

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

FASE DE FUNCIONAMIENTO

AÑO 2014. INFORME ANUAL



FEBRERO 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	6
3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	9
3.1. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LA FAUNA	9
3.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS	10
3.1.2. ESTUDIO DE MORTALIDAD	12
3.2. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES	16
4. RESULTADOS OBTENIDOS	18
4.1. PLAN DE SEGUIMIENTO	18
4.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS EN EL 2014	18
4.1.2. PERIODO TOTAL DE FUNCIONAMIENTO	21
4.1.3. ESTUDIO DE MORTALIDAD	29
5. SEGUIMIENTO DE OTRAS VARIABLES AMBIENTALES	39
6. INCIDENCIAS	40
7. CONCLUSIONES	41
8. BIBLIOGRAFÍA	42

ANEXOS.

ANEXO I: UBICACIÓN DE LAS AVES COLISIONADAS EN 2014

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe refleja los resultados obtenidos a partir de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros, llevados a cabo a lo largo del año 2014. En él se incluyen todos los datos registrados en dicho lapso de tiempo, así como las diferentes conclusiones que derivan del estudio y tratamiento de los mismos.

1.1. OBJETO DEL INFORME

Los objetivos a alcanzar con la ejecución, a lo largo del año 2014, de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros y la consiguiente elaboración del presente informe, se relacionan seguidamente:

- ✓ Exponer de forma detallada los datos de colisiones y de censos recogidos en las visitas efectuadas durante el año 2014.
- ✓ 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 el Buitre leonado (*Gyps fulvus*).
- ✓ Conocer el reparto espacial y temporal de la mortalidad.
- ✓ 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 Oiz sobre la avifauna y los quirópteros y de la redacción del presente informe anual, se detalla seguidamente:

- ✓ Zuriñe Elozegi
- ✓ Arantxa Cadarso

El personal indicado pertenece a la empresa ARC Consultoría Medioambiental.

1.3. CALENDARIO DE VISITAS REALIZADAS

El calendario de las visitas realizadas a lo largo del año 2014 para el desarrollo de los trabajos de control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros, se detalla en la siguiente tabla.

Fecha de visita	Trabajo realizado
05/02/2014	Rastreo
12/02/2014	Rastreo
07/03/2014	Rastreo
14/03/2014	Rastreo
28/03/2014	Rastreo
07/04/2014	Rastreo
25/04/2014	Rastreo
09/05/2014	Rastreo
27/05/2014	Rastreo
06/06/2014	Rastreo
19/06/2014	Rastreo
25/06/2014	Rastreo
22/07/2014	Rastreo
28/07/2014	Rastreo
05/08/2014	Rastreo
26/08/2014	Rastreo

Fecha de visita	Trabajo realizado
12/09/2014	Rastreo
26/09/2014	Rastreo
03/10/2014	Rastreo
23/10/2014	Rastreo
12/11/2014	Rastreo
22/11/2014	Rastreo
19/12/2014	Rastreo
29/12/2014	Rastreo

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 Oiz sobre la avifauna y los quirópteros, como para la redacción del presente informe se detalla a continuación:

- ✓ Resolución de 8 de mayo de 2.003, del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la D.I.A. del Proyecto de Parque Eólico de Oiz.
- ✓ Resolución de 14 de noviembre de 2.006 del Viceconsejero de Medio Ambiente, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de la fase II del parque eólico de Oiz.
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico de Oiz. AR Consultores en Medio Ambiente S.L.
- ✓ Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico de Oiz (Fase II). AR Consultores en Medio Ambiente S.L.
- ✓ Estudio de Incidencia sobre la avifauna del parque eólico de Oiz (Bizkaia). Informes finales 2.004-2.008). Consultora de Recursos Naturales S.L.
- ✓ Seguimiento de la Incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia). Fase de funcionamiento. Informe final 2.009. Icarus. Estudios Medioambientales S.L.

- ✓ Control y seguimiento de la incidencia del Parque Eólico de Oiz sobre la avifauna y los quirópteros. Fase de funcionamiento. Informes finales 2.010-2.013. AR Consultores en Medio Ambiente S.L.

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE Y ÁREA DE ESTUDIO

El Parque eólico de Oiz se ubica en el ramal oriental del Alto de Oiz, entre 850 y 1000 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, en terrenos de los términos Municipales de Berriz, Munitibar y Mallalbia, en el Territorio Histórico de Bizkaia. En el límite del parque se localiza la Reserva de la Biosfera de Urdaibai y el Lugar de Interés Comunitario Red fluvial de Urdaibia, tal y como se muestra en la siguiente figura.

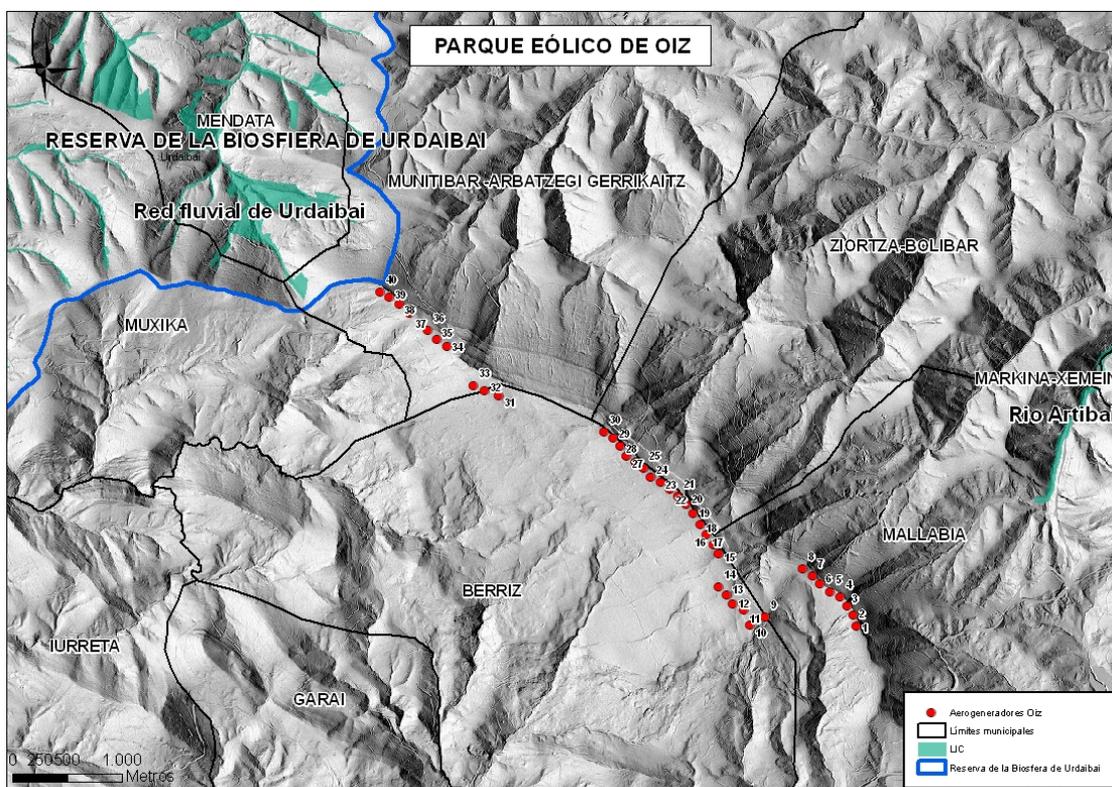


Figura 1: Ubicación de los aerogeneradores del Parque Eólico de Oiz

El acceso al Parque Eólico de Oiz se realiza desde la autopista A-8 a la altura de Durango. Desde esta localidad se accede a la carretera BI-3341, que une Iurreta y Garai. Cerca de la altura de la población de Duña parte la “Carretera de Oiz” que da acceso al parque. El parque está formado por un total de 40 aerogeneradores, de ellos 30 aerogeneradores se instalaron en el año 2003 en una primera fase mientras que los otros 10 (del 31 al 40) se implantaron en una

segunda fase que entró en funcionamiento en el año 2007. El diámetro del rotor de los aerogeneradores es entre 52 y 58 metros y la potencia total instalada de 34 MW. En lo referente a la línea de evacuación, la longitud aproximada es de 10 km y su trazado es subterráneo en su mayor parte, localizándose un pequeño tramo aéreo (870 m) al principio del trazado, diseñado para salvar una vaguada de fuertes pendientes y con arbolado de interés.

