

CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA DEL PARQUE EÓLICO DE BADAIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

FASE DE FUNCIONAMIENTO

AÑO 2015. INFORME EXTRAORDINARIO



NOVIEMBRE 2015

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN	2
1.1. OBJETO DEL INFORME	2
1.2. ELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE	3
1.3. CALENDARIO DE VISITAS REALIZADAS	3
1.4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ASOCIADA	4
2.-DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO	5
3.- METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	8
3.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA FAUNA	8
3.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS	9
3.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD	11
3.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO	15
3.2. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES	23
4.- RESULTADOS OBTENIDOS	25
4.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA	25
4.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS	25
4.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD	27
4.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO	29
5. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES	30
6. INCIDENCIAS	31
7. CONCLUSIONES	32
8. BIBLIOGRAFÍA	33

ANEXOS.

ANEXO I: UBICACIÓN DE LAS AVES COLISIONADAS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1.- INTRODUCCIÓN

El presente informe refleja los resultados obtenidos en los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Badaia sobre la avifauna y los quirópteros llevados a cabo entre los meses de enero y octubre del año 2015.

A continuación se exponen todos los datos registrados en dicho lapso de tiempo, así como las diferentes conclusiones que derivan del estudio y del tratamiento de los mismos.

1.1. OBJETO DEL INFORME

Los objetivos a alcanzar con la ejecución de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Badaia sobre la avifauna y los quirópteros entre los meses de enero y octubre de 2015 son los siguientes:

- ✓ Exponer de forma detallada los datos de colisiones y de censo registrados en las visitas efectuadas entre los meses de enero y octubre del año 2015.
- ✓ Conocer y controlar las posibles afecciones a la fauna del entorno que el funcionamiento del parque eólico pueda provocar, desarrollando un estudio pormenorizado de la mortalidad de las aves por colisión con los aerogeneradores y del nivel de afección sobre los quirópteros.
- ✓ Conocer de manera específica el impacto que el parque puede tener sobre las grandes aves, concretamente sobre la especie Buitre leonado.
- ✓ Conocer el reparto espacial y temporal de la mortalidad.
- ✓ Localizar las zonas más peligrosas o puntos más críticos por los que las aves cruzan el Parque Eólico de Badaia mediante el análisis de los datos recogidos en el estudio del uso del espacio aéreo y de las colisiones registradas con los aerogeneradores.

- ✓ Describir y valorar el funcionamiento de las medidas correctoras llevadas a cabo (paradas de aerogeneradores, retirada de carroña, aviso a personal de mantenimiento, etc.).
- ✓ Comprobar el estado de la vegetación del parque.

1.2. ELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO RESPONSABLE

El personal técnico responsable de la realización de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Badaia sobre la avifauna y los quirópteros y de la redacción del presente informe extraordinario se detalla seguidamente:

- ✓ David Mazuelas Benito.
- ✓ Olalla Martínez Fernández.

El personal indicado pertenece a la empresa AR Consultores en Medio Ambiente, S. L.

1.3. CALENDARIO DE VISITAS REALIZADAS

El calendario de las visitas realizadas entre los meses de enero y octubre de 2015 para el desarrollo de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Badaia sobre la avifauna y los quirópteros se detalla en la siguiente tabla:

Fecha de visita	Trabajo realizado
14/01/2015	Rastreo
06/03/2015	Rastreo y censo
14/03/2015	Recogida de Buitre
29/03/2015	Rastreo
12/04/2015	Rastreo
18/04/2015	Rastreo y censo
23/04/2015	Rastreo y censo
03/05/2015	Rastreo
08/05/2015	Rastreo y recogida de Buitre

Fecha de visita	Trabajo realizado
25/05/2015	Rastreo y censo
04/06/2015	Rastreo y censo
19/06/2015	Rastreo
24/06/2015	Rastreo y censo
03/07/15	Rastreo
29/07/15	Rastreo y censo
10/08/15	Rastreo y censo
18/08/15	Rastreo
03/09/15	Rastreo
18/09/15	Rastreo y censo
07/10/15	Rastreo
21/10/15	Rastreo y censo

Cabe señalar que como consecuencia de las inclemencias meteorológicas no se ha podido llevar a cabo un seguimiento regular y se han ido completando las visitas conforme las condiciones climáticas lo han permitido. Las visitas se han reanudado de forma normalizada a partir del mes de julio.

1.4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA ASOCIADA

La documentación de referencia asociada tanto para la realización de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Badaia sobre la avifauna y los quirópteros, como para la redacción del presente informe se detalla a continuación:

- ✓ Resolución de 4 de mayo de 2004 del Viceconsejero de Medioambiente por la que se formula la D.I.A. del Proyecto de parque eólico de Badaia.
- ✓ Incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Badaia. Programa de Vigilancia Ambiental. “Control de las afecciones sobre la fauna durante la fase de funcionamiento” Años 2.006, 2.007, 2.008, 2.009, 2.010 y 2.011. Informes Finales. Consultora de Recursos Naturales, S. L.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO

El parque eólico de Badaia se localiza en la sierra de Badaia, que separa el valle de Kuartango (al oeste) de la Llanada Alavesa en los términos municipales de Kuartango, Ribera Alta e Iruña de Oca, en el Territorio Histórico de Álava. El emplazamiento consiste en una amplia meseta con estribaciones al Sur y cotas comprendidas entre 900 y 1038 m de elevación.

Próximos al parque se encuentran los Lugares de Interés Comunitario Arkamo-Gibijo-Arrastaria y Río Baia, tal y como se muestra en la siguiente figura.

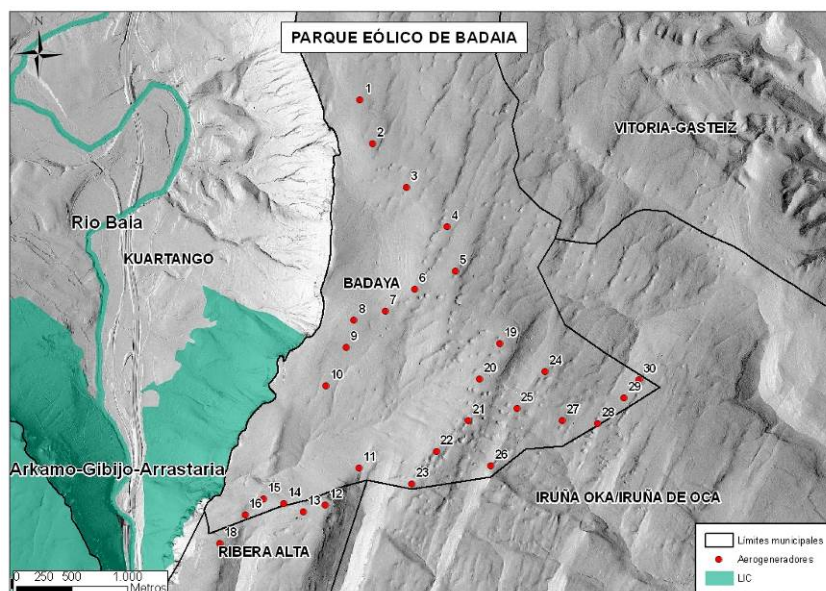


Figura 1: Ubicación de los aerogeneradores del Parque Eólico de Badaia.

