Promotor:

EOLICAS DE EUSKADI

VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO " OIZ"

Situación: TÉRMINOS MUNICIPALES DE BERRIZ, MUNITIBAR Y MALLABIA (BIZKAIA)

Período: ENERO DE 2016 A DICIEMBRE DE 2016



REDACTOR:

naturiker
Consultora de fauna silvestre

C/Ramón y Cajal, nº7, 2ºA, 50004. ZARAGOZA
consultora@naturiker.com ww.naturiker.com
Tfn: 678 42 13 03

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. INTRODUCCIÓN 1
3. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO 2
3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO 2
3.2. MEDIO FÍSICO 3
3.2.1. Vientos. 3
3.2.2. GEOLOGÍA 3
3.3. MEDIO BIÓTICO 3
3.3.2. Fauna 9
3.3.3. VALORACIÓN Y CATALOGACIÓN NATURAL DEL ESPACIO AFECTADO 11
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ESTUDIADA 12
5. OBJETIVOS 14
6. MATERIAL Y MÉTODOS 14
6.1. CALENDARIO DE TRABAJO 14
6.2. CONTROL DE COLISIONES EN EL PARQUE EÓLICO 15
6.3. OBTENCIÓN DE DATOS Y ESTRATEGIA DE MUESTREO 16
6.4. FICHA DE SINIESTRO 16
6.5. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE LOCALIZAR UN AVE ACCIDENTADA. 17
6.6. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE LOCALIZAR GANADO HERIDO O MUERTO. 17
6.7. ESTUDIO DE LA MORTALIDAD ESTIMADA EN EL PARQUE EÓLICO 18
6.8. MUESTREOS MEDIANTE ITINERARIO DE CENSO POR EL BIOTOPO PRINCIPAL DEL PARQUE EÓLICO 19
6.9. ESTUDIO DEL USO DEL ESPACIO DE LA COMUNIDAD AVIAR DE MEDIANO-GRAN TAMAÑO. 20
6.10. UBICACIÓN DE LOS OTEADEROS (PUNTOS DE OBSERVACIÓN) 24
6.11. SEGUIMIENTOS DE LA EROSIÓN, DRENAJE Y CUBIERTA VEGETAL 24
RESULTADOS 27
7. RESULTADOS ACCIDENTALIDAD 28
7.1. MORTALIDAD LOCALIZADA. 28
7.2. ESPECIES AFECTADAS 32
7.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA MORTALIDAD 33
7.4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA MORTALIDAD 35
7.5. ANÁLISIS DE MORTALIDAD 36
7.6. ESTATUS DE LAS ESPECIES ACCIDENTADAS. 37
8. ESTUDIO DE LA MORTALIDAD ESTIMADA DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS 40
1.1. FACTORES DE CORRECCIÓN 40
1.1.1. Resultados del Test de Detectabilidad de Cadáveres 40
1.1.2. Resultados del Test de Desaparición de Cadáveres 42
9. CALCULO DE LA MORTALIDAD ESTIMADA 44
10. EVOLUCIÓN HISTORICA DE LA MORTALIDAD ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10.1. MUESTRA DE LA EVOLUCIÓN METODOLOGICA DE LOS SEGUIMIENTOS 2006-2016. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10.2. EVOLUCIÓN DE LA MORTALIDAD POR ESPECIE ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10.3 ESTATUS DE LAS ESPECIES ACCIDENTADAS ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

11. ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE AVES Y USO DEL ESPACIO 45
12. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS 46
13. EQUIPO REDACTOR 48
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 49
ANEXO I: CARTOGRAFÍA 52

1. ANTECEDENTES

El presente protocolo de Vigilancia Ambiental del parque eólico "OIZ", recoge los requerimientos expuestos en la Declaración de Impacto Ambiental del mismo e incorpora el protocolo de seguimiento propuesto por el organismo competente.

El presente informe expone los resultados de la Vigilancia Ambiental en Explotación del parque eólico "OIZ" realizado por la consultora **naturiker** en el lapso de tiempo que va del mes de enero de 2016 hasta el mes de diciembre de 2016.

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento se realiza a petición de la empresa **EÓLICAS DE EUSKADI** para la realización de la Vigilancia Ambiental en Explotación del Parque Eólico "OIZ", ubicado en los términos municipales de Berriz, Munitibar y Mallabia, en la provincia de Bizkaia.

