas durante el trabajo de campo destaca por su categoría de protección o amenaza.

En la tabla siguiente se presentan los datos obtenidos en las estaciones y transectos realizados.

Nombre Científico	Nombre Común	QP1	QP2	QP3	TOTAL
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastela común	1			1
<i>Eptesicus (Cnephaeus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	3		2	5
<i>Hypsugo savii</i> = <i>Pipistrellus savii</i>	Murciélago montañero mediterráneo	1			1
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo	3	2	3	8
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	14	11	5	30
<i>Plecotus austriacus</i>	M. orejudo europeo meridional		1		1
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofo pequeño			1	1
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>47</b>

Tabla 3.1.2.2. Número total de observaciones de cada una de las especies detectadas.

De las 47 observaciones obtenidas, dos tercios (64%) corresponden al murciélago común europeo (*Pipistrellus pipistrellus*), que es la especie más abundante en Asturias. Las restantes especies tienen ocho o menos observaciones (17% o menos del total), aunque esto no resta importancia a su detección dada la rareza de estas especies y la ausencia de citas bibliográficas en la zona.

### Distribución de las observaciones

% observaciones estaciones

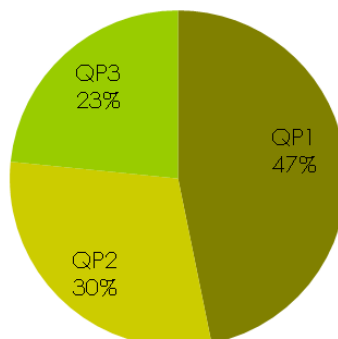


Figura 3.1.2.1. Distribución de las observaciones.

La estación con mayor número de observaciones es la 1, seguida de la estación 2, lo que es esperable considerando los diferentes hábitats presentes (las masas y cursos de agua son los hábitats que suelen tener mayor abundancia de quirópteros, seguidos de los bosques).

#### 3.1.3. Especies localizadas mediante búsqueda de refugios

Los refugios diurnos más próximos pudieran encontrarse en el núcleo urbano de Piñeiro, donde se estableció la estación 2, aunque no se ha localizado ningún refugio durante el seguimiento desarrollado.

En el entorno de 10 km del parque eólico no se han identificado cuevas, minas o túneles que potencialmente pueden ser usados como refugio diurno por quirópteros.

#### 3.1.4. Conclusiones acerca de las especies presentes

Frente a la lista de 6 especies citadas en la bibliografía, durante los trabajos de campo en el área de estudio a lo largo de un ciclo anual (diciembre 2018 a diciembre 2019) se ha recopilado un total de 47 observaciones de 7 especies diferentes, de las cuales 5 no estaban incluidas en la revisión bibliográfica.

De las 47 observaciones obtenidas, dos tercios (64%) corresponden al murciélago común europeo (*Pipistrellus pipistrellus*), que es la especie más abundante en Asturias. Las restantes especies tienen ocho o menos observaciones (17% o menos del total), aunque esto no resta importancia a su detección dada la rareza de estas especies y la ausencia de citas bibliográficas en la zona.

Ninguna de las especies localizadas durante el trabajo de campo destaca por su categoría de protección o amenaza.

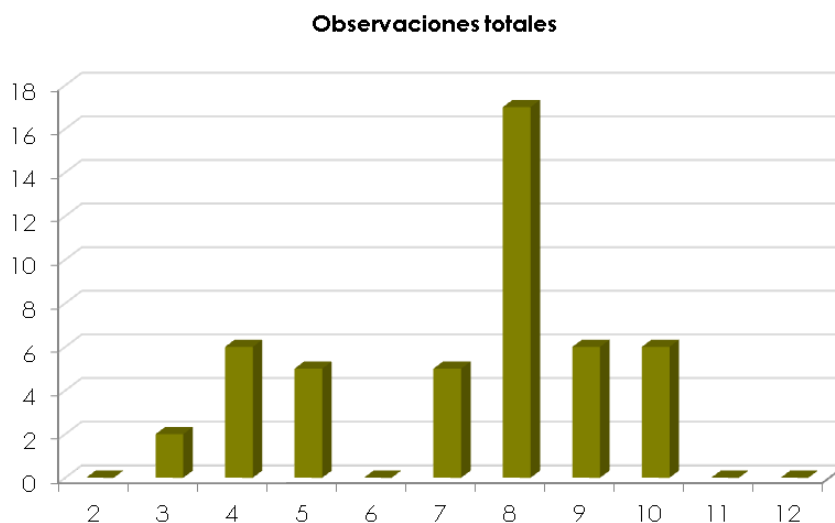
### 3.2. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS OBSERVACIONES

La siguiente tabla recoge el número de observaciones totales mensuales de cada una de las especies.

Adicionalmente, se adjunta gráfico para ilustrar de forma más visual la evolución temporal de las observaciones.