El acceso al Parque Eólico de Badaia se realiza por la incorporación a Nanclares de Oca desde la autovía N-1 hasta alcanzar la rotonda existente. Una vez en ella se toma el camino que bordea la cantera y la deja a la izquierda para finalmente tomar la pista, acceso general que lleva hasta la zona SE del parque. El Parque Eólico, en funcionamiento desde el año 2005, está compuesto por 30 aerogeneradores con un diámetro de rotor de 80 m y una potencia total instalada de 49,98 MW.

Su línea de evacuación discurre de manera subterránea hasta alcanzar el río Zadorra, el cual se cruza de forma aérea a lo largo de 87 metros, para finalizar junto al polígono industrial de Subillabide.

La Sierra de Badaia se localiza en la región climática de transición entre el clima mediterráneo y el atlántico, donde predominan las características atlánticas al no existir un auténtico verano seco. En el área de estudio las precipitaciones medias anuales se sitúan en torno a los 1000 mm, presentando un invierno frío y un verano templado.

En relación a las aguas superficiales, las cuencas vertientes del área de estudio son el Río Baias al Oeste y el Río Zadorra al Este.

En cuanto a la vegetación, cabe señalar que el tipo de vegetación mayoritaria que alberga la planicie de la Sierra de Badaia es el prebrezal, una agrupación mixta de pasto y matorral compuesta principalmente por el brezo común (*Erica vagans*) y el lastón (*Brachypodium pinnatum*). También se desarrollan otro tipo de formaciones como los pastos petranos calcícolas localizados en las zonas cercanas al Alto Concha. Estas comunidades se instalan en crestones venteados con afloraciones de roca caliza y suelo muy escaso. Además de los pastos petranos, se pueden encontrar complejos de comunidades asociadas a roquedos calizos, como las que aparecen en el Alto Concha, Oteros y a lo largo de todo el barranco occidental de la Sierra. En cuanto a la vegetación de la ladera Sudeste de la Sierra de Badaia, destaca la presencia del carrascal montano calcícola, que se ha conservado por crecer en suelos no aptos para las prácticas agrícolas (sustratos rocosos en los que aflora la roca a escasa profundidad).

En relación a las especies de avifauna presentes en el entorno del Parque Eólico se indican a continuación aquellas que están incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas:

- ✓ 1 especie En Peligro de Extinción: Milano real

- ✓ 3 especies Vulnerables: Águila real, Alimoche común y Alcaudón común.
- ✓ 7 especies Raras: Mosquitero musical, Papamoscas cerrojillo, Culebrera europeo, Azor común, Águila calzada, Halcón peregrino y Abejero europeo.
- ✓ 12 especies De Interés Especial: Buitre leonado, Aguilucho pálido, Gavilán común, Tarabilla norteña, Roquero rojo, Curruca tomillera, Curruca carrasqueña, Chova piquigualda, Chova piquirroja, Cuervo, Lúgano y Picogordo.

3.- METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

Con el fin de alcanzar los objetivos propuestos en el apartado 1.1 del presente informe, se ha planteado una metodología basada en el seguimiento faunístico de la zona, principalmente de la avifauna y de los quirópteros, recogiendo las afecciones que sobre estos grupos podría causar el funcionamiento del Parque Eólico.

A todo ello hay que sumar la vigilancia realizada sobre una serie de aspectos ambientales, como el control del estado de la vegetación recogido en el apartado 3.2 del presente informe.

3.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

El Plan de Seguimiento de la Fauna está formado por un desarrollo metodológico encaminado a la obtención de datos que permitan profundizar en el estudio de las afecciones que el funcionamiento del Parque Eólico puede generar sobre las aves y los quirópteros.

Para los restantes grupos faunísticos (mamíferos, anfibios y reptiles) se aplica una metodología diferente, como se explica más adelante.

El Plan de Seguimiento de la Fauna está compuesto por las siguientes actuaciones:

- ✓ Control de animales siniestrados.
- ✓ Estudio de mortalidad.
- ✓ Uso del espacio aéreo.

3.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS

El control de animales siniestrados se lleva a cabo mediante un intensivo trabajo de búsqueda de restos accidentados pertenecientes a los grupos de las aves y de los murciélagos, de los que, una vez localizados, se toman todos los datos necesarios para obtener la mayor cantidad de información posible.

La metodología específica de búsqueda de restos consiste en recorrer a pie una banda de 65 metros que comprenda la totalidad de los aerogeneradores, los viales de acceso y los caminos de comunicación internos. En concreto, el radio de muestreo se ha establecido sumando 25 m (margen de seguridad) a la longitud de la pala. Así, en cada visita se prospectan a pie todos los aerogeneradores, realizando zigzags en bandas de 65 metros a ambos lados de cada aerogenerador.

En la siguiente figura queda reflejado el recorrido que se realiza a pie (en rojo) entre dos aerogeneradores a modo de ejemplo.

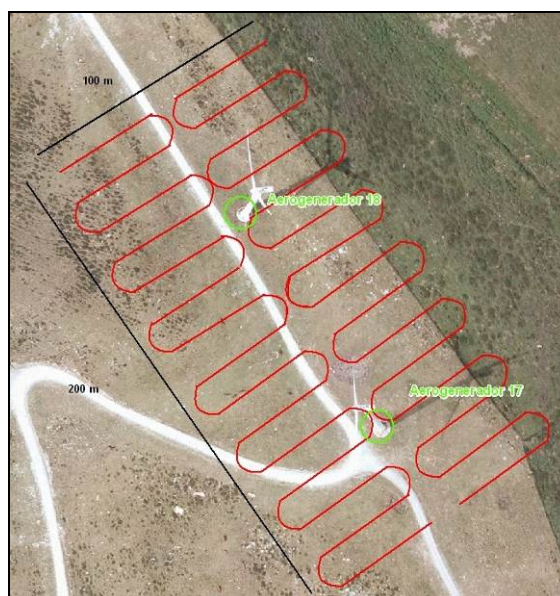


Figura 2: Ejemplo del recorrido a pie (líneas rojas) realizado entre dos aerogeneradores.