El Parque Eólico de Oiz se localiza en la vertiente atlántica donde encontramos un tipo de clima mesotérmico, moderado en cuanto a las temperaturas y muy lluvioso, denominado clima templado húmedo sin estación seca, o clima atlántico. En este clima el océano Atlántico ejerce una influencia notoria. Las masas de aire, cuyas temperaturas se han suavizado al contacto con las templadas aguas oceánicas, llegan a la costa y hacen que las oscilaciones térmicas entre la noche y el día, o entre el verano y el invierno, sean poco acusadas.

En cuanto a las aguas superficiales, las cuencas vertientes del área de estudio son al Norte el Alto Artibai y al Sur el Río Ibaizabal.

En lo relativo a la vegetación predominante en el área de estudio, señalar que la misma es consecuencia de una degradación de la vegetación original debida a la intervención humana. Es por ello que la vegetación predominante actualmente, es en buena parte, un paisaje alterado constituido por las comunidades de sustitución de los primitivos bosques climácicos. A través de los tiempo, el fuego y el pastoreo primero, y las plantaciones forestales de las últimas décadas, han modelado el paisaje vegetal del monte Oiz, donde hoy en día el predominio corresponde a los brezales-argomales, ampliamente distribuidos por las laderas de ambas vertientes del macizo montañoso, ocupando preferentemente las cotas más elevadas, las correspondientes al piso montano, y a las repoblaciones forestales, en las laderas del monte, en cotas algo más bajas, tanto en el piso montano como en el colino, donde su presencia es mayoritaria. También en el piso colino, pero en las zonas de

topografía más favorable, se instalan los prados y terrenos de cultivo. Los marojales, que antaño cubrirían importantes extensiones de la vertiente meridional del monte Oiz, hoy en día han quedado reducidos a algunas manchas dispersas, de estructura general abierta, en la ladera Sur del macizo. Los pequeños rodales de roble pedunculado, testigos de la vegetación climática del piso colino, salpican el fondo de algunas vaguadas de pronunciada pendiente. En la zona de la cresta, a lo largo del cordal montañoso, las condiciones topográficas más suaves propician un uso ganadero más intenso, que ha permitido, en esas zonas, el desarrollo de un pasto montano limpio de brezos y árgomas, caracterizado por la presencia dominante de una gramínea silicícola, *Agrostis curtisii*.

Por último, en relación a la avifauna, a continuación se indican las especies incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas que se encuentran en el entorno del parque eólico.

- 1 especie “En Peligro de Extinción”: Milano real.
- 2 especies “Vulnerables”: Alimoche común y Colirrojo real.
- 9 especies “Raras”: Azor, Abejero europeo, Culebrera europea, Águila calzada, Alcotán europeo, Esmerejón, Halcón peregrino, Búho campestre y Papamoscas cerrojillo.
- 16 especies “De Interés Especial”: Buitre leonado, Aguilucho pálido, Gavilán, Grulla común, Chotacabras europeo, Torcecuello, Bisbita campestre, Mirlo capiblanco, 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, tal y como se recoge 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, principalmente sobre las aves y los quirópteros.

Sobre 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.

3.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIESTRADOS

El control de animales siniestrados se lleva a cabo mediante un intensivo trabajo de búsqueda de restos de aves y de quirópteros, 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 aproximadamente 50 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:

- Aerogeneradores 1-33, 39-40: 51 m
- Aerogeneradores 34-38: 54 m

En cada visita se prospectan todos los aerogeneradores recorriendo a pie por ambos lados de cada aerogenerador bandas de 51-54 metros, realizando zigzags. 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.

En lo relativo al tramo de línea aérea, éste no es prospectable por situarse en una vaguada de fuertes pendientes.

Las actuaciones enmarcadas dentro del control de animales siniestrados se completan en una jornada de campo y de forma quincenal.

Cuando se detecta una incidencia se anotan, siempre que el estado del ejemplar localizado lo permita, los siguientes datos, que posteriormente serán 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 fotografías de cada ejemplar colisionado junto a un objeto de tamaño reconocible y 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.

Una vez terminada la toma de datos y realizado el reportaje fotográfico, se retiran del Parque Eólico los restos encontrados, de esta manera, se evita duplicar los resultados, se minimiza la afluencia de depredadores oportunistas y se mejora el aspecto general de las instalaciones.

No obstante, si se trata de cadáveres completos de aves catalogadas, se da aviso al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Bizkaia, para que pasen a recogerlos.

En caso de que la causa de la muerte de alguno de los cadáveres localizados sea dudosa en cuanto a su origen y, por lo tanto, no sea evidente la muerte por colisión con las infraestructuras propias del parque eólico, se realizará 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.

Por ello, 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 se verán completados por 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.

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*) (16 ninguna).

Posteriormente, los técnicos realizan la revisión de los aerogeneradores contabilizando los ejemplares descubiertos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en este estudio y considerando que la especie utilizada para el mismo es de tamaño mediano y de colores

crípticos, resulta posible establecer un dato numérico que indique la detectabilidad de los técnicos para aves de pequeño y mediano tamaño.

Este experimento se realizó en noviembre de 2.012. Los resultados se incluyen en el apartado 4.1.3.

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 la presencia de especies carroñeras, entre las que destacan los zorros, sin olvidar a los perros pastores o 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:

- ✓ 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 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 los cadáveres de Codorniz (*Coturnix sp*) colocados, revisando la evolución de los cadáveres a lo largo de diferentes días hasta su desaparición.

Este experimento se realizó en noviembre de 2.012. Los resultados se incluyen en el apartado 4.1.3.

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 una serie de ajustes numéricos.

Para ello, se recorren todos los aerogeneradores y se determina el porcentaje del área circular de radio de 51-54 metros y con centro en cada aerogenerador que es posible muestrear.

El resultado de este factor se incluye en el apartado 4.1.3.

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° colisiones/ n° 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 (n° colisiones por aerogenerador).
- ✓ Relación del número de individuos accidentados por especie.
- ✓ Relación del número de individuos accidentados en función del grado de protección.

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 Oiz.

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.

El resultado del seguimiento de estas otras variables ambientales se recogen en el apartado 5.