El equipo de expertos del Departamento de Medio Ambiente del **la Consultora de Fauna Silvestre NATURIKER** (en adelante **NATURIKER**) posee una amplia experiencia en la realización de Estudios y Vigilancias Ambientales de muy diversa índole: parques eólicos, líneas eléctricas, centrales termosolares, gasoductos, oleoductos, emisarios, canales, lo que permite garantizar los plazos ofertados así como la calidad de los trabajos objeto de los proyectos que **NATURIKER** elabora.

3. DIAGNOSTICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El área objeto de caracterización ambiental se encuentra situado en el Alto de Oiz entre 850 y 1000 metros sobre el nivel del mar aproximadamente, ubicado en los términos Municipales de Berriz, Munitibar y Mallalbia, en el Territorio Histórico de Bizkaia. Como puede observarse en la figura los aerogeneradores se disponen siguiendo la cordal del alto de Oiz, en una alineación de orientación NW-SE como puede observarse en la figura siguiente

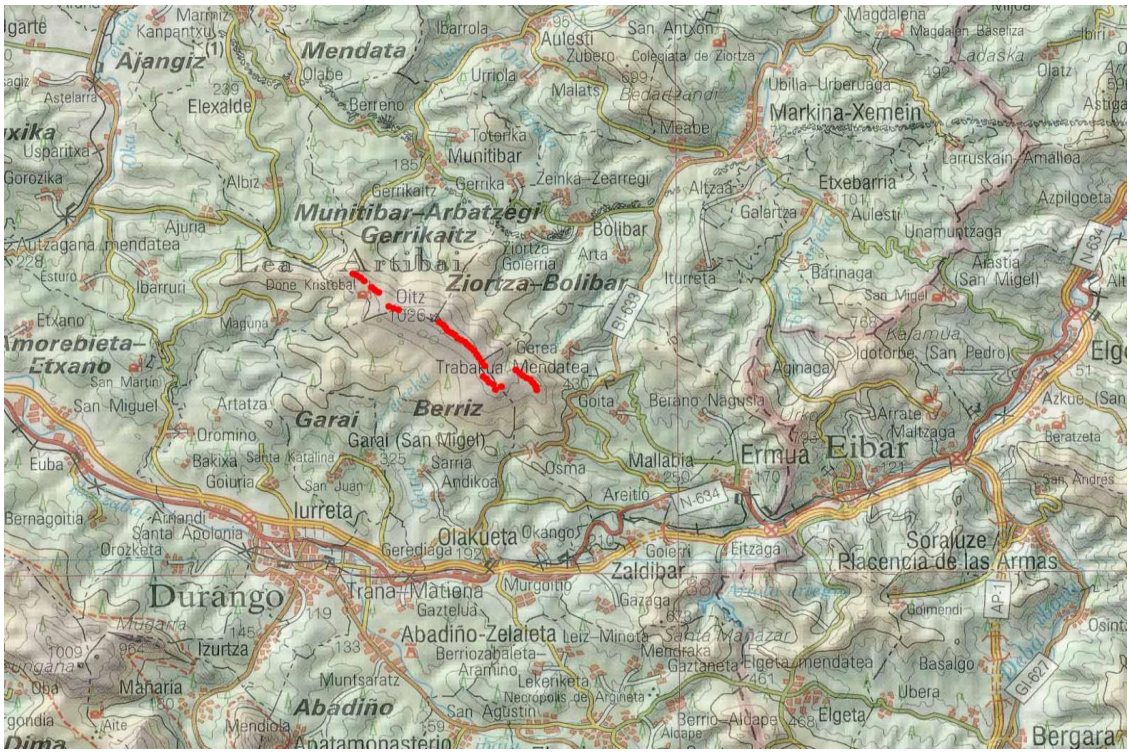


Imagen 1: Localización del área de estudio.

En general, el espacio analizado se encuentra antropizado, dedicándose fundamentalmente a cultivos de pino Sylvestris y brezales. La red de caminos existente en la zona puede considerarse como adecuada para alcanzar la mayoría de los sectores del parque eólico.

3.2. MEDIO FÍSICO

3.2.1. VIENTOS.

La localización, tanto de los municipios cercanos como del área donde se encuentra el parque eólico, se ubica en el entorno de la sierra de Oiz. Esta ubicación hace que este territorio quede encuadrado en un área con elevadas frecuencias de vientos de direcciones diferentes. Además, dichos vientos presentan con frecuencia altas velocidades en este sector.