Especie		Mes												Año
Nombre Científico	Nombre Común	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tot.	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastela común	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Eptesicus (Cnephæus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	5	
<i>Hypsugo savii</i> = <i>Pipistrellus savii</i>	Murciélago montañero mediterráneo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo	0	0	0	1	0	1	2	3	1	0	0	8	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	0	2	6	3	0	3	10	2	4	0	0	30	
<i>Plecotus austriacus</i>	M. orejado europeo meridional	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa pequeño	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
Total general		0	2	6	5	0	5	17	6	6	0	0	47	

Tabla 3.2.1. Número total de observaciones de cada una de las especies detectadas.



Gráfica 3.2.1. Evolución mensual del número de observaciones.

La mayoría de las observaciones se concentran en los meses más calurosos del año (especialmente agosto), consecuencia de alimentarse de insectos cuya abundancia es fuertemente dependiente de la temperatura y los ciclos estacionales.

Agosto es también el mes con mayor diversidad de especies detectadas (5 de las 7 especies localizadas).

Respecto al *Índice de Actividad (IA)*, la bibliografía establece que se define como:

$$\text{Índice de Actividad} = \text{Número de contactos} / \text{hora}$$

Los resultados del Índice de Actividad aparecen recogidos en la siguiente tabla.

Especie		Mes											
Nombre Científico	Nombre Común	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastela común	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	
<i>Eptesicus (Cnephæus) serotinus</i>	Murciélago hortelano común	0	0	0	0	0	0	1,5	0,5	0,5	0	0	
<i>Hypsugo savii</i> = <i>Pipistrellus savii</i>	Murciélago montañero mediterráneo	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo	0	0	0	0,5	0	0,5	1	1,5	0,5	0	0	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo	0	1	3	1,5	0	1,5	5	1	2	0	0	
<i>Plecotus austriacus</i>	M. orejudo europeo meridional	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rinolofa pequeño	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	
Total general		0	1	3	2,5	0	2,5	8,5	3	3	0	0	

Tabla 3.2.2. Distribución mensual del Índice de Actividad.

La distribución mensual del Índice de Actividad está ligada a las observaciones y por tanto los valores más altos se concentran en los meses más cálidos (especialmente agosto).

### 3.3. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICA

#### 3.3.1. Datos meteorológicos

A continuación se indican los datos referentes a velocidades de viento en la zona, días con lluvia y otras circunstancias meteorológicas que puedan afectar a la actividad de los quirópteros.

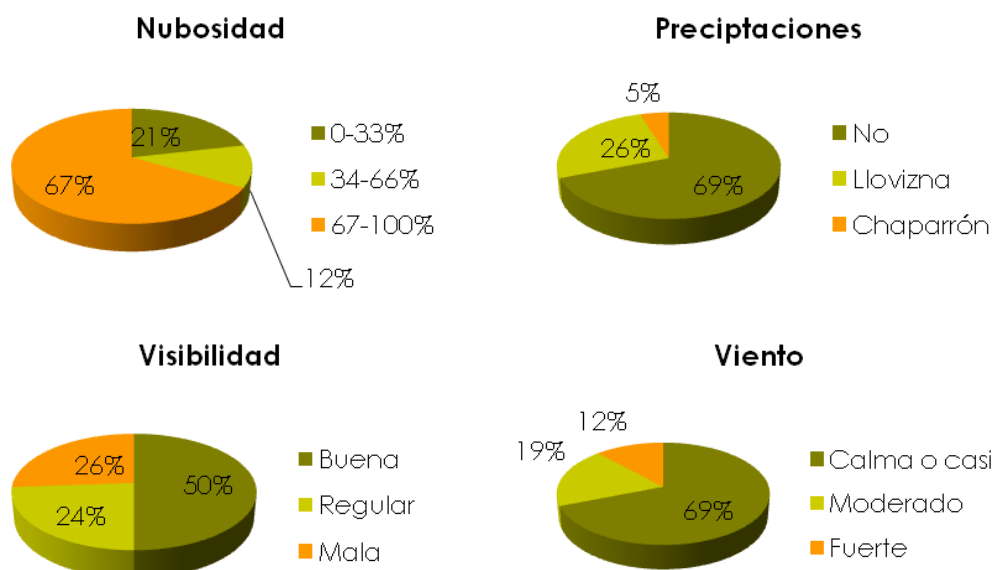


Gráfico 3.3.1.1. Datos meteorológicos durante los muestreos realizados en la zona de estudio.

Como puede observarse en los gráficos, el trabajo de campo se ha realizado mayormente en días propicios para la observación de quiropteroфаuna: 69% sin precipitaciones y 69% con viento en calma o casi. No obstante, en el 12% la velocidad del viento era alta debido a su elevada frecuencia que está determinada por la orografía y meteorología de la zona.