Asimismo hay una sistemática específica 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. A continuación se describe la sistemática a seguir en cada caso:

En el caso de encontrar fauna silvestre herida en la zona de influencia de los aerogeneradores se contacta con el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Bizkaia 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 Bizkaia para que éste haga las gestiones necesarias para su retirada: aviso al ganadero o aviso al servicio de retirada de carroña de la Administración competente.

Las incidencias relacionadas con este tipo de hallazgos serán consignadas tanto en el informe semestral como en el anual de 2014, en el apartado creado al efecto.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

En el presente apartado se detallan los resultados obtenidos para cada una de las diferentes actuaciones que conforman la Vigilancia Ambiental del Parque Eólico de Oiz a lo largo del 2014.

4.1. PLAN DE SEGUIMIENTO

A continuación se muestran los trabajos realizados para la ejecución del plan de seguimiento, el control sobre los animales siniestrados, principalmente las aves y los murciélagos, y el estudio de mortalidad.

4.1.1. CONTROL DE ANIMALES SINIISTRADOS EN EL 2014

En la siguiente tabla se incluyen los registros de las aves colisionadas a lo largo del 2014.

FECHA	ESPECIE	AERO	DISTANCIA	UTM X ¹	UTM Y ¹	EXPOSICIÓN	OBSERVACIONES
25/04/2014	Buitre leonado	19	27	534122	4785230	E	Se localiza cuerpo fraccionado. Ejemplar adulto.
25/04/2014	Buitre leonado	5	50	535390	4784495	ESE	Se localizan restos de plumas.
09/05/2014	Buitre leonado	29	37	533390	4785905	SE	Se localiza cuerpo fraccionado. Ejemplar adulto.
06/06/2014	Buitre leonado	8	40	535131	4784733	NE	Se localiza cuerpo fraccionado. Ejemplar adulto.
05/08/2014	Mosquitero sp.	16	25	534273	4784915	S	Se localizan restos de plumas.
05/08/2014	Zorzal charlo	16	25	534273	4784915	S	Se localizan restos de plumas.

¹ El sistema de coordenadas utilizado es el GCS ETRS 1989

Relación del número de individuos accidentados por especie.

En la siguiente tabla se muestra el número de individuos colisionados a lo largo del 2014 en el Parque Eólico de Oiz.

Espece	Número
Buitre Leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	4
Mosquitero sp. (<i>Phylloscopus</i> sp.)	1
Zorzal charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)	1
Total	6

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

En la siguiente tabla se incluye el grado de protección de los individuos accidentados durante el año 2.014 en el Parque Eólico de Oiz.

Espece	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	4

De las especies colisionadas el Buitre leonado (*Gyps fulvus*) se incluye en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas en la categoría “De Interés Especial”.

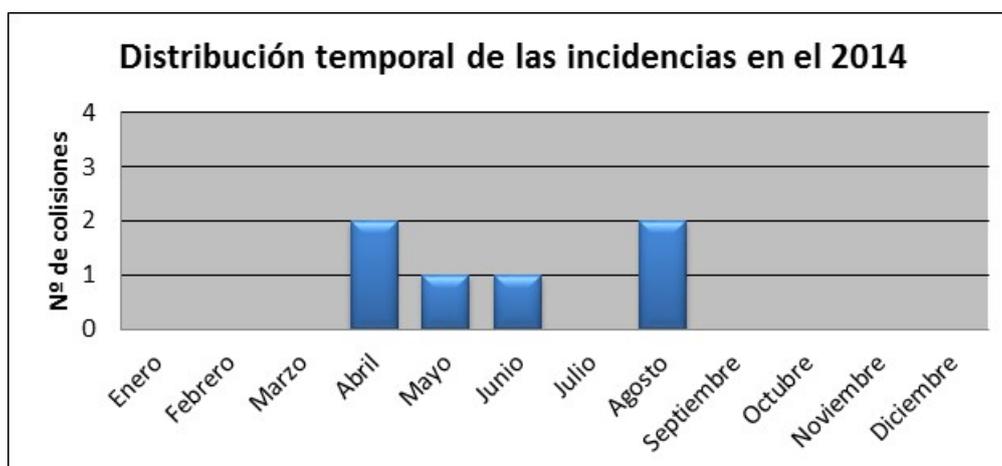
Distribución temporal de las incidencias

En la siguiente tabla se recoge la distribución temporal de las incidencias registradas a lo largo del 2014.

OIZ

Mes	Colisiones
Abril	2
Mayo	1
Junio	1
Agosto	2
TOTAL	6

A continuación se representan gráficamente los resultados obtenidos.



En total se han registrado seis cadáveres, dos en abril y en agosto y uno en mayo y junio.

Distribución espacial de las aves accidentadas

En la siguiente tabla se muestra la distribución espacial de las colisiones registradas a lo largo del 2014.

OIZ			
Aerogenerador	Colisiones	Aerogenerador	Colisiones
1	0	21	0
2	0	22	0
3	0	23	0
4	0	24	0
5	1	25	0
6	0	26	0
7	0	27	0
8	1	28	0

OIZ			
Aerogenerador	Colisiones	Aerogenerador	Colisiones
9	0	29	1
10	0	30	0
11	0	31	0
12	0	32	0
13	0	33	0
14	0	34	0
15	0	35	0
16	2	36	0
17	0	37	0
18	0	38	0
19	1	39	0
20	0	40	0

En el aerogenerador nº 16 se han registrado dos colisiones y en los nº 5, 8, 16 y 19 una colisión.

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

4.1.2. PERIODO TOTAL DE FUNCIONAMIENTO

En este apartado se van a analizar los datos de mortalidad existentes hasta ahora en el parque eólico. Para ello, en primer lugar es importante explicar que las metodologías utilizadas a lo largo de los años han tenido variaciones por lo que estos resultados deben tomarse con cierta precaución. En la siguiente tabla² se resume el seguimiento llevado a cabo desde la puesta en marcha del parque eólico:

AÑOS	METODOLOGÍA DE MUESTREO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
------	-------------------------	------------	---------------

² Estudio de incidencia sobre la avifauna del parque eólico de Oiz (Bizkaia). Consultora de Recursos Naturales S.L. (Informes finales 2004-2008)
Seguimiento de la incidencia sobre la avifauna del parque eólico de Oiz (Bizkaia). Fase de funcionamiento. Informe final 2.009. Icarus Estudios Medioambientales S.L.

AÑOS	METODOLOGÍA DE MUESTREO	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
2004-2005	Rastreo de una banda activa de 120-140 m	Mensual	El seguimiento se realiza en Oiz I (aerogeneradores 1-30).
2006	1º semestre: Rastreo de una banda activa de 120-140 m 2º semestre: prospecciones parciales (10 aerogeneradores) y plenas (todos los aerogeneradores)	1º semestre: Mensual 2º semestre: prospecciones parciales (quincenal) y plenas (bimensual)	El seguimiento se realiza en Oiz I (aerogeneradores 1-30).
2007-2008	-prospecciones parciales: 10 aerogeneradores -plenas: todos los aerogeneradores	-prospecciones parciales (quincenal) -plenas (bimensual)	El seguimiento se realiza en Oiz I (aerogeneradores 1-30).
2009	Revisión de todos los aerogeneradores	Mensual	El seguimiento se realiza en Oiz I (aerogeneradores 1-30) y Oiz II (aerogeneradores 31-40).
2010	Revisión de todos los aerogeneradores	De media cada 19 días	El seguimiento se realiza en Oiz I (aerogeneradores 1-30) y Oiz II (aerogeneradores 31-40).
2011-2014	Revisión de todos los aerogeneradores	Quincenal	El seguimiento se realiza en Oiz I (aerogeneradores 1-30) y Oiz II (aerogeneradores 31-40).