Las actuaciones enmarcadas dentro del control de animales siniestrados se completan en una jornada de campo, con un mínimo de dos técnicos y con una periodicidad quincenal.

Asimismo, cuando se detecta una incidencia se anotan, siempre que el estado del ejemplar localizado lo permita, los siguientes datos, que posteriormente son incluidos en el “Registro de colisiones” aportado por Iberdrola Renovables, S. A.:

- ✓ Nombre de la instalación.
- ✓ Nombre de la contrata de seguimiento ambiental.
- ✓ Fecha del hallazgo.
- ✓ Coordenadas UTM (indicando el USO).
- ✓ Lugar.
- ✓ Detalle del lugar.
- ✓ Código del aerogenerador más próximo al ave.
- ✓ Distancia en metros a dicho aerogenerador.
- ✓ Orientación con respecto al aerogenerador.
- ✓ Nombre científico y común de la especie, sexo y edad.
- ✓ Estado de los restos encontrados.
- ✓ Lugar de localización (coordenadas UTM), lugar de referencia y detalles (distancia al lugar de referencia, grados y orientación).
- ✓ Causa de la incidencia (colisión, caza, envenenamiento o ataque por parte de otras aves).
- ✓ Variables climáticas con posibilidad de influencia en la incidencia registrada.
- ✓ Observaciones.

Además se realizan fotos de cada incidencia encontrada, de la incidencia junto a un objeto de tamaño reconocible y de la incidencia con una vista del aerogenerador más cercano a la misma.

La metodología de control de animales siniestrados para el resto de grupos faunísticos (mamíferos, anfibios y reptiles) consiste en la realización de una inspección visual, tanto de los viales como de la base de cada aerogenerador, con objeto de detectar individuos atropellados.

En caso de que la muerte de alguno de los cadáveres encontrados sea dudoso en cuanto a su origen y, por lo tanto, no sea evidente la muerte por colisión con las infraestructuras propias del parque eólico, se realiza una necropsia para aclarar este extremo.

3.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD

El estudio de la mortalidad de un parque eólico se lleva a cabo mediante el desarrollo de diversos trabajos con diferentes variables que, tomadas conjuntamente, completan una metodología eficaz que permite realizar una estimación válida de dicha mortalidad, minimizando las evidentes limitaciones surgidas al efectuar cualquier generalización amplia.

Los aspectos metodológicos de los diversos trabajos se deben valorar a escala local, ya que las características biológicas de una especie, su interacción con otros elementos de la flora y la fauna, la topografía particular, el diseño técnico y las diferentes condiciones meteorológicas, son factores que pueden influir en los resultados de un estudio de mortalidad y son, en todo caso, útiles a pequeña escala para poder obtener correcciones aceptables en la estima de dicha mortalidad.

De esta forma, los datos que se obtienen del control de animales siniestrados son completados con los resultados de los siguientes estudios:

- ✓ Detectabilidad de los técnicos encargados de realizar los muestreos para el control de animales siniestrados.

- ✓ Permanencia de los cadáveres en el área de prospección.
- ✓ Superficie real que es posible prospectar.

Cada uno de estos estudios origina resultados que conforman una variable diferente a tener en cuenta en el momento de interpretar los resultados en un estudio de mortalidad. Por lo tanto, el tratamiento de los datos es indispensable para el análisis anticipado de los riesgos después de un procedimiento sistemático de toma de datos a largo plazo, ya que, en periodos de tiempo cortos, la tasa de mortalidad por aerogenerador puede no ser significativa.

Estudio de detectabilidad

El primero de los tres factores que presentan una gran influencia en el control de animales siniestrados y, por lo tanto, en la estima de la mortalidad que va a derivar de su estudio en un parque eólico, es la detectabilidad de dichos animales o de sus restos por parte de los técnicos que desarrollan dicho trabajo.

Con objeto de conocer el grado de detección de los técnicos que llevan a cabo la búsqueda, se colocan de forma aleatoria cadáveres de Codorniz (*Coturnix sp.*) (1, 2 ó ninguno) en diez aerogeneradores de Badaia.

Posteriormente, los técnicos encargados de las revisiones muestrean la totalidad de aerogeneradores del parque eólico, contabilizando los ejemplares descubiertos.

Con los resultados obtenidos en este estudio y considerando que la especie utilizada para el mismo es de tamaño mediano y de colores crípticos, se puede establecer un dato numérico para indicar la detectabilidad de los técnicos de aves de pequeño y mediano tamaño.

El estudio de detectabilidad se realizó el día 14 de noviembre de 2012.

Estudio de permanencia de cadáveres

La permanencia de los cadáveres en el parque eólico es una de las variables de mayor importancia a la hora de realizar una estima representativa de la mortalidad del mismo.

Efectuar las revisiones periódicas de control de animales siniestrados con una frecuencia tal que elimine los factores de error introducidos por la desaparición de cadáveres, resulta casi imposible y poco práctico, máxime teniendo en cuenta que en la zona del Parque Eólico de Badaia existe una abundante densidad de especies carroñeras, entre las que destacan los zorros, además de perros pastores y córvidos.

Para que el estudio de permanencia de cadáveres proporcione unos resultados que se ajusten a la realidad lo máximo posible, a la hora de llevarlo a cabo se tienen en cuenta una serie de recomendaciones derivadas de las experiencias obtenidas en estudios semejantes realizados con anterioridad.

Dichas recomendaciones son las siguientes:

- ✓ No poner marca alguna en los cadáveres, ya que puede influir en el comportamiento normal de las especies carroñeras (impidiendo o alentado su consumo).
- ✓ No repetir el estudio de permanencia, ya que se modifican los hábitos de las especies carroñeras que se acostumbran a buscar los animales “sembrados”.
- ✓ No situar los cadáveres muy próximos en el espacio, ya que cuando encuentran un cadáver, si hay más en las inmediaciones, la detectabilidad del carroñero aumenta considerablemente, desvirtuando el resultado.

Siguiendo las recomendaciones apuntadas y con el objeto de valorar y categorizar los resultados, se estima conveniente “sembrar” codornices aprovechando las utilizadas en el estudio de detectabilidad cuya metodología se ha descrito en el apartado anterior del presente informe.

Por tanto, se estudia la permanencia de un total de 10 cadáveres de Codorniz (*Coturnix sp*), colocados el día “d” en Badaia y revisando su permanencia los días “d+1”, “d+3”, “d+8”, “d+13” y “d+21”.

Este experimento se realizó durante el segundo semestre del año 2012.

Estudio de la superficie real de prospección

Las condiciones locales son siempre determinantes para la validez y fiabilidad de los datos acerca de la mortalidad provocada por los aerogeneradores, siendo cuantificables dichas condiciones a partir de la proporción del área de prospección que es imposible recorrer o revisar eficazmente.