### 3.3.2. Comparación con parques eólicos próximos en funcionamiento

El Parque Eólico “El Candal” es el único parque eólico en funcionamiento en el entorno de 11 km del proyecto y junto con el Parque Eólico “El Segredal” los únicos en un radio de 35 km de los que disponemos de datos de mortalidad. Ambos parques tienen una topografía y vegetación parecida al parque eólico aquí considerado. La siguiente tabla resume los datos del seguimiento de mortalidad de los años 2015-2018.

Parque Eólico "El Candal"					
Nombre Científico	Nombre Común	2015	2016	2017	2018
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande europeo				1
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño europeo		1		
<b>Mortalidad Detectada Total</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>Mortalidad Detectada / Aerogenerador</b>		<b>0,00</b>	<b>0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,05</b>

Tabla 3.3.2.1. Mortalidad de aves en el Parque Eólico "El Candal".

Parque Eólico "El Segredal"					
Nombre Científico	Nombre Común	2015	2016	2017	2018
<i>Hypsugo savii</i> = <i>Pipistrellus savii</i>	Murciélago montañero mediterráneo		1		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común europeo			2	
<b>Mortalidad Detectada Total</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Mortalidad Detectada / Aerogenerador</b>		<b>0,00</b>	<b>0,06</b>	<b>0,11</b>	<b>0,00</b>

Tabla 3.3.2.2. Mortalidad de aves en el Parque Eólico "El Segredal".

Aplicando las cifras de mortalidad detectada por aerogenerador y año en ambos parques eólicos, la estimación de mortalidad detectada en el Parque Eólico "Sierra de Eirúa" estaría previsiblemente entre 0 y 0,5 quirópteros considerando las cifras del Parque Eólico "El Candal" que es el más próximo, y entre 0 y 1,0 considerando el Parque Eólico "El Segredal", extrapolarlo según la diferencia de área de barrido.

### 3.4. ANÁLISIS DEL RIESGO DE COLISIÓN ESPECÍFICO ACUMULADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE EÓLICO

Para cuantificar el incremento del riesgo específico de mortalidad de los quirópteros presentes en el entorno del parque eólico considerando todos aquellos parques existentes o en tramitación que se ubican en la envolvente de 5 km, se extrapola (considerando la diferencia de área de barrido) los resultados de mortalidad detectada en el parque eólico en funcionamiento más próximo en el TAXUS. Gestión Ambiental, Ecología y Calidad S.L. ha realizado y dispone de los datos de campo del seguimiento ambiental (P. E. El Candal) al total de 48 aerogeneradores que suman los 7 parques eólicos (P. E. El Tronco, P. E. A Xunqueira, P. E. Sierra de Eirúa, P. E. Folgueiras, P. E. El Teixo, P. E. Ouroso, P. E. Chao Gran). Se



considera que este método proporciona la estima más ajustada a la realidad de entre los posibles enfoques.