Relación del número de individuos accidentados por especie.

A continuación se muestra una tabla que recoge el listado de las especies accidentadas localizadas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004 - 2014).

Nombre Común	Nombre científico	Colisiones
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	24
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	5
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	3

Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	3
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	2
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	2
Paseriforme no identificable	-	2
Bisbita común	<i>Anthus pratensis</i>	1
Chocha perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	1
Lavandera blanca	<i>Motacilla ala</i>	1
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1
Mosquitero sp.	<i>Phylloscopus sp.</i>	1
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	1
Perdiz común	<i>Alectoris rufa</i>	1
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	1
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	1
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	1
Mosquitero sp.	<i>Phylloscopus sp.</i>	1
Autillo europeo	<i>Otus scops.</i>	1
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	1
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	2
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1
Total		58

En total se han localizado 58 ejemplares colisionados, de los que el 41,3% se corresponden con Buitres leonados (*Gyps fulvus*). La segunda especie con mayor número de colisiones es la Alondra común (*Alauda arvensis*) con el 8,6% de las colisiones registradas.

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

En la siguiente tabla se recoge el grado de protección de los individuos accidentados a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004 - 2014).

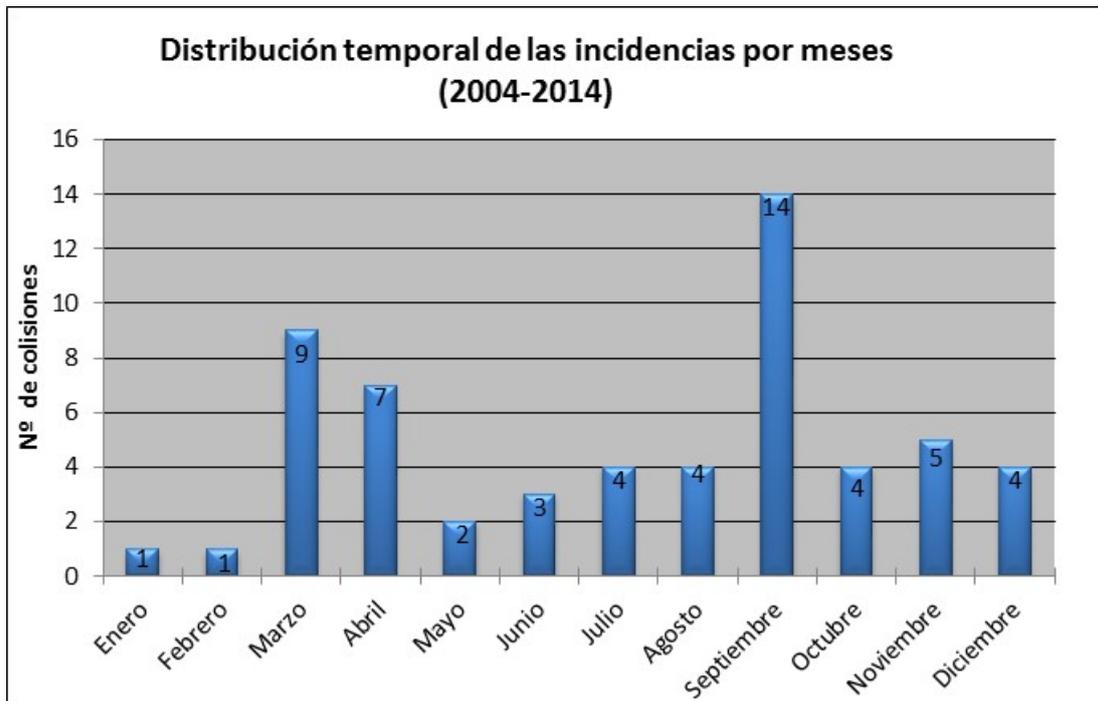
Especie	IUCN (Lista Roja de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza)	CNEA (Catálogo Nacional de Especies Amenazadas)	Libro Rojo de las Aves de España	CVEA (Catálogo Vasco de Especies Amenazadas)	Colisiones
<i>Milvus milvus</i>	Casi Amenazado	En Peligro de Extinción	En Peligro	En Peligro de Extinción	1
<i>Gyps fulvus</i>	-	-	-	De Interés Especial	20
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-	-	-	De Interés Especial	1

Como se observa en la tabla, tres especies se incluyen en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. Concretamente, el Buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) en la categoría “De Interés Especial” y el Milano real (*Milvus milvus*) el cual recientemente ha pasado a la categoría de “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas”³. El Milano real (*Milvus milvus*) además, está considerado “En Peligro de Extinción” en el Catálogo Nacional, “En Peligro” en el Libro Rojo y “Casi Amenazado” en la IUCN.

Distribución temporal de las incidencias

En las siguientes gráficas se incluye la distribución temporal de la totalidad de las colisiones registradas, por meses y por años, registradas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004 - 2014).

³ ORDEN de 18 de junio de 2.013, de la Consejera de Medio Ambiente y Política Territorial por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.



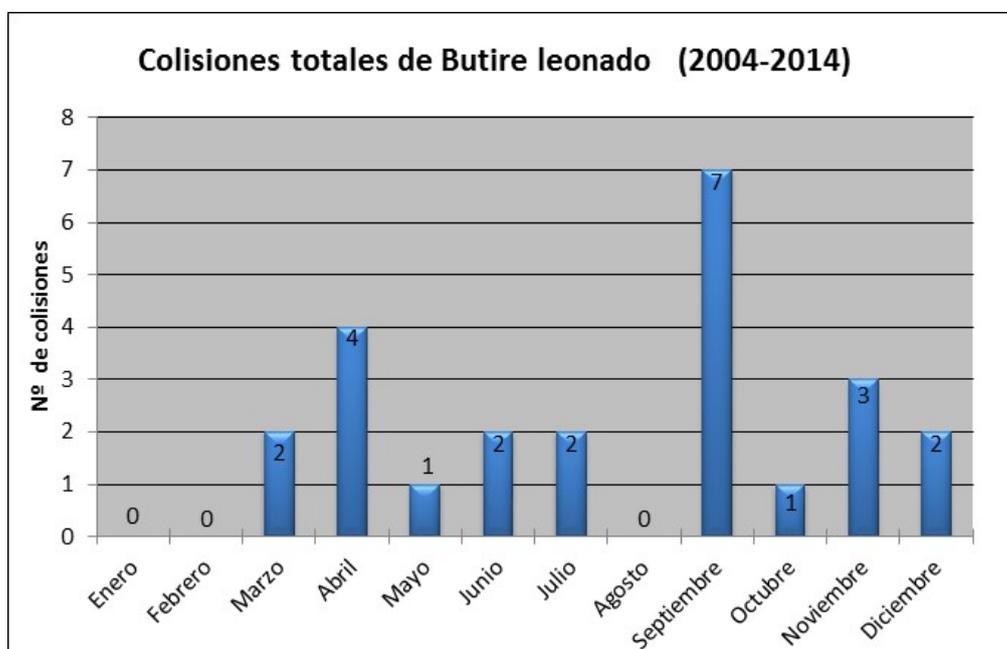
Como se puede observar el mes con mayor siniestralidad es septiembre con 14 colisiones (24,13%), seguido de marzo con 9 (15,5%).