Si el área bajo el aerogenerador está cubierta por vegetación densa de porte arbóreo, la detectabilidad resulta muy diferente de la de un terreno con vegetación de porte herbáceo. Asimismo, la localización de aerogeneradores en cortados puede impedir que se recorra el área de muestreo en determinados puntos.

La correcta valoración y aplicación de estos factores de error requiere de una serie de ajustes numéricos que no se obtienen con facilidad.

Para ello, se recorren todos los aerogeneradores y se determina el porcentaje del área circular de un radio de 65 metros y con centro cada aerogenerador que es posible muestrear.

Este experimento se realizó durante el segundo semestre del año 2012.

Cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos

Los cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos en los diversos aspectos que conforman el estudio de mortalidad (siniestralidad, permanencia, detectabilidad y área real de prospección) son los siguientes:

- ✓ Mortalidad encontrada (datos de colisión registrados).
- ✓ Tasa de mortalidad encontrada (n^0 colisiones/ n^0 aerogeneradores).

- ✓ Mortalidad estimada (aplicando los factores de corrección de depredación, eficacia de búsqueda y área real prospectada), según el método de Kjetil Bevanger.
- ✓ Distribución temporal de las incidencias y la incidencia acumulada a lo largo del periodo de estudio para aves y quirópteros.
- ✓ Distribución espacial de aves accidentadas (nº colisiones por aerogenerador).
- ✓ Relación del número de individuos accidentados por especie.
- ✓ Relación de número de individuos accidentados en función del grado de protección.

3.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO

El uso del espacio aéreo por parte de las aves que frecuentan el área de localización del Parque Eólico de Badaia es la tercera de las actuaciones que conforman el Plan de Seguimiento de la Fauna de este parque eólico.

El uso del espacio aéreo se determina gracias al estudio de una serie de datos que se obtienen por observación directa durante las visitas de censo llevadas a cabo en el parque eólico.

Con los datos obtenidos en los censos se evalúa el riesgo de colisión, la ocupación de hábitat y los posibles cambios de comportamiento debidos a la presencia de las infraestructuras propias del parque eólico.

El censo del Parque Eólico de Badaia se lleva a cabo mediante la realización de 6 itinerarios lineales de conteo en cada alineación de aerogeneradores, realizados a pie en base al método del transecto finlandés (Järvinen y Vaisänen, 1977) (Tellería 1986) para el censo de las especies presentes en la zona y para el cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA).

La definición de estos itinerarios lineales se ha establecido de manera que los aerogeneradores puedan ser visitados de forma consecutiva y lineal, ya que su disposición no siempre es lineal en toda la longitud del parque, existiendo además pasillos para aves y zonas sin aprovechamiento energético.

Los itinerarios lineales establecidos para el parque son:

- ✓ Itinerario 1: aerogeneradores 27 – 30.
- ✓ Itinerario 2: aerogeneradores 24 – 26.
- ✓ Itinerario 3: aerogeneradores 19 – 23.
- ✓ Itinerario 4: aerogeneradores 1 – 5.
- ✓ Itinerario 5: aerogeneradores 6 – 10.
- ✓ Itinerario 6: aerogeneradores 11 – 18.

Con los avistamientos que se producen en una banda de 50 metros (25 metros a cada lado del observador) basado en el método de Tellería 1986, se calcula la densidad (aves/10 ha). En el caso de los paseriformes se utiliza una banda de 50 metros a cada lado del observador (100 metros en total). La densidad en este caso sería aves/100 ha.

Además se anota cualquier especie que sea avistada en el entorno de la instalación fuera de los itinerarios de censo para complementar el dato de riqueza de especies, aunque no se utiliza para el cálculo de abundancia y densidad.

Por otra parte, con el fin de poder calcular posteriormente el riesgo de colisión de las especies avistadas, para cada especie avistada en el área de influencia del Parque Eólico (en un área de unos 250 metros en torno a los aerogeneradores) se registra el tipo de cruce realizado con respecto a la línea de aerogeneradores.

En el plano que se adjunta a continuación se han representado los itinerarios de censo del parque eólico de Badaia descritos anteriormente.