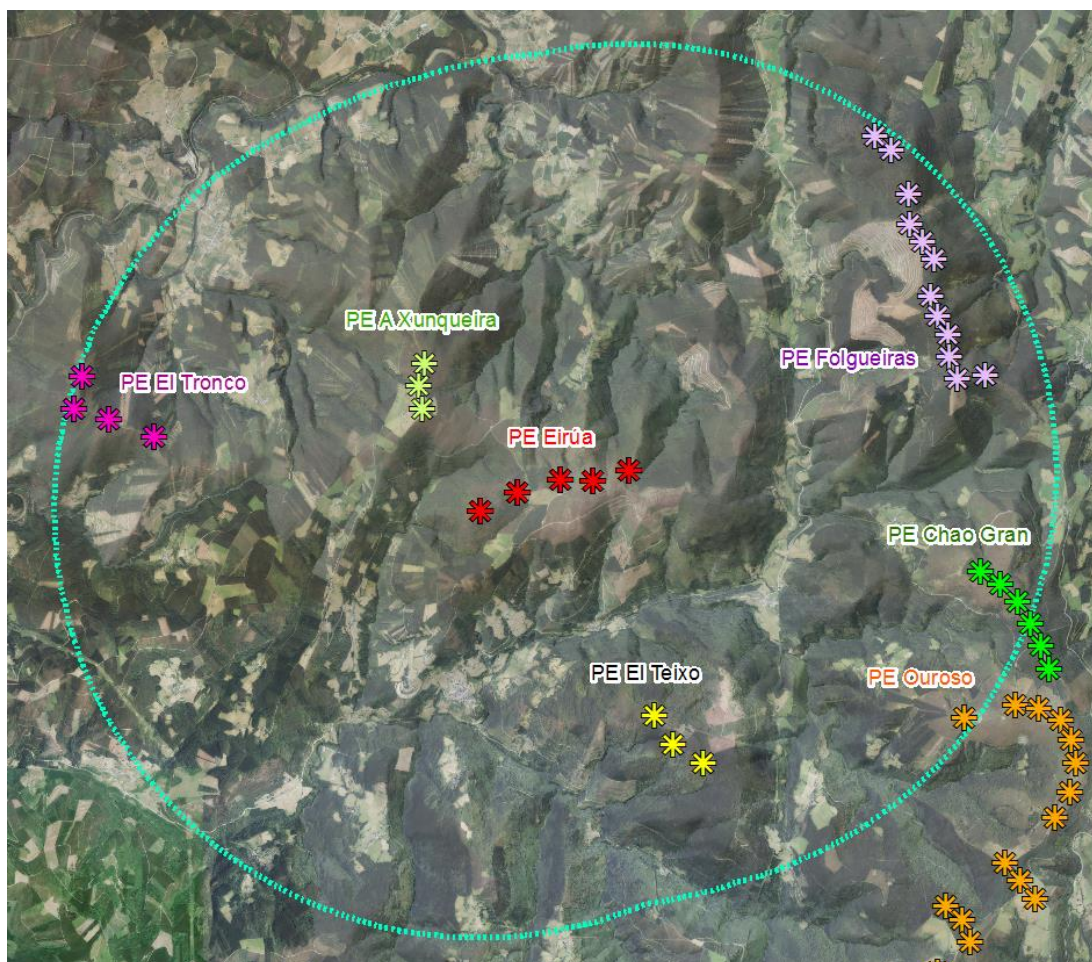


Imagen 3.4.1. Parques eólicos ubicados en la envolvente de 5 km.

La extrapolación de la cifra de mortalidad detectada por aerogenerador del Parque Eólico “El Candal” al total de parques eólicos existentes o en tramitación en la envolvente de 5 km ofrece como resultado una mortalidad detectada estimada de 1,7 quirópteros.

Como referencia a las cifras obtenidas, una revisión de parques eólicos en España<sup>6</sup> arroja para 9 parques eólicos con seguimiento semanal durante un ciclo anual la cifra (expresada como mediana, intervalo cuartílico y rango) de 0,02 (0 ; 0,05) [0 ; 0,38] quirópteros/aerog. ·año brutos y 0,3 (0 ; 0,74) [0 ; 5,63] quirópteros/aerog. ·año

<sup>6</sup> Álvaro Camiña Cardenal. **Bat fatalities at wind farms in northern Spain – lessons to be learned.** Acta Chiropterologica, 14(1): 205–212 (2012).

reales estimados (considerando<sup>7</sup> una eficacia de detección de cadáveres de 0,375 y una persistencia semanal de cadáveres de 0,2), mientras que una revisión en Portugal y Sur de Francia<sup>8</sup> ofrece la cifra de 0,24 (0 ; 1) [0 ; 7,54] quirópteros/aerog.·año brutos y 0,5 (0 ; 5,5) [0 ; 79,2] quirópteros/aerog.·año reales estimados según los propios estudios. Por tanto, las cifras obtenidas en los parques eólicos asturianos encajan bien en el marco de los intervalos recogidos en la bibliografía.

### 3.5. EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos en el seguimiento durante un ciclo anual completo, el mayor impacto será la mortalidad causada por los aerogeneradores durante la fase de explotación, pero considerando los resultados de las estimas de mortalidad calculados en el presente informe, se considera un impacto "Moderado". En concreto:

- ⦿ Fase de obra: Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. En general, éstas han sido valoradas como **COMPATIBLES**, debido a su carácter temporal y no llevar asociada mortalidad de individuos, durante el desarrollo de las obras.
- ⦿ Fase de explotación: Durante la explotación del parque eólico se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones. Es la fase del proyecto susceptible de mayor impacto para los quirópteros debido al riesgo de mortalidad causada por los aerogeneradores, razón de la importancia que se le ha otorgado a su análisis en el presente documento. Estas afecciones se consideran **MODERADAS**.

<sup>7</sup> Joana Bernardino, Regina Bispo, Paulo Torres, Rui Rebelo, Miguel Mascarenhas, Hugo Costa. **Enhancing carcass removal trials at three wind energy facilities in Portugal**. *Wildlife Biology in Practice*, 7(2): 1-14 (2011).

<sup>8</sup> Marie-Jo Dubourg-Savage, Luísa Rodrigues, Helena Santos, Panagiotis Georgiakakis, Elena Papadatou, Lothar Bach, Jens Rydell. **Pattern of bat fatalities at wind turbines in Europe comparing north and south**. *Conference on Wind Energy and Wildlife Impacts, Trondheim (Noruega)* (2011).

- ☉ Fase de desmantelamiento: Las obras de desmantelamiento implicarán una afección sobre la fauna semejante a la descrita para la fase de obra; no obstante, la revegetación final de los terrenos implicará un impacto positivo sobre este factor. Por todo ello el impacto se valora **COMPATIBLE**.

En base a todo lo anteriormente expuesto **el Proyecto de Instalación del Parque Eólico Sierra de Eirúa no presenta efectos adversos significativos sobre el medio ambiente**. Es por ello que se solicita al Órgano Ambiental, la **emisión de la Declaración de Impacto Ambiental y la autorización del proyecto de acuerdo a los artículos 41 y 42 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental**.