Tal y como se refleja en la gráfica a partir del 2009 se registra un mayor número de colisiones, destacando el año 2011 en el que se registraron el 17,4% del total de las incidencias.

Distribución temporal de las incidencias de Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

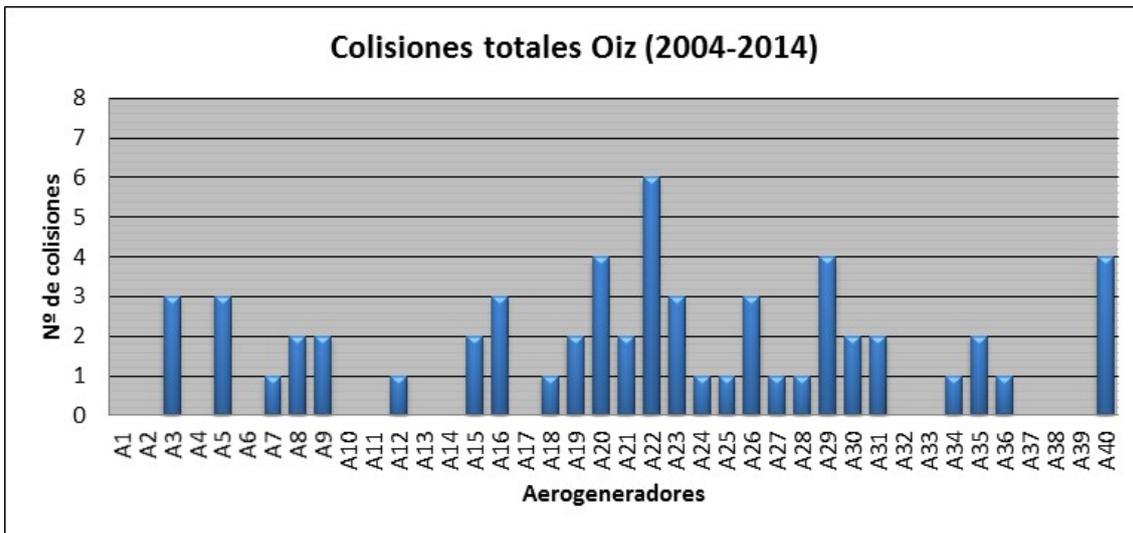
En la siguiente gráfica se recoge la distribución temporal de las colisiones de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) registradas, por meses, recogidas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004 - 2014).



Tal y como se muestra en la gráfica el mes con mayor número de colisiones de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) es septiembre con siete colisiones (29,2%).

Distribución espacial de las aves accidentadas

La siguiente gráfica muestra la distribución espacial de las colisiones, por aerogeneradores, recogidas a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico Oiz (2004 - 2014).



En la siguiente figura se representan los aerogeneradores en función del número de colisiones.

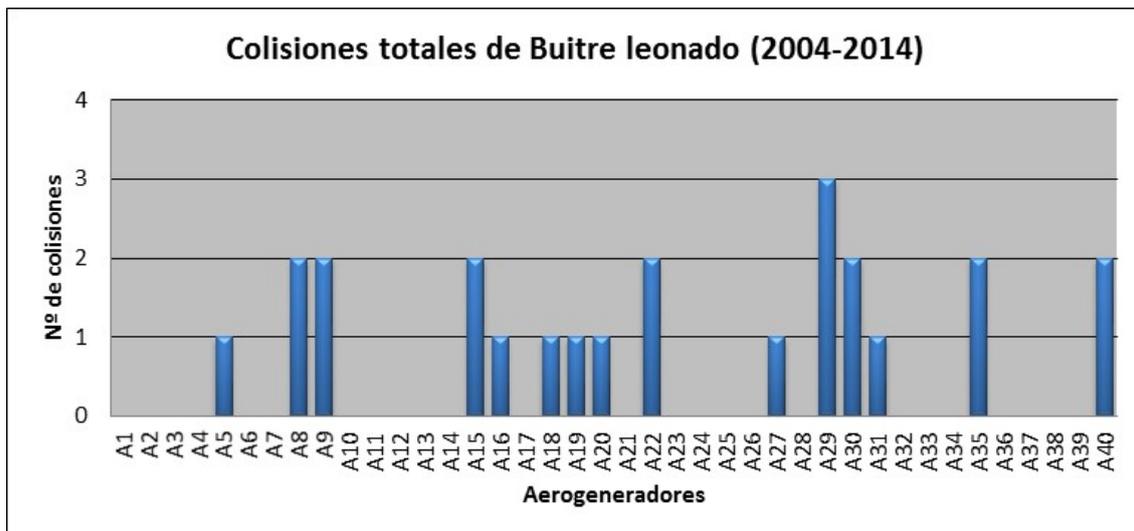


Figura 4: Distribución espacial de las colisiones en todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004-2014).

Como se puede observar las colisiones están bastante repartidas por todos los aerogeneradores. El aerogenerador número 22 es el que mayor número de colisiones acumula (el 10,3%), seguido de los aerogeneradores 20, 29 y 40 con el 6,8 % cada uno. Por otra parte, en 14 de los 40 aerogeneradores nunca se han registrado colisiones.

Distribución espacial de los Buitres leonados (*Gyps fulvus*) accidentados

A continuación se muestra una gráfica que recoge la distribución espacial de las colisiones de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) a lo largo de todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004 - 2014).



En la siguiente figura se representan los aerogeneradores en función del número de colisiones.

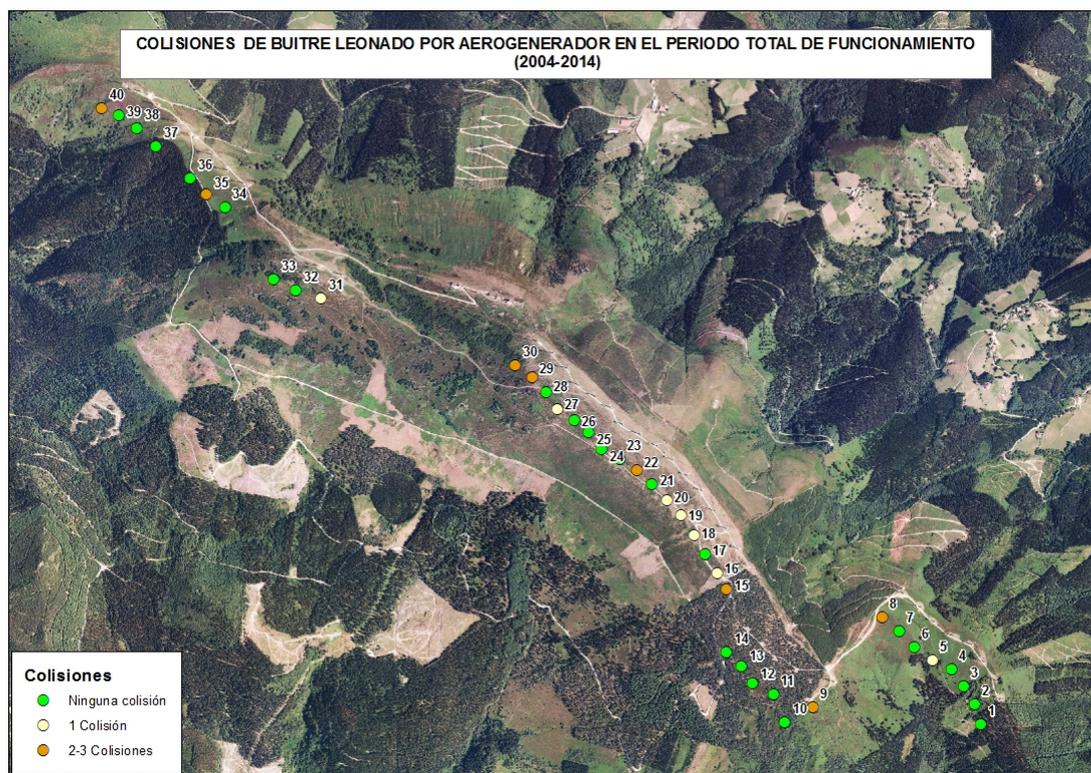


Figura 5: Distribución espacial de las colisiones de Buitre leonado en todo el periodo de funcionamiento del Parque Eólico de Oiz (2004-2014).