De esta manera, estos vientos presentan dos direcciones características:

- Vientos de dirección NW, en general fríos y secos ("Iparra o Cierzo")
- Vientos de dirección SE, más cálidos y desecantes ("Hegoa o Bochorno")

3.2.2. GEOLOGÍA

Para la realización del presente apartado se ha utilizado la información recopilada en el Mapa Geológico (1:200.000) y de estudios bibliográficos de la zona.

Desde el punto de vista geológico, el área de influencia del parque eólico "OIZ" se ubica en el sinclinorio de Bizkaia asentándose sobre materiales eocénicos, concretamente el eoceno inferior que aflore en la mayoría de los relieves y que se encuentra en su mayoría constituido por la series flyschoides con frecuentes tránsitos tanto laterales como verticales.

3.3. MEDIO BIÓTICO

3.3.1.1. MARCO BIOGEOGRÁFICO

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Eurosiberiana, Provincia cántabro-atlántica, Sector cántabro- euskaldun.

3.3.1.2. VEGETACIÓN POTENCIAL

La serie de vegetación potencial se refiere a una unidad geobotánica sucecionista y paisajista, que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares similares como resultado del fenómeno de sucesión, lo que incluye tanto a las comunidades representativas de la etapa

madura como a las iniciales o seriales constituyentes. Así pues, consideramos la serie como sinónimo de sigmetum, unidad de la fitosociologia integrada o paisajista. Para denominarla se elije la especie dominante de la comunidad climática.

La vegetación potencial que corresponde a la zona, SERIE CÁNTABRO-VASCÓNICA ACIDÓFILA Y NEUTROACIDÓFILA DE LOS BOSQUES DE HAYAS (Loidi, y colaboradores)

Se trata de una vegetación un bosque formado casi totalmente por hayas, denso y sombrío, ya que éstas apenas toleran la compañía de otro árbol. El dosel de copas proyecta una sombra tan intensa que pocas plantas son capaces de soportarla; ello origina un sotobosque espacioso y casi diáfano, perfectamente transitable, en el que apenas algunos arbustos dispersos sobreviven en condiciones precarias (sin florecer y con crecimientos muy lentos) por encontrarse casi al límite de sus requerimientos lumínicos.

3.3.1.3. VEGETACIÓN ACTUAL

La realidad actual del paisaje vegetal tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

La vegetación real se encuentra bastante lejos del óptimo climácico. La utilización de estas tierras para la agricultura y ganadería han provocado la desaparición de la mayor parte de la vegetación natural en las zonas de mayor potencial, quedando esta relegada a las zonas altas de los barrancos, donde las elevadas pendientes han evitado su cambio de uso hacia los usos agrícolas y ganaderos.

3.3.1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES VEGETALES PRESENTES.

Se ha realizado una interpretación a escala 1/25.000 de la vegetación en el área de estudio en base al mapa de vegetación de la zona. Esta interpretación ha diferenciado 3 unidades de vegetación afectada directamente por el proyecto.

La zona esta notablemente influenciada por la acción antrópica que ha cultivado o eliminado la vegetación con el objeto de aprovechamiento ganadero en los terrenos de mayor calidad.