## 4. CONCLUSIONES

- Frente a la lista de 6 especies citadas en la bibliografía, durante los trabajos de campo en el área de estudio a lo largo de un ciclo anual (diciembre 2018 a diciembre 2019) se ha recopilado un total de 47 observaciones de 7 especies diferentes, de las cuales 5 no estaban incluidas en la revisión bibliográfica.
- Ninguna de las especies localizadas durante el trabajo de campo destaca por su categoría de protección o amenaza.
- De las 47 observaciones obtenidas, dos tercios (64%) corresponden al murciélago común europeo (*Pipistrellus pipistrellus*), que es la especie más abundante en Asturias. Las restantes especies tienen ocho o menos observaciones (17% o menos del total), aunque esto no resta importancia a su detección dada la rareza de estas especies y la ausencia de citas bibliográficas en la zona.
- Los refugios diurnos más próximos pudieran encontrarse en el núcleo urbano de Piñeiro, donde se estableció la estación 2, aunque no se ha localizado ningún refugio durante el seguimiento desarrollado. En el entorno de 10 km del parque eólico no se han identificado cuevas, minas o túneles que potencialmente pueden ser usados como refugio diurno por quirópteros.
- La mayoría de las observaciones se concentran en los meses más calurosos del año (especialmente agosto), consecuencia de alimentarse de insectos cuya abundancia es fuertemente dependiente de la temperatura y los ciclos estacionales.
- La estimación de mortalidad detectada en el Parque Eólico "Sierra de Eirúa" estaría previsiblemente entre 0 y 0,5 quirópteros considerando las cifras del Parque Eólico "El Candal" que es el más próximo, y entre 0 y 1,0 considerando el Parque Eólico "El Segredal", extrapolando según la diferencia de área de barrido.

- ⦿ La extrapolación de la cifra de mortalidad detectada por aerogenerador del Parque Eólico "El Candal" al total de parques eólicos existentes o en tramitación en la envolvente de 5 km ofrece como resultado una mortalidad detectada estimada de 1,7 quirópteros.
- ⦿ De acuerdo a los resultados obtenidos en el seguimiento durante un ciclo anual completo, el mayor impacto será la mortalidad causada por los aerogeneradores durante la fase de explotación, pero considerando los resultados de las estimas de mortalidad calculados en el presente informe, se considera un impacto "Moderado".
- ⦿ Se concluye que **el Proyecto de Instalación del Parque Eólico Sierra de Eirúa no presenta efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.**



## 5. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 5.1. SEGUIMIENTO DE FAUNA

A lo largo de toda la fase de construcción y funcionamiento se desarrollará un seguimiento de fauna siguiendo la misma metodología del presente estudio (frecuencias, materiales, estaciones y transectos,...), que podrá ser ampliada para obtener información más detallada de acuerdo a la información científica disponible y las guías metodológicas internacionales siempre que no comprometa la comparabilidad de los conjuntos de datos y sea económica y técnicamente asumible.

Se prestará especial atención a las especies que destacan por su categoría de protección o amenaza, así como a recopilar información de utilidad para evaluar, prevenir, corregir y mitigar posibles impactos.

### 5.2. SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD

Está destinado a estudiar y evaluar la posible afección por mortalidad directa (colisiones, barotraumas, electrocuciones,...) ocasionada por el parque eólico y sus instalaciones asociadas como las líneas eléctricas aéreas.

La localización de los restos de animales siniestrados es un factor de gran importancia en el análisis de las afecciones causadas por parques eólicos y líneas eléctricas aéreas, por lo que debe realizarse de una forma exhaustiva y sistematizada. El seguimiento de mortalidad se realizará con una periodicidad como mínimo semanal en la totalidad de aerogeneradores del parque eólico <sup>9, 10</sup>.

---

<sup>9</sup> Alexis Puente Montiel, Eloy Montes Cabrero, Javier Cordon Ezquerro, Javier Granero Castro, María Sánchez Arango. **Revisión crítica de los protocolos de seguimiento de fauna en parque eólicos: situación actual y propuestas de mejora**. VII CONEIA, Oviedo (2013).

<sup>10</sup> Alexis Puente Montiel. **Revisión crítica de los protocolos de seguimiento de fauna en parque eólicos: situación actual y propuestas de mejora**. <http://www.chiroptera.info/es/metodologia/parques-eolicos/revision-critica-de-los-protocolos-de-seguimiento-de-fauna-en-parques-eolicos-situacion-actual-y-propuestas-de-mejora>.



La superficie de búsqueda de restos de animales siniestrados será un círculo en torno a cada aerogenerador de radio igual al 75% del radio del rotor. Para facilitar la realización de transectos lineales en zig-zag para la búsqueda de cadáveres, en lugar de un diseño circular se procurará ajustarse a un cuadrado con apotema igual al mencionado 75% del radio del rotor, que permite realizar una búsqueda más sistemática en bandas paralelas de ancho establecido (5 metros de ancho, 2,5 metros a cada lado)<sup>11</sup>. Los datos de mortalidad encontrados en esta área de búsqueda se extrapolarán de acuerdo a la información bibliográfica <sup>12, 13</sup>. En el caso de las líneas eléctricas se prospectará debajo de cada línea aérea.