Como se puede observar las colisiones están bastante repartidas por todos los aerogeneradores de forma que ningún aerogenerador acumula más de tres colisiones.

4.1.3. 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 por parte de los técnicos, permanencia de los cadáveres en el entorno, etc. Los resultados obtenidos en el 2012 se utilizarán para realizar la estima de mortalidad según el método de Kjetil Bevinger.

Estudio de la superficie real de prospección

En el año 2010 se llevó a cabo por parte de AR Consultores en Medio Ambiente, S. L. el estudio de la superficie real de prospección en cada uno de los aerogeneradores. En el segundo semestre de 2012 se han revisado los

resultados obtenidos en su día ajustándolos a la experiencia adquirida en el conocimiento del terreno y a los cambios en la vegetación.

Los porcentajes que se muestran en la siguiente tabla coinciden con la superficie muestreable del área circular de 51-54 metros de radio (según modelo de aerogenerador) con centro en cada aerogenerador.

OIZ		OIZ	
Aerogenerador	Porcentaje	Aerogenerador	Porcentaje
1	75	21	100
2	65	22	93
3	74	23	93
4	67	24	100
5	82	25	91
6	72	26	98
7	74	27	100
8	94	28	91
9	88	29	79
10	100	30	66
11	100	31	87
12	100	32	94
13	100	33	52
14	100	34	87
15	74	35	100
16	85	36	100
17	100	37	86
18	93	38	38
19	84	39	45
20	80	40	30
		Total	83,4 %

Como se puede observar en la tabla anterior, es posible prospectar un 83,4% del Parque Eólico de Oiz, correspondiendo la parte no prospectable con zonas cuya orografía y/o vegetación impiden la ejecución de los rastreos.

De esta forma y tras estimar los porcentajes de todos los aerogeneradores del parque, la tasa de prospección real es de 0,834.

Estudio de la detectabilidad

Con fecha 19 de Noviembre de 2012, se llevó a cabo el estudio de detectabilidad de cadáveres en el Parque Eólico de Oiz.

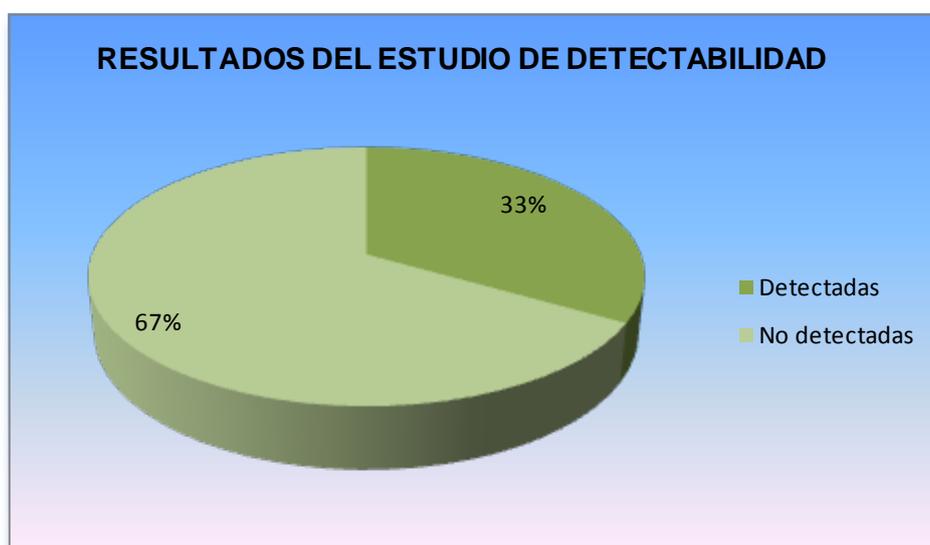
Se “sembraron” once cadáveres repartidos en diez aerogeneradores colocando 0 ó 1 cadáver en cada aerogenerador. En las siguiente tabla se incluyen los puntos donde se ubicaron los cadáveres para la realización del estudio de detectabilidad, se muestran además, en negrita los ejemplares detectados.

DETECTABILIDAD OIZ			
UBICACIÓN DE LOS CADÁVERES			
AEROG.	Respecto aero	COORDENADAS	
34	15 m N	531843	4786780
37	35 m NE	531525	4787087
38	35 m SO	531365	4787151
19	22 m E	534117	4785229
20	38 m SO	534001	4785276
22	12 m NE	533885	4785456
25	38 m SO	533625	4785611
27	35 m NO	533475	4785783
28	15 m SE	533441	4785838
29	30 m SO	533328	4785912
23	25 m NE	533803	4785532

En el informe del 2010 se calculó el porcentaje de los distintos tipos de vegetación (categoría 1: pastizal y caminos, categoría 2: brezal, helechal, argomal, pinar y zonas mixtas de vegetación). Se han revisado los resultados obtenidos en su día, ajustándolos a la experiencia adquirida en el conocimiento del área de estudio y a los cambios en la vegetación. Se observa que cada categoría supone

aproximadamente el 50% de las áreas prospectables por lo que esta variable no se considerará en el cálculo de la tasa de detección. No obstante, este factor se tuvo en cuenta al realizar el experimento de forma que las codornices se depositaron repartidas por igual en ambos tipos de vegetación.

Se presenta a continuación un primer análisis gráfico de la detectabilidad obtenida en el Parque Eólico de Oiz.



Se detectaron 3 codornices de las 11 que fueron distribuidas por el parque. Puesto que las codornices situadas en los aerogeneradores 19 y 22 desaparecieron mientras se realizaba el experimento la tasa de detectabilidad se ha calculado considerando que se depositaron 9 codornices. De esta forma la tasa de detectabilidad real es de 0,33.

Estudio de la permanencia

Con objeto de aprovechar la siembra de cadáveres de codorniz, efectuada con fecha de 19 de noviembre de 2012 para llevar a cabo el estudio de detectabilidad, en esa misma fecha se comienza el estudio de permanencia de los citados cadáveres.

Tal y como se expresa en la metodología (apartado 3.1.2 del presente informe), se estudia la permanencia de un total de 11 cadáveres de Codorniz (*Coturnix coturnix*), colocados el día “d”, correspondiente al 19 de noviembre de 2012 y se revisa su permanencia los días “d+1” (20 de noviembre de 2012), “d+3” (22 de noviembre de 2012), “d+11” (30 de noviembre de 2012) y “d+24” (13 de diciembre de 2012).