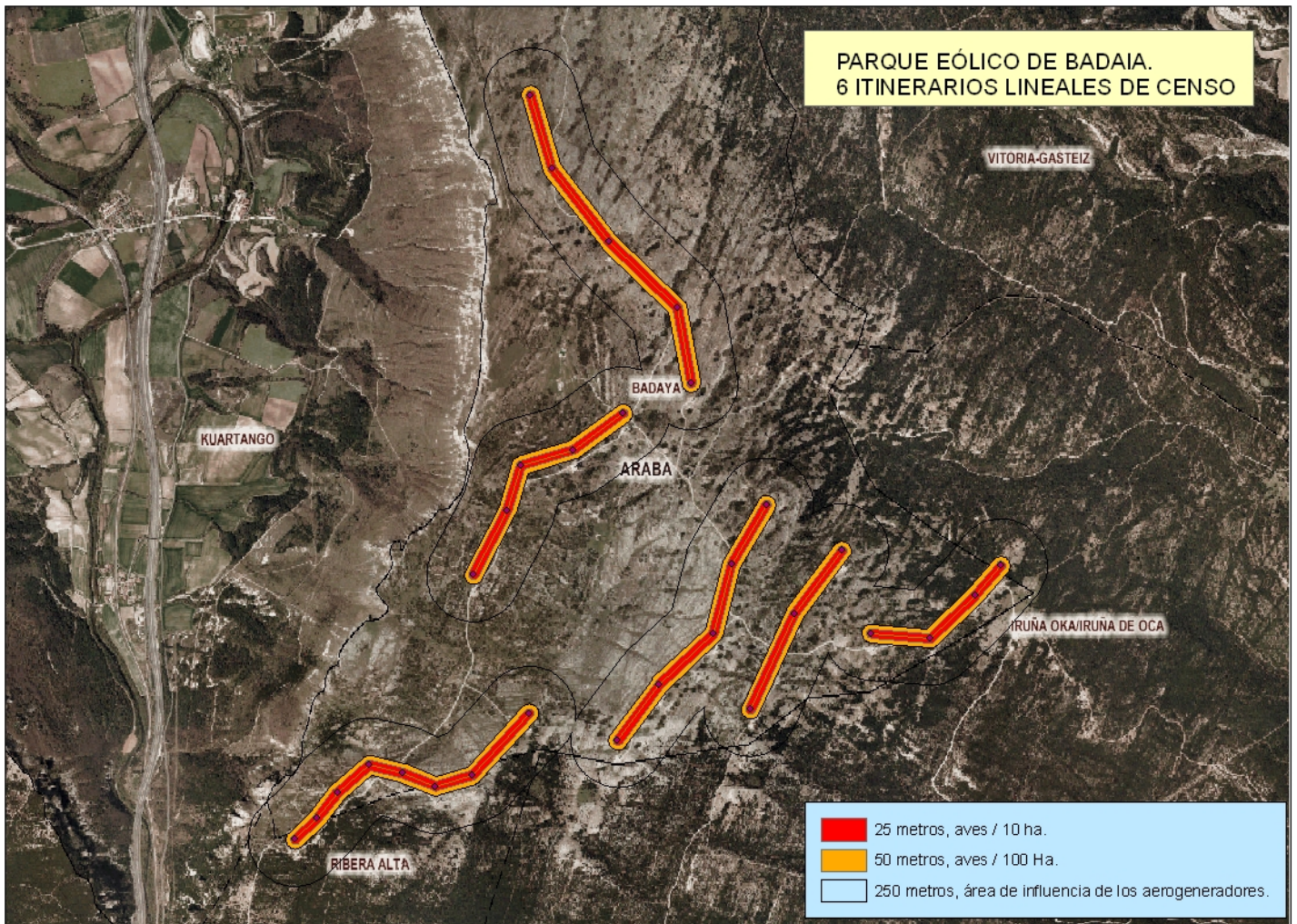


Figura 3: Itinerarios lineales de censo en el Parque Eólico de Badaia.

Los datos que se registran mientras se realizan los censos se incluyen en el “Registro de avistamientos” proporcionado por Iberdrola Renovables. Dichos datos se detallan a continuación:

- ✓ Nombre de la instalación.
- ✓ Nombre de la contrata de seguimiento ambiental.
- ✓ Fecha.
- ✓ Hora Inicio y Fin del muestreo.
- ✓ Climatología:
 - Dirección del viento (grados).

- Velocidad del viento: Calma (0-3 m/s), Moderado (7-11 m/s), Fuerte (11-15 m/s), Muy Fuerte (>15 m/s).
- Nubosidad: NB-0 (Cielos totalmente despejados), NB-1 (25% de cielo cubierto de nubes), NB-2 (50% de cielo cubierto de nubes), NB-3 (75% de cielo cubierto de nubes), NB-4 (cielos totalmente cubiertos).
- Precipitación.
- Visibilidad según la siguiente escala:
 - Muy mala: desde un aerogenerador no se divisa el siguiente o se ve con dificultad.
 - Mala: desde un aerogenerador no se ve más allá del primer aerogenerador.
 - Regular: se ven tres o más aerogeneradores, pero no toda la alineación.
 - Buena: se ve la alineación completa, pero no todo el parque eólico.
 - Excelente: se ve todo el parque eólico.
- ✓ Punto de muestreo detallando el lugar (indicar número de alineación o punto de observación).
- ✓ Coordenadas UTM del punto inicial y final del itinerario.
- ✓ Nombre científico y común de la especie.
- ✓ Nº individuos totales observados.
- ✓ Hora de contacto (hora del avistamiento).
- ✓ Periodo fenológico:

- Migración.
 - Postnupcial.
 - Periodo de Invernada.
 - Migración Prenupcial.
 - Periodo de cría.
- ✓ Detalle Muestreo:
- a) Itinerario, dentro de la banda de conteo.
 - b) Itinerario, fuera de la banda de conteo.
 - c) Punto de observación independiente al itinerario.
- ✓ Longitud del itinerario.
- ✓ Área de la banda de conteo (expresada en hectáreas).
- ✓ Código del aerogenerador más próximo al paso del ave.
- ✓ Distancia al aerogenerador más cercano.
- ✓ Dirección de vuelo (grados).
- ✓ Altura de vuelo con respecto al suelo.
- ✓ Tipo de vuelo:
- Directo: Vuelo directo, sin pasos intermedios pudiendo ser aleteos o planeos.
 - Cicleo: Vuelo remontado las laderas o siguiendo corrientes térmicas.
 - Campeo: Búsqueda activa de alimento.

- ✓ Cruce con aerogenerador distinguiendo:
 - a) Por debajo de las palas.
 - b) A nivel de las palas.
 - c) Por encima de las palas.
 - d) Muy por encima de las palas.

- ✓ Paso en relación a las palas aerogenerador teniendo en cuenta:
 - a) Dentro del radio de las palas.
 - b) Fuera del radio de las palas.
 - c) Cuando se rehúsa el paso a través de las alineaciones de aerogeneradores.

- ✓ Reacción del ave ante los aerogeneradores:
 - a) No se observa reacción aparente en el ave o grupo de aves por parte del observador.
 - b) Se observa un cambio suave en la trayectoria de vuelo a 20 metros o más del aerogenerador.
 - c) Cambio brusco de la trayectoria de vuelo del ave, a menos de 20 metros del aerogenerador, pero con control de vuelo por parte del ejemplar afectado.
 - d) Se comprueba una respuesta de pánico en el ave, debido a su proximidad a las palas del aerogenerador, se observan bandazos, quiebros y/o giros bruscos en el aire.
 - e) El ave no es capaz de atravesar la línea de aerogeneradores, se da la vuelta y renuncia a cruzar dicha línea.

- ✓ Área de Peligro:

- a) Cruce por área de peligro intenso (MP): aquellos cruces realizados por una circunferencia que incluya el área efectivamente barrida por las palas y un área suplementaria de influencia, en la que fenómenos de turbulencia podrían afectar directamente al vuelo de las aves. Por ello, dicha circunferencia será de diámetro igual al diámetro del rotor (D) más 4 m, con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador.
- b) Cruce por área de peligro moderado (PP): aquellos cruces realizados por el anillo generado al restar a una circunferencia de diámetro $2D$ el área de peligro intenso (MP), con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador.
- c) Cruce no peligroso (NP): cualquier cruce fuera de las áreas de peligro anteriores.
- ✓ Estado del aerogenerador más próximo al lugar donde se produce el paso. Se distinguen dos posibilidades: en movimiento o parado.
 - ✓ Dirección del paso.
 - ✓ Tipo de paso en relación a la alineación. Se distingue entre transversal y paralelo.
 - ✓ Número de aerogeneradores en funcionamiento en la alineación.
 - ✓ Observaciones.

Cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos

Los cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos en los diversos aspectos que conforman el estudio de uso del espacio aéreo (censos y cruces de alineaciones) son los siguientes:

- ✓ Tasa de vuelo (n° aves censadas/horas de observación).
- ✓ Densidad (n° aves/10 ha o n° aves/100 ha en el caso de paseriformes). La densidad (D) se obtiene de:

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

Donde:

n = número total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo (m).