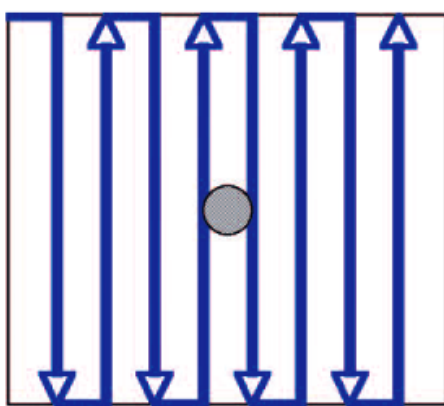


Gráfico 5.2.1. Transecto lineal en zig-zag en torno a un aerogenerador.

Al estudiar la mortalidad directa es necesario tener en cuenta que la mortalidad detectada mediante búsqueda de cadáveres en el campo supone solo una fracción de la mortalidad real. Por un lado, desde el momento que el cadáver cae al suelo, carroñeros, descomponedores y agentes meteorológicos comienzan a actuar provocando su desaparición. Y por otra parte, la eficacia de detección de los cadáveres por los técnicos no es perfecta, y frecuentemente dentro del área de búsqueda existen distintas coberturas vegetales con diferente detectabilidad de cadáveres.

<sup>11</sup> Luísa Rodrigues, Lothar Bach, Marie-Jo Dubourg-Savage, Branko Karapandža, Dina Kovac, Thierry Kervyn, Jasja Dekker, Andrzej Kepel, Petra Bach, Jan Collins, Christine Harbusch, Kirsty Park, Branko Micevski, Jeroen Minderman. **Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Revision 2014.** UNEP/EUROBATS (2015).

<sup>12</sup> Cindy Hull & Sheldon Muir. **Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo mode.** Australasian Journal of Environmental Management, 17(2) (2010).

<sup>13</sup> Jared Studyvin. **Package 'windAC'.** R CRAN (2019).

La eficacia de detección de cadáveres y la tasa temporal de desaparición de cadáveres requieren ser estimadas experimentalmente de forma adecuada. Para ello, deben realizarse experimentos de campo consistentes en el empleo de cadáveres de quirópteros y aves silvestres de diferentes tallas (procedentes de muertes en parques eólicos, líneas eléctricas aéreas y carreteras; en su defecto, animales criados en cautividad como ratones, codornices y otras aves de jaula y corral) dispersados aleatoriamente en la superficie de muestreo. Estos experimentos han de realizarse con tamaño muestral, aleatoriedad y frecuencia de muestreo adecuados (como mínimo un animal por aerogenerador en cada estación del año)<sup>10</sup>.

Aunque la búsqueda de cadáveres con perros suele ofrecer valores más altos de eficacia de detección y eficiencia temporal que la búsqueda mediante personas, el uso de perros implica considerar numerosos factores adicionales que afectan a los resultados y que debido a la dificultad de su estimación, control de su variabilidad y correlación entre ellos hace que la mortalidad real estimada a partir de búsqueda mediante perros pueda ser mucho menos precisa y tener mayor incertidumbre que empleando personas. Entre los factores adicionales se encuentran<sup>14</sup> la variabilidad de las diferentes combinaciones de equipo de perro y persona a título individual, la variación del estado de ánimo del perro entre días y a lo largo de la propia jornada, la variabilidad de detectabilidad entre coberturas vegetales desde la perspectiva canina que no son identificadas por las personas, la diferente detectabilidad entre especies de aves y murciélagos, la variabilidad de detectabilidad olfativa en función del estado de descomposición de los cadáveres, y el efecto de factores meteorológicos locales como la temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento. Existen pocos estudios científicos al respecto e incluso el más completo<sup>15</sup> no deja de ser un estudio muy puntual que solo considera unos pocos de estos factores dentro de un rango de variación pequeña, impidiendo obtener conclusiones generalizables. Debido a ello, las guías metodológicas internacionales<sup>11</sup> no recomiendan la búsqueda con perros como mejora respecto a la búsqueda por personas.

---

<sup>14</sup> Kevin J. Gutzwiller. **Minimizing dog-induced biases in game bird research.** *Wildlife Society Bulletin*, 18: 351-356 (1990).

<sup>15</sup> João Paula, Miguel Costa Leal, Maria João Silva, Ramiro Mascarenhas, Hugo Costa, Miguel Mascarenhas. **Dogs as a tool to improve bird-strike mortality estimates at wind farms.** *Journal for Nature Conservation*, 19: 202-208 (2011).