En la tabla incluida en el presente apartado, se muestran los resultados obtenidos en las revisiones llevadas a cabo para el desarrollo del estudio de permanencia de cadáveres. Se indica el número del aerogenerador donde fue colocada cada Codorniz y, según la fecha de revisión, el estado en que se encontraban los restos localizados.

Para simplificar, se han establecido cuatro categorías:

- Intacta: cuando se encuentra la Codorniz tal cual se dejó.
- Plumas identificables: generalmente depredadas pero dejando un rastro o restos del ejemplar que permiten su identificación.
- Plumas no identificables: cuando los restos que quedan son insuficientes para determinar la especie con precisión.
- Ni rastro: cuando el ejemplar desaparece por completo y no queda ningún indicio de la existencia del cadáver.

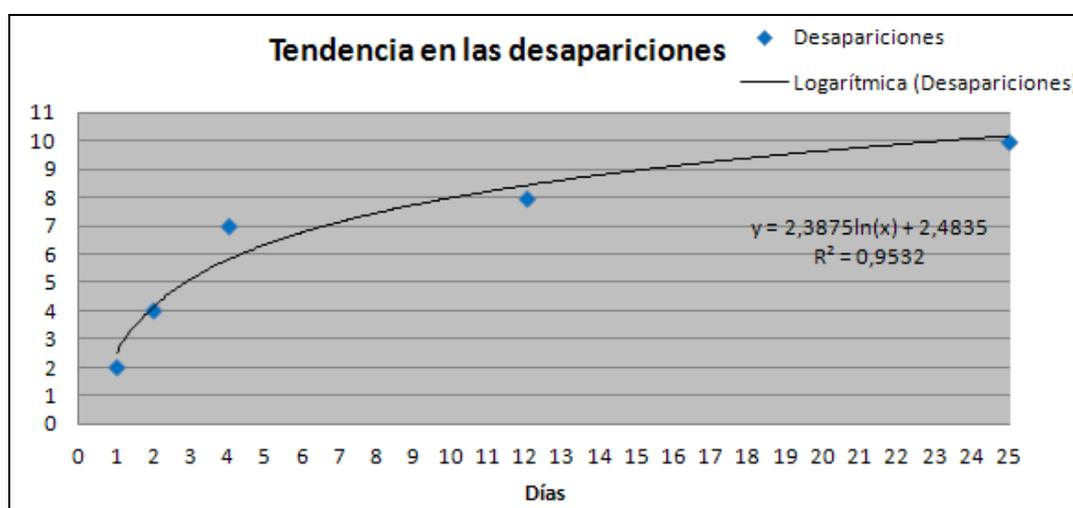
AERO	d	d+1	d+3	d+11	d+24
34	Intacta	Intacta	Plumas identificables	Ni rastro	-
37	Intacta	Intacta	Plumas identificables	Plumas identificables	Ni rastro
38	Intacta	Plumas identificables	Plumas identificables	Plumas identificables	Ni rastro
19	Ni rastro	-	-	-	-
20	Intacta	Ni rastro	-	-	-
22	Ni rastro	-	-	-	-
25	Intacta	Ni rastro	-	-	-
27	Intacta	Intacta	Plumas no identificables	-	-

AERO	d	d+1	d+3	d+11	d+24
34	Intacta	Intacta	Plumas identificables	Ni rastro	-
28	Intacta	Intacta	Ni rastro	-	-
29	Intacta	Plumas identificables	Plumas identificables	Plumas identificables	Plumas identificables
23	Intacta	Intacta	Ni rastro	-	-
TOTAL	9	7	4	3	1

Para poder evaluar la tasa de desaparición de los cadáveres en el Parque Eólico de Oiz, se deben tener en cuenta varios factores, entre los que destaca la frecuencia de los muestreos realizados, en este caso quincenal.

De esta manera, para calcular la tasa de desaparición media entre visita y visita, se ha establecido una línea de tendencia tipo logarítmica que pretende representar la tasa de desaparición real en el campo, teniendo en cuenta que, de una visita a otra, ni todos los cadáveres llevan en el terreno quince días, ni han tenido porqué colisionar el día anterior. Así, se intenta minimizar el error que se produce en cualquier estima de mortalidad.

Se presenta a continuación una gráfica donde quedan reflejadas las desapariciones en el día a día de las codornices dispuestas, así como la línea de tendencia tipo logarítmica y el valor de R^2 .



En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de desaparición diarios para el Parque Eólico de Oiz, calculados según la fórmula obtenida de la línea de tendencia, representada en la anterior gráfica.

Día	Nº Desapariciones	%
0	0,00	0
1	2,48	22,58
2	4,14	37,62
3	5,11	46,42
4	5,79	52,67
5	6,33	57,51
6	6,76	61,47
7	7,13	64,81
8	7,45	67,71
9	7,73	70,27
10	7,98	72,55
11	8,21	74,62
12	8,42	76,51
13	8,61	78,25
14	8,78	79,86
15	8,95	81,35
MEDIA	6,92	62,95

Para establecer la tasa de desaparición de cadáveres en el Parque Eólico se toma el dato de 63%, valor que representa el porcentaje medio de desaparición tras un periodo de 15 días. De esta forma, la tasa de permanencia será la inversa y tomándola en tanto por uno, la tasa de permanencia que se empleará para el cálculo de la estima de mortalidad es de 0,37. Este valor se aplicará a las especies de pequeño y mediano tamaño.

Para especies de gran tamaño se aplica el 100 % de permanencia debido a que, por su elevado tamaño, los depredadores siempre dejan rastros identificables, no transportando nunca el cadáver entero.

Aves que caen en el área de muestreo

Se considera que una parte de las aves o quirópteros colisionados pueden no encontrarse dentro del área de muestreo establecida (51-54 m de radio con centro en cada aerogenerador). Por ello, en los resultados se especificará que la estima de mortalidad es dentro del área de muestreo.

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.

Tasa de mortalidad encontrada (nº colisiones/nº aerogeneradores).

Tasa de mortalidad encontrada durante el año 2014.

- Número de colisiones de aves: 6.
- Número de aerogeneradores: 40
- Tasa de mortalidad de aves: 0,15 colisiones / aerogenerador /año.
- Tasa de mortalidad mensual de aves: 0,0125 colisiones / aerogenerador / mes.

En la siguiente tabla se incluyen los resultados de los últimos tres años.

Año	Tasa de mortalidad
2012	0,2
2013	0,15
2014	0,15

- Tendencia: **estable**, sin poder sacar conclusiones, serie de datos corta.

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 Oiz.

- Control de animales siniestrados (N).
- Estudio de detectabilidad (D).
- Estudio de permanencia (P).
- Estudio de la superficie real de prospección (S).
- Estima de Mortalidad (E).

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

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 de aves en el Parque Eólico de Oiz, junto con la estima total.

TASA	GRANDES	PEQUEÑOS-MEDIANOS
N	4	2
D	1	0,33
P	1	0,37
S	0,834	0,834
C	1	1
E	4,8	19,6

Los resultados obtenidos se corresponden a la totalidad de aerogeneradores existentes en el Parque Eólico de Oiz. A lo largo del año 2014, dentro del área de muestreo, se estima la colisión de 24,4 aves, de las que 4,8 son de gran tamaño y 19,6 aves de pequeño y mediano tamaño.