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (m).

- ✓ Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado en número de aves por kilómetro recorrido.
- ✓ Riqueza (n° total de especies contadas).
- ✓ Riqueza acumulada (n° total en años de seguimiento).
- ✓ Diversidad (calculada según la fórmula “ $-\sum p_i \times \log_2 p_i$ ”, donde p_i es la proporción en tanto por 1 de cada una de las especies presentes).

- ✓ Distribución temporal de avifauna por meses valorando cuatro periodos (Migración Postnupcial, Periodo de Invernada, Migración Prenupcial y Periodo de cría).
- ✓ Especies observadas en función de su grado de protección. Se tendrá en cuenta la Lista Roja de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN), el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA), el Libro Rojo de las Aves de España (LR02) y el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (CREA).
- ✓ Índice de Riesgo por colisión (IRC), Lecuona y Ursua (2007); $IRC = (n^{\circ} \text{ de individuos observados en situación de riesgo} / n^{\circ} \text{ total de individuos observados}) * 100$.
- ✓ Número de aerogeneradores en situación de riesgo con respecto al total.
- ✓ Número de situaciones de riesgo por aerogenerador.
- ✓ Frecuencia cruces entre aerogeneradores.
- ✓ Abundancia de bandos contactados.
- ✓ Distribución de pasos en función de la altitud.
- ✓ Distribución de pasos en función de la dirección e intensidad del viento.
- ✓ Distribución de pasos en función de la nubosidad.
- ✓ Cruces en función de las estaciones del año y la hora del día.

3.2. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES

La supervisión de otras variables ambientales, además del específico seguimiento de la fauna, resulta de gran importancia para llevar a cabo de una manera correcta el Plan de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico Badaia.

Así, los aspectos ambientales objeto de control y seguimiento periódico son:

- ✓ Aparición de fenómenos erosivos en las estructuras del parque (taludes, desagües, viales, etc.).
- ✓ Estado de la restauración efectuada sobre la cubierta vegetal y relación de las labores realizadas en el parque eólico que puedan afectar a la vegetación.
- ✓ Residuos y vertidos generados durante la fase de explotación del parque eólico.

Asimismo hay unos protocolos específicos a seguir ante dos situaciones que se pueden enmarcar dentro del seguimiento de otras variables ambientales: el hallazgo de fauna silvestre herida y el hallazgo de ganado muerto o herido en la zona de influencia de los aerogeneradores.

La sistemática a seguir en estos supuestos es la siguiente:

- ✓ En el caso de encontrar fauna silvestre herida en la zona de influencia de los aerogeneradores o la LAT, se contacta con el Centro de Recuperación de fauna silvestre de Martioda para que recojan el animal.
- ✓ En caso de localizar ganado herido o muerto, se procede a taparlo con una lona para no atraer a los buitres. Posteriormente, se avisa al Guarda de Montes de la Diputación de Álava para que éste haga las gestiones necesarias para su retirada; se avisa al ganadero o se avisa al servicio de retirada de carroña de la Administración competente.

4.- RESULTADOS OBTENIDOS

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos durante el periodo de seguimiento llevado a cabo entre los meses de enero y octubre de 2015 en el Parque Eólico de Badaia.

4.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE AVIFAUNA

A continuación se muestran los trabajos realizados para la ejecución del plan de seguimiento de avifauna, el control sobre los animales, aves y murciélagos, siniestrados, el estudio de mortalidad y el uso del espacio aéreo por parte de las aves.

4.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS

El control de animales siniestrados llevado a cabo entre los meses de enero y octubre de 2015 ha generado los siguientes resultados:

FECHA	Especie	AERO	DISTANCIA	UTM X ¹	UTM Y ⁴	EXPOSICIÓN	OBSERVACIONES
06/03/15	Buitre leonado	9	30	510632	4744704	NNE	Restos depredados.
14/03/15	Buitre leonado	6	20	511239	4745211	N	Adulto.
08/05/15	Buitre leonado	22	35	511458	4743768	NE	Adulto.
29/07/15	Alcaudón dorsirojo	18	35	509526	4742926	ENE	Macho adulto

Distribución temporal de las incidencias

Entre los meses de enero y octubre de 2015 se han localizado tres cadáveres, concretamente en los meses de marzo y mayo.

BADAIA	
Mes	Colisiones
Enero	0
Febrero	0
Marzo	2
Abril	0
Mayo	1
Junio	0
Julio	1
Agosto	0
Septiembre	0
Octubre	0
TOTAL	4

Distribución espacial de aves accidentadas

En la siguiente tabla se muestra la distribución espacial de las colisiones registradas entre los meses de enero y octubre de 2015.

BADAIA		BADAIA	
Aerogenerador	Colisiones	Aerogenerador	Colisiones
1	0	16	0
2	0	17	0
3	0	18	1
4	0	19	0
5	0	20	0
6	1	21	0
7	0	22	1
8	0	23	0
9	1	24	0
10	0	25	0
11	0	26	0
12	0	27	0
13	0	28	0
14	0	29	0
15	0	30	0

¹ El sistema de coordenadas utilizado es el GCS ETRS 1989

Relación del número de individuos accidentados por especie

En la siguiente tabla se recoge el número de individuos colisionados entre los meses de enero y octubre de 2015 en el Parque Eólico de Badaia.

Especie		Número
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	3
Alcaudón dorsirojo	<i>Lanius collurio</i>	1
Total		4

En el informe final se detallará el histórico de las colisiones registradas desde el inicio del funcionamiento del Parque Eólico.

Relación de número de individuos accidentados en función del grado de protección

Especie	IUCN (Lista Roja de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza)	CNEA (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas)	Libro Rojo de las Aves de España	CVEA (Catálogo Vasco de Especies Amenazadas)	Colisiones
<i>Gyps fulvus</i>	Preocupación menor	De interés Especial	No Evaluado	De Interés Especial	3

En el anexo I al presente informe se adjunta un plano con la ubicación de las aves colisionadas localizadas durante los rastreos efectuados.

Así mismo, el anexo II proporciona el reportaje fotográfico entre los meses de enero y octubre de 2015.

4.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD

Como se ha detallado en el apartado de metodología, a lo largo del año 2012 se realizaron varios trabajos para conocer las variables que componen el estudio de

mortalidad (detectabilidad, permanencia de cadáveres y superficie real de prospección).

Cálculos a realizar a partir de los datos obtenidos

A partir de los datos registrados en los rastreos durante la búsqueda de aves y murciélagos colisionados se han elaborado los cálculos que se detallan en los siguientes epígrafes.

Mortalidad encontrada

La mortalidad encontrada se detalla en el punto 4.1.1 de control de animales siniestrados.