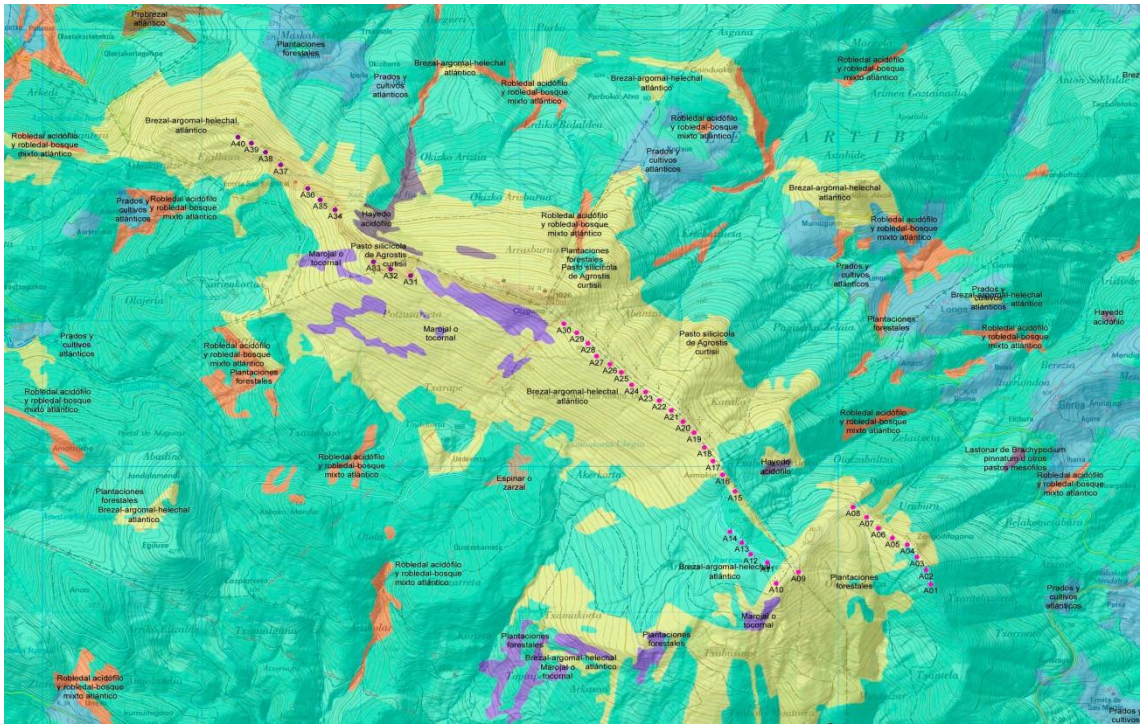


Imagen 2: vegetación del área de estudio.

Las comunidades del área de estudio son las siguientes:

- ***Brezal- argomal helechal atlantico*:**

El brezal se extiende por las cotas más elevadas del macizo montañoso. Ocupa la zona de crestas y la cumbre del macizo montañoso y se extiende por las laderas del piso montano en ambas vertientes, sobre suelos poco evolucionados donde potencialmente se presentaría el hayedo acidófilo o el marojal. Dentro del ámbito cartografiado predominan los brezos (Erica cinerea, Erica vagans y Calluna vulgaris).

En su composición florística también aparecen otras especies representativas como Pteridium aquilinum, Ulex europaeus, Agrostis curtisii, Galium saxatile, Pseudarrhenatherum longifolium o Carex pilulifera.

Esta comunidad y la que se describe a continuación se verían afectadas, dada su localización en la zona cumbrera del cordal, por la apertura de accesos y la instalación de los aerogeneradores.



Fotografía 1: Vegetación de la asociación Brezal- argomal helechal atlantico

- ***Pasto silicicola de Agrostis curtisii.***

Ocupan la zona de cumbrera del Monte Oiz, en el interfluvio, donde las condiciones topográficas más suaves propician un uso ganadero más intenso, que ha permitido el desarrollo de un "pasillo" de pasto limpio de brezos, caracterizado por la presencia dominante de la gramínea Agrostis curtisii. A estas le acompañan, entre otras, Agrostis capilaris, Festuca rubra L. subsp. Rubra, Deschampsia flexuosa, Crocus nudiflorus, Calluna vulgaris, etc.

Con respecto su asignación a los hábitats contemplados en la 92/43/CEE, según diversos especialistas, interpretación recogida por la Dirección de Biodiversidad del Gobierno Vasco según escritos remitido a Eólicas de Euskadi en relación a otro parque2, estos pastos -aún sin la presencia de Nardus stricta- se corresponden con el tipo de hábitat 6230: formaciones herbosas con Nardus, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas. (ver plano 5).

- ***Prados y cultivos atlánticos.***

Se sitúan en las caídas desde la cumbre donde se asientan los aerogeneradores. Hábitats dinámicos que aportan gran diversidad ecológica en la región atlántica,; su conservación es clave para la preservación de la biodiversidad en esta región biogeográfica.



Fotografía 2: Prados atlánticos.

3.3.1.5. CONSIDERACIÓN DE HÁBITATS PRIORITARIOS Y DE INTERÉS COMUNITARIO.

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre* por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* (Ref. 92/81200 - Directiva Hábitat) y de la *Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre* (Ref.

97/82137) y *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio* por el que se modifica el *R.D. 1997/1995.*

- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la *Directiva 92/43/CEE* en España.
- Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2, Octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- Website del Ministerio de Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitat naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:

- **Hábitat Naturales de Interés Comunitario,** aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".

- **Hábitat Naturales Prioritarios,** aquellos hábitat Naturales de Interés comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva".

En cuanto a la ubicación de dentro del área de estudio de hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE, en la zona de estudio se han localizado dos hábitats de interés comunitario: A continuación se describen brevemente dichos hábitats, la distribución de los mismos puede verse en la imagen 3.