En la siguiente tabla se incluyen los resultados de los últimos tres años.

Año	Estima de mortalidad	
	Grandes	Pequeños-Medianos
2012	7,19	19,6
2013	2,4	39,3
2014	4,8	19,6

- Tendencia: **irregular**, sin poder sacar conclusiones, serie de datos corta.

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:

- Persisten los problemas de arrastre de material de la pista que está invadiendo la vegetación natural, detectados en años anteriores. También continua pendiente la restauración de la plataforma del aerogenerador 34 y la retirada del material junto al aerogenerador 20 (ver informe anual año 2.012).
- Se ha acondicionado la plataforma del aerogenerador 35 para llevar a cabo labores de mantenimiento (ver foto 1), quedando el área pendiente de restauración (ver foto 2). Así mismo, quedan otras áreas pendientes de ser restauradas (ver informes de los años 2.012 y 2.013).
- El siete de abril se detectó una mancha de aceite en el aerogenerador 13 por lo que se dio aviso al personal del parque para que tomaran las medidas correctoras oportunas.
- El 26 de septiembre se detecta en la plataforma del aerogenerador 15 la presencia de la planta invasora estramonio (ver foto 3). El 26 de septiembre una empresa especializada procedió al arranque manual de la planta (ver foto 4). En visitas posteriores no se observan nuevos ejemplares.

6. INCIDENCIAS

A lo largo del 2.014 no se han producido incidencias reseñables.

7. CONCLUSIONES

El presente informe se corresponde con el cuarto de estas características y expone los resultados obtenidos a lo largo del 2014 en el Parque Eólico de Oiz.

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

Se han localizado seis cadáveres de aves correspondientes a tres especies diferentes: cuatro Buitres leonados (*Gyps fulvus*), un Mosquitero sp. (*Phylloscopus* sp.) y un Zorzal charlo (*Turdus viscivorus*).

Se ha realizado un estudio de la mortalidad en el Parque Eólico de Oiz con el objetivo de estimar la mortalidad real de las aves a lo largo del 2014. En total se han estimado 24,4 aves colisionadas, de las que 4,8 se corresponden con aves de gran tamaño y 19,6 con aves de pequeño tamaño.

Se ha analizado el periodo total de funcionamiento del parque y se ha observado que el ave con mayor siniestralidad es el Buitre leonado (*Gyps fulvus*) con el 41,3% de las colisiones seguido de la Alondra común (*Alauda arvensis*) con el 8,6%. Por lo que respecta al reparto temporal de la mortalidad señalar que el mayor número de colisiones se concentran en marzo y septiembre y en el caso concreto del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en septiembre. En cuanto al reparto espacial, las colisiones registradas están bastante repartidas a lo largo de todo el parque eólico. En todo caso, destaca el aerogenerador 22 por acumular una mayor proporción de colisiones, el 10,3% del total. En el caso del Buitre leonado no hay ningún aerogenerador que acumule más de tres colisiones.

8. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- ✓ FERRER, M Y GUYONNE F. E. JANSS. 1999. *Birds and Power Lines. Collision, Electrocution 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

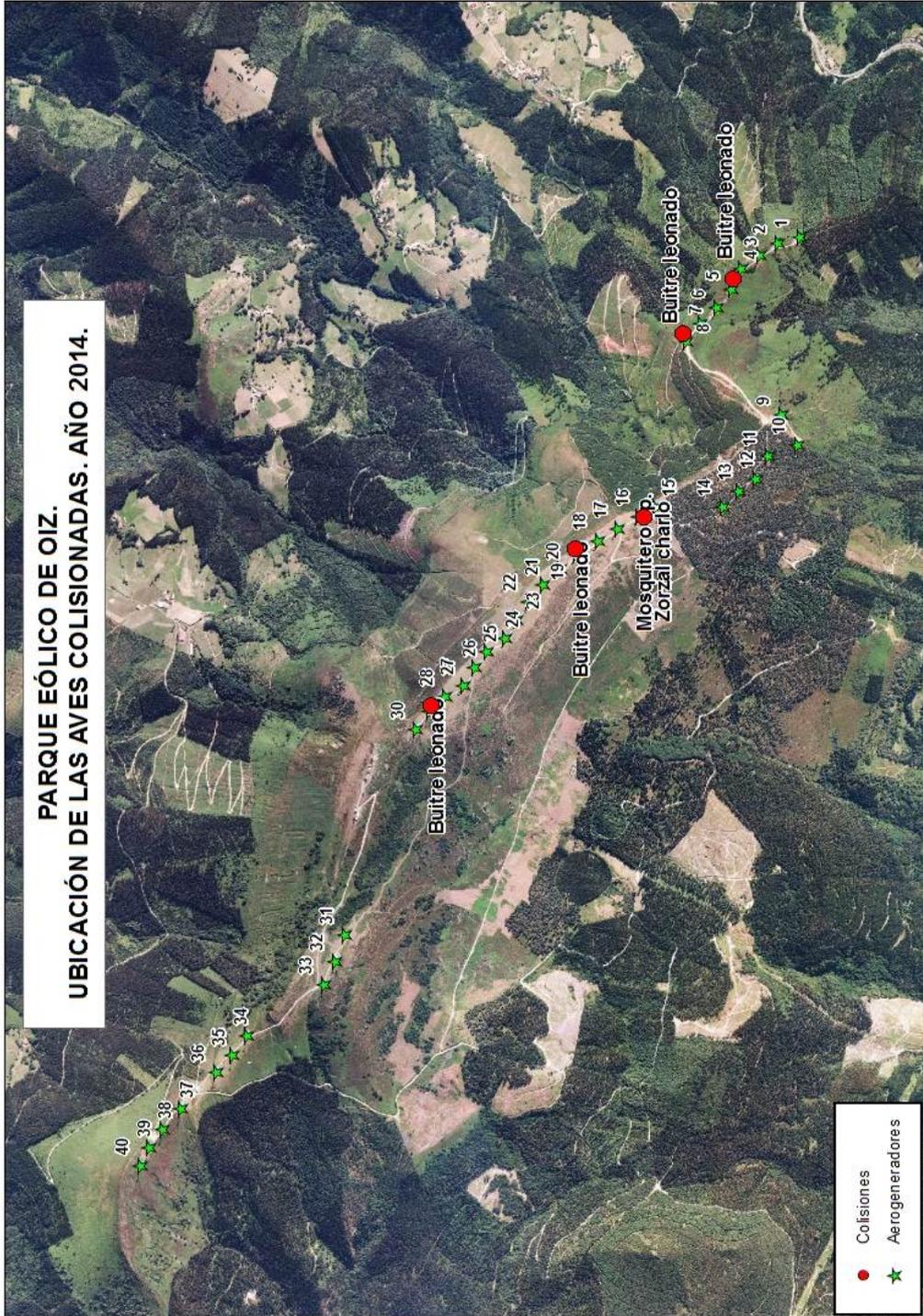
- ✓ <http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-home/es/>

ARTÍCULOS

- ✓ BEVENGER, K. 1995. *Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions 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 Wild. 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 EN 2014



ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: obras de mantenimiento del aerogenerador 35 (07/03/2014).



Foto 2: plataforma del aerogenerador 35 tras las obras del mantenimiento (14/03/2014).



Foto 3: aparición de estramonio en el aerogenerador 15 (26/09/2015)



Foto 4: arranque manual de la planta estramonio (29/10/2014)