Los datos de campo relativos a animales localizados, tasa temporal de desaparición de cadáveres y eficacia de detección de cadáveres por el personal técnico, se usarán para estimar la mortalidad real usando fórmulas de fiabilidad contrastada <sup>10</sup>. Su comparación con la probabilidad de colisión estimada usando el modelo "*Scottish National Heritage Collision Risk Model*" servirá para ajustar las variables del modelo a los resultados de mortalidad real obtenidos durante el seguimiento.

### **5.3. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE SITUACIONES DE RIESGO PARA LA FAUNA**

#### **5.3.1. Prevención de las situaciones persistentes de riesgo**

Los resultados del seguimiento de mortalidad permitirán identificar, si existieran, los aerogeneradores que causan mayor mortalidad. En vistas a aplicar el protocolo que a continuación se describe, se considerarán aerogeneradores de riesgo elevado, objetivos de dichas medidas, aquellos en los que se haya localizado más de un cadáver de una especie con categoría de amenaza o protección legal "En Peligro" o "Vulnerable" o más de cuatro cadáveres en total en un año.

Los patrones de vuelo que entrañan mayor riesgo son los ciclos y el cruce de las líneas de aerogeneradores alrededor de las máquinas y en el área de influencia de las palas. Estas situaciones se dan principalmente por:

- A) Presencia de concentraciones puntuales de alimento, como cadáveres en el caso de aves carroñeras (alimoche común, buitre leonado, buitre negro, milano real,...) o concentraciones puntuales de insectos en el caso de los quirópteros.
- B) Coincidencia de las estructuras del parque eólico con "pasillos" o corredores de paso habituales de las aves o quirópteros.
- C) Proximidad de nidos o dormideros (en el caso de aves), refugios (en el caso de quirópteros), charcas u otras zonas de intenso uso puntual.

En el caso de que uno o varios aerogeneradores entren en la categoría de aerogeneradores de riesgo elevado, se estudiará la adopción en dichos aerogeneradores de un programa de paradas temporales de acuerdo a la

información recopilada en el parque eólico y estudios científicos que permitan establecer patrones de actividad de las especies afectadas en función de:

- ⊙ Factores meteorológicos: dirección y velocidad del viento, cobertura de nubes, temperatura y presencia de niebla o lluvia. En el caso de los quirópteros en situaciones de elevada mortalidad es ampliamente usado con éxito y tiene respaldo científico la parada de los aerogeneradores con velocidad de viento  $\leq 6$  m/s y temperatura  $\geq 10$  °C (valor algo menor para algunas especies<sup>16</sup>) que es un umbral que suele ser económicamente asumible <sup>17, 18</sup>.
- ⊙ Patrón diario de actividad: La actividad casi exclusivamente diurna de las aves (salvo las pocas especies de aves nocturnas) y nocturna de los quirópteros, permiten ajustar temporalmente las paradas a la mitad de horas del año.
- ⊙ Patrón anual de actividad: Los quirópteros hibernan cuando la temperatura es baja mientras que muchas especies de aves amenazadas no son residentes sino solo reproductoras o invernantes en la zona, lo que permite acotar los meses del año durante los cuales sería de aplicación el sistema de paradas temporales.

### 5.3.2. Sistemas no humanos de prevención de situaciones de riesgo

Una reciente revisión global de medidas de mitigación de mortalidad de fauna en parques eólicos señala al respecto de los sistemas no humanos de detección y prevención de colisiones que usan radar, vídeo o detectores de ultrasonidos, que faltan artículos científicos que analicen los resultados y su eficacia sigue siendo

---

<sup>16</sup> Raphaël Arlettaz, Catherine Ruchet, John Aeschmann, Edmond Brun, Michel Genoud, Peter Vogel. **Physiological traits affecting the distribution and wintering strategy of the bat *Tadarida teniotis***. *Ecology*, 81(4): 1004–1014 (2000).

<sup>17</sup> Oliver Behr, Robert Brinkmann, Klaus Hochradel, Jürgen Mages, Fränzi Korner-Nievergelt, Ivo Niermann, Michael Reich, Ralph Simon, Natalie Weber, Martina Nagy. **Mitigating bat mortality with turbine-specific curtailment algorithms: a model based approach**. *Wind Energy and Wildlife Interactions*: 135-160 (2017).

<sup>18</sup> Colleen M. Martin, Edward B. Arnett, Richard D. Stevens, Mark C. Wallace. **Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation**. *Journal of Mammalogy*, 98 (2): 378–385 (2017).

cuestionable<sup>19</sup>. La revisión bibliográfica del tema señala que las evaluaciones con conclusiones más optimistas y que recomiendan su uso, son realizadas por las propias empresas que los comercializan, por tanto con un evidente sesgo de conflicto de intereses.

Aunque los sistemas de radar tienen muchas ventajas aparentes, muchos aspectos de esta nueva tecnología permanecen pobremente comprendidos y evaluados. Los radares permiten muestrear áreas amplias aunque tienen una serie de inconvenientes<sup>20</sup>: la detección es afectado por múltiples factores (meteorológicos, topográficos, características de las superficies, altura de vuelo,...) y puede llegar a ser bastante baja, los datos recopilados requieren un tratamiento específico para su correcta interpretación y sufre de limitaciones para necesidades como la identificación específica, y su coste es elevado.