Tasa de mortalidad encontrada (n° colisiones/ n° aerogeneradores)

Tasa de mortalidad entre los meses de enero y octubre del año 2015.

- Número de colisiones: 4.
- Número de aerogeneradores: 30
- Tasa de mortalidad: 0,13 colisiones / aerogenerador.
- Tasa de mortalidad mensual: 0,013 colisiones / aerogenerador / mes.

Mortalidad estimada

Para el cálculo de la estimación de la mortalidad se ha tomado como referencia el utilizado por Kjetil Bevanger para las líneas eléctricas, adaptándolo a parques eólicos y adecuando la selección de variables al Parque Eólico de Badaia.

- Mortalidad encontrada (N).
- Tasa de detección (D).
- Tasa de permanencia (P).
- Superficie real de prospección (S).
- Aves que caen en el área de muestreo (C).
- Estima de Mortalidad (E).

$$E = \frac{N}{D \times P \times S \times C}$$

Para minimizar el error cometido en cualquier estimación, se han dividido las incidencias registradas en aves de grande y pequeño tamaño, aplicando las tasas calculadas en los diferentes puntos del presente Informe, de esta manera se obtienen unos datos más próximos a la realidad.

En la siguiente tabla, se individualizan por grupos las incidencias registradas en el Parque Eólico de Badaia, junto con la estima total.

TASA	GRANDES	PEQUEÑOS
N	3	1
D	1	0,4
P	1	0,4459
S	0,8670	0,8670
C	1	1
E	3,5	6,5

Los resultados obtenidos se corresponden a la totalidad de aerogeneradores existentes en el Parque Eólico Badaia. Entre los meses de enero y octubre de 2015, dentro del área de muestreo, se estima la colisión de 10 aves, de las que 3,5 son de gran tamaño y 6,5 aves de pequeño tamaño.

4.1.3. USO DEL ESPACIO AÉREO

Los datos recogidos en los censos realizados en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2.015 se recogen en la base de datos facilitada por Iberdrola para tal fin.

5. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES

Los aspectos ambientales que han sido objeto de control y seguimiento periódico se detallan en el apartado 3.2. A continuación se incluyen los resultados del seguimiento realizado:

- No se ha localizado ningún fenómeno erosivo en el Parque Eólico de Badaia, ni en taludes, ni en viales, ni en los desagües existentes en las instalaciones.
- Se ha comprobado que tanto la zona revegetada como la vegetación natural existente en las instalaciones del Parque Eólico Badaia se encuentran en excelente estado.
- No se han localizado ni residuos ni vertidos de importancia en el Parque Eólico Badaia, únicamente algún residuo sólido asimilable a urbano procedente del personal de mantenimiento del parque.

6. INCIDENCIAS

El personal del Parque Eólico avisó el 11 de marzo de la colisión de un Buitre Leonado en el entorno del aerogenerador nº 6 de Badaia. El 14 de marzo se tomaron todos los datos necesarios para registrar la incidencia. Se procedió de la misma manera tras el aviso recibido el 7 de mayo de otra colisión en el aerogenerador nº 22, registrando los datos al día siguiente.

7. CONCLUSIONES

En el presente informe se exponen los resultados obtenidos entre los meses de enero y octubre de 2015 en el Parque Eólico de Badaia.

Se ha realizado un seguimiento sobre las colisiones de aves y murciélagos y se ha continuado con el seguimiento del uso del espacio aéreo por parte de las aves.

Se han localizado tres cadáveres de Buitre leonado (*Gyps fulvus*), especie incluida en la categoría “De Interés Especial” del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas y un cadáver de Alcaudón dorsirojo (*Lanius collurio*).

Se ha llevado a cabo la estima de mortalidad, de manera que entre los meses de enero y octubre de 2015, dentro del área de muestreo, se estima la colisión de 10 aves, de las que 3,5 son de gran tamaño y 6,5 aves de pequeño tamaño.

8. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- ✓ FERRER, M Y GUYONNE F. E. JANSS. 1999. *Birds and Power Lines. Collision, Electrocutation and Breeding*. Quercus. Madrid.
- ✓ DE LUCAS, M., GUYONNE F.E. JANSS Y FERRER, M. 2009. *Aves y Parques Eólicos. Valoración del Riesgo y Atenuantes*. Quercus.

WEBS

- ✓ <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-home/es/>

ARTÍCULOS

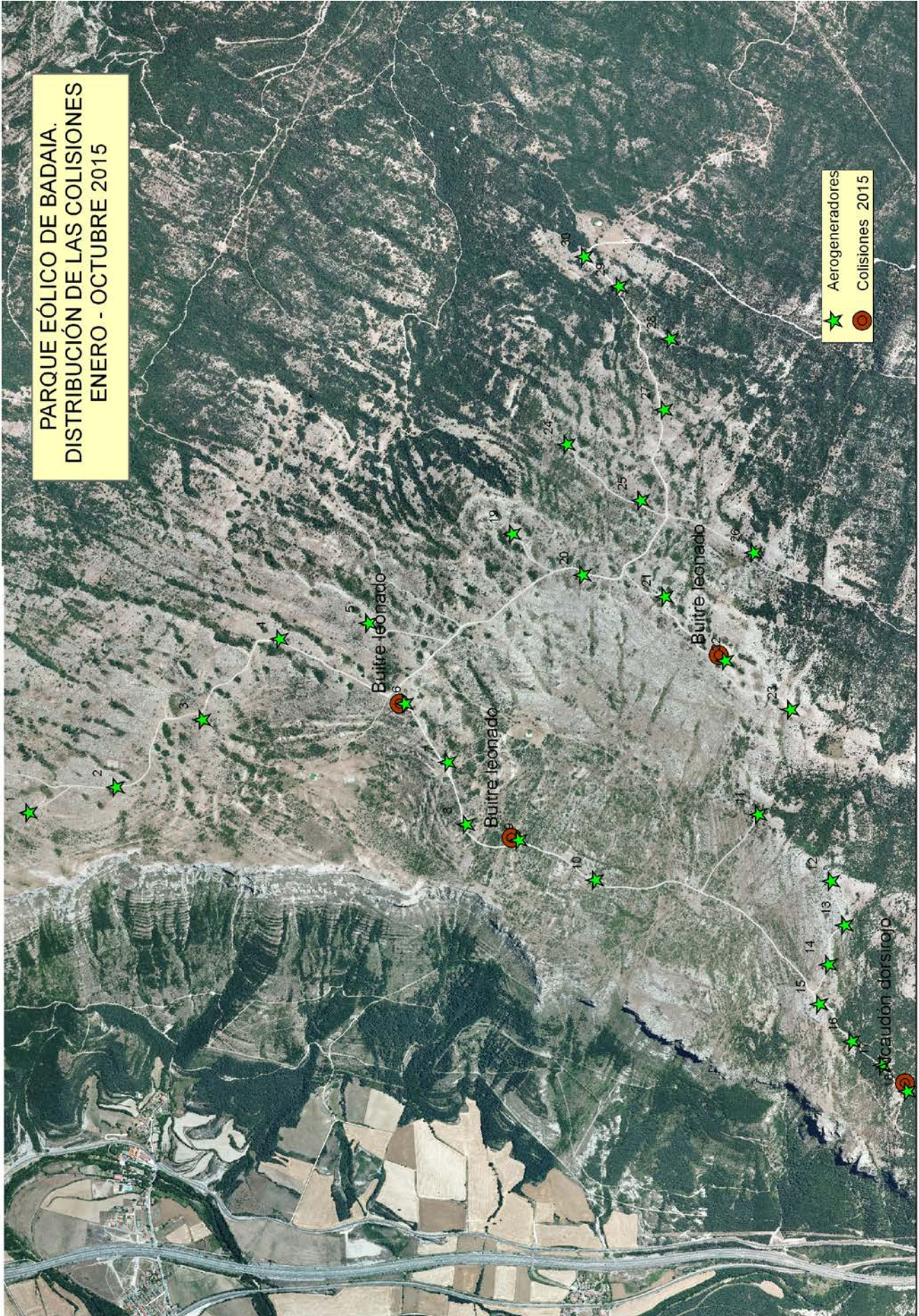
- ✓ BEVENGER, K. 1995. *Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway*. J. Appl. Ecol. 32: 745-753.
- ✓ BEVANGER, K. 1994. *Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures*. Ibis 136: 412-425.
- ✓ BURNHAM, K.P., ANDERSON, D.R. Y LAAKE, J.L. 1981. *Line transect estimation of birds population density using a Fourier Series*. Pp. 466-482 en Ralph, C.J. y Scott, J.M. (Eds.). *Estimating number of terrestrial birds*. Proceedings of an International Symposium held at Asilomar, California October 26-31 1980. Studies in Avian Biology 6. Cooper Ornithological Society.
- ✓ FAANES, C.A. 1987. *Bird behavior and mortality in relation to power lines in prairie habitats*. U.S. Fish Wildl. Serv. Tech. Report 7.
- ✓ HARTMAN, P.A., BYRNE, S. Y DEDON, M.F. 1992. *Bird mortality in relation to the Mare Island 115-kV transmission line*. Final Report 1988-1991. Dep. of Navy, Western Div., Cal. PG Y E Report 443-91.3.

- ✓ HILDÉN, O. 1981. *Source of error involved in the Finnish line-transect method*. Pp 152-159 en Ralph, C.J. y Scott, J.M. (Eds.). Estimating number of terrestrial birds. Proceedings of a Internacional Symposium held at Asilomar, California October 26-31 1.980. Studies in Avian Biology 6. Cooper Ornithological Society.
- ✓ JESÚS M^a LEKUONA. 2001. *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortandad de aves y parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual*. Informe Técnico. Dirección General de Medio Ambiente, Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.
- ✓ MANUELA DE LUCAS. 2003 *The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar*, Departamento de Biología, Estación Biológica de Doñana. CSIC.
- ✓ SCHMIDT, E. 2002. *National Wind Technology Center Site Environmental Assessment: Bird and Bat Use and Fatalities-Final Report*. National Renewable Energy Laboratory. Universidad de Colorado.
- ✓ WEGGE, P., LARSEN, B. B., GJERDE, I., KASTDALEN, L., ROLSTAD, L. Y STORAAS, T. 1990. *Natural mortality and predation of adult capercillie in southeast Norway*. Pp. 49-56 en Lovel, T. (ed.). Proceedings IV Internacional Grouse Simposium 1987, Lam, West Germany.
- ✓ WALLACE P. ERICKSON, M. DALE STRICKLAND, GREGORY D. JOHNSON and JOHN W. KERN. *Examples of Statistical Methods to Assess Risk of Impacts to Birds from Wind Plants*. Western EcoSystems Technology Inc., 2003 Central Avenue, Cheyenne. WY 82001.

ANEXO I

UBICACIÓN DE LAS AVES COLISIONADAS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

PARQUE EÓLICO DE BADAIA.
DISTRIBUCIÓN DE LAS COLISIONES
ENERO - OCTUBRE 2015



ANEXO II

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Colisión de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el aerogenerador 9 (06/03/15).



Foto 2: Colisión de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el aerogenerador 9 (06/03/15).



Foto 3: Colisión de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el aerogenerador 6 (14/03/15).



Foto 4: Colisión de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el aerogenerador 6 (14/03/15).



Foto 5: Colisión de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el aerogenerador 22 (08/05/15).

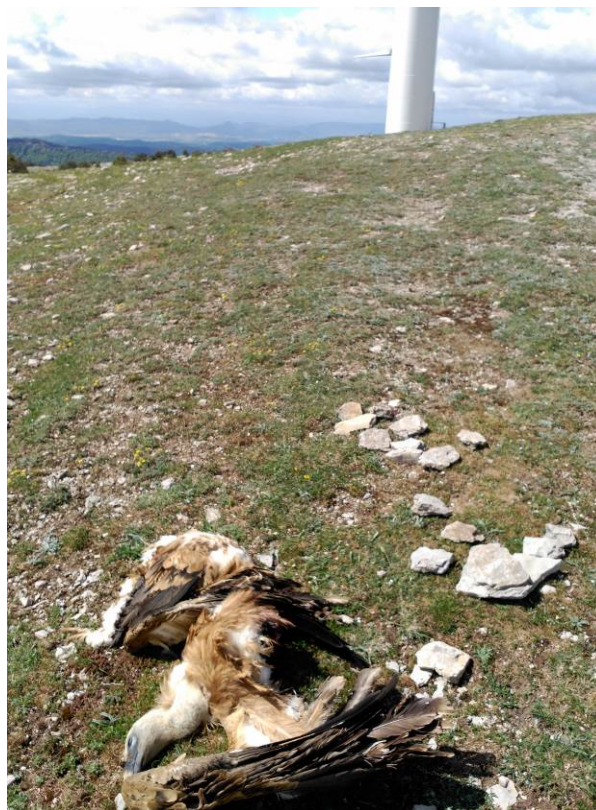


Foto 6: Colisión de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el aerogenerador 22 (08/05/15).



Foto 7: Colisión de Alcaudón dorsirojo (*Lanius collurio*) en el aerogenerador 18 (29/07/15).



Foto 8: Colisión de Alcaudón dorsirojo (*Lanius collurio*) en el aerogenerador 18 (29/07/15).