Los sistemas basados en detectores de ultrasonidos tienen menor coste pero padecen igualmente problemas e inconvenientes. Así, la detectabilidad de los gritos ultrasónicos de los quirópteros a distancia es limitada (además de variar entre especies) lo cual conjuntamente con la velocidad de vuelo puede hacer inviable la parada del aerogenerador a tiempo antes de que el animal se encuentre ya dentro del volumen de rotación de las palas. Respecto a las condiciones meteorológicas, la niebla, la lluvia y el viento reducen mucho la distancia de detección. Además, muchos insectos y diferentes elementos de los aerogeneradores pueden producir ultrasonidos que provoquen continuas paradas o en caso contrario un ajuste de sensibilidad que impida la detección de los gritos ultrasónicos de los quirópteros (bastante sutiles en algunas especies). Los estudios científicos que estudian la eficacia real de las diferentes soluciones comercializadas son escasos o inexistentes. Como ejemplo, en el caso de DTBat®, más allá de la propia información de la empresa, la revisión bibliográfica realizada solo ha permitido localizar un artículo<sup>21</sup>. Este estudio concluye que su aplicación no supone

---

<sup>19</sup> Edward B. Arnett, Roel F. May. **Mitigating wind energy impacts on wildlife: approaches for multiple taxa.** *Human-Wildlife Interactions*, 10(1): 28–41 (2016).

<sup>20</sup> Adam C. Phillips, Siddhartha Majumdar, Brian E. Washburn, David Mayer, Ryan M. Swearingin, Edwin E. Herricks, Travis L. Guerrant, Scott F. Beckerman, Craig K. Pullins. **Efficacy of Avian Radar Systems for Tracking Birds on the Airfield of a Large International Airport.** *Wildlife Society Bulletin*, 42(3): 467–477 (2018).

<sup>21</sup> Mehmet Hanagasioglu, Janine Aschwanden, Fabio Bontadina, Marcos de la Puente Nilsson. **Investigation of the effectiveness of bat and bird detection of the DTBat and DTBird**

ninguna mejora, tampoco relativa a la pérdida de producción de energía, respecto al programa de parada temporal de aerogeneradores establecido en función de umbrales meteorológicos y temporales. Considera que su eficacia para la protección de especies en peligro de extinción depende del nivel de cooperación con los ornitólogos locales y los especialistas en murciélagos y la selección cuidadosa de las posiciones de la cámara y el micrófono, señalando la necesidad de modificaciones de la instalación del sistema y mejoras del *software*.

En conclusión, aunque existe cierto entusiasmo de que los sistemas automáticos de detección y prevención de situaciones de riesgo superen al trabajo realizado por personas o programas de paradas temporales, los resultados de los estudios científicos existentes no respaldan estas expectativas. Tanto los sistemas basados en radar como detectores de ultrasonidos, muestran problemas y limitaciones, con una eficacia que puede ser bastante baja, por lo que actualmente no pueden considerarse como las mejores técnicas disponibles para reducir la mortalidad, más considerando el coste-beneficio asociado a cada sistema y la necesidad de justificar de forma robusta las decisiones e inversiones.

---

**systems at Calandawind turbine.** Bundesamt für Energie BFE, Schweizerische Eidgenossenschaft (2015).





## 6. EQUIPO REDACTOR

A continuación se incluye la relación de todo el equipo técnico que ha participado en la elaboración del presente *Informe Anual del Seguimiento de Quiropteroфаuna del Proyecto de Instalación del Parque Eólico Sierra de Eirúa*:



**Javier Granero Castro**  
DNI: 71654042-A  
Lic. Cc. Ambientales



**Eloy Montes Cabrero**  
DNI: 76953861-R  
Lic. Biología



**Alexis Puente Montiel**  
DNI: 75774849-S  
Lic. Cc. Ambientales



**Marta Solana Reina**  
DNI: 03144489K  
Gdo. Biología



**Edgar González Corral**  
DNI: 71731271-K  
Gdo. Biología



**Juan Oltra Riestra**  
DNI: 55509028-B  
Gdo. Biología



**Alejo Concheso Calvo**  
DNI: 53553786-B  
Lic. Biología



**Javier Cordón Ezquerro**  
DNI: 16606012-N  
Lic. Biología



**Matías Mateo López**  
DNI: 71895284-K  
Técnico Sup. Gestión  
y Organiz. Rec. Nat.



**Agustín Jáñez Freire**  
DNI: 71555136-C  
Técnico Sup. Gestión  
y Organiz. Rec. Nat.



## 7. ANEXOS

### 7.1. ANEXO I – PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES E ITINERARIOS



## ANEXO I - PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES DE CENSO E ITINERARIOS