- **Habitats De interés comunitario 1430: Brezales secos europeos.** Se trata de una formación típica de matorral de bajo porte e índices de cobertura elevados que aparece sobre suelos carbonatados, en la mayoría de los casos sustituyendo a hayedos.

- **Hábitats De interés comunitario 6230: Praderas montanas.** Praderas típicas de montaña que presentan un aspecto muy característico al formar "alfombras" de hierba fina, verdes y frescas todo el año, favorecidas por un clima fresco y húmedo. Predominan las plantas herbáceas, especialmente algunas gramíneas cespitosas adaptadas a dar renuevos tras ser segadas por el diente del ganado y a resistir sin romperse con su continuo pisoteo. Son además plantas de buena calidad y valor pascícola.

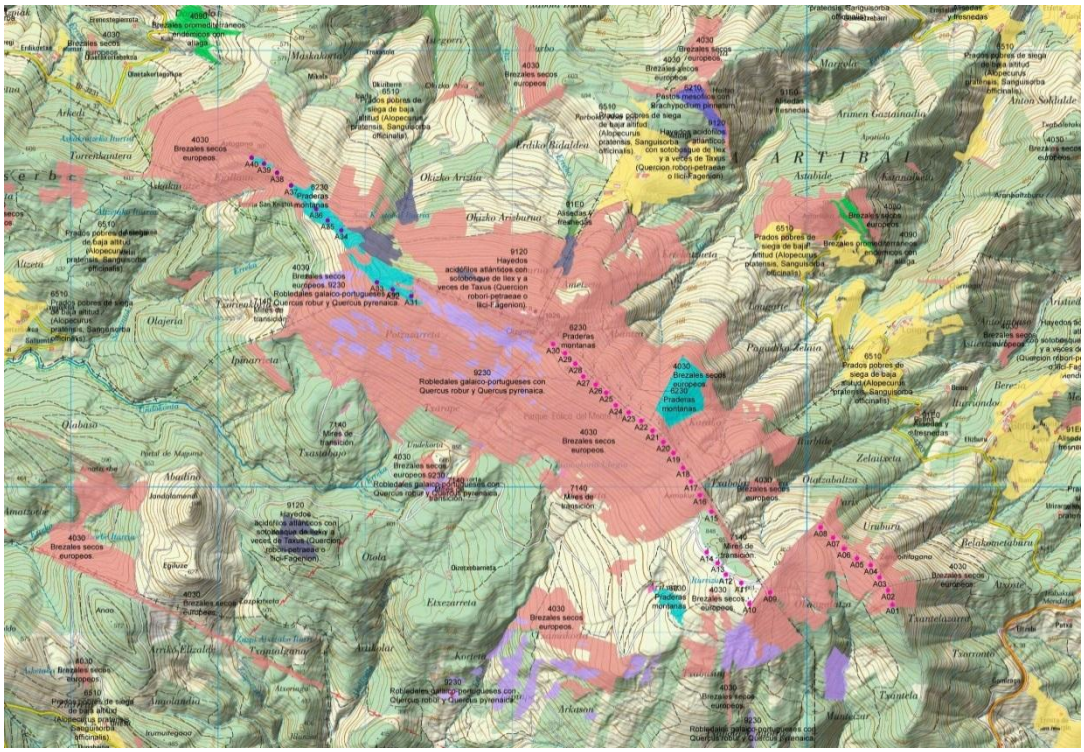


Imagen nº 3. Hábitats prioritarios.

3.3.2. FAUNA

3.3.2.1. INTRODUCCIÓN.

La fauna vertebrada se encuentra representada fundamentalmente por comunidades montanas asociadas a entornos forestales y rupícolas. Esta serían las comunidades dominantes en cuanto a presencia en la zona.

3.3.2.2. ORNITOFAUNA

La ornitofauna de la zona se encuentra suficientemente descrita en los diferentes estudios que se han realizado sobre el emplazamiento citado, como pueden ser El "Estudio avifaunístico del Monte Oiz (Bizkaia)-Uso del Espacio en el emplazamiento

e incidencia del parque eólico y del proyecto de ampliación" realizado por Consultora de Recursos Naturales, S.L., y en él se presenta el inventario de avifauna del entorno del Parque Eólico Oiz

En resumen se podría indicar que el catálogo de aves del emplazamiento eólico "OIZ" está constituido por 100 especies, que incluyen 64 paseriformes y 36 no paseriformes. De las 100 especies del Catálogo avifaunístico del parque eólico "OIZ" 27 se encuentran en alguna categoría de amenaza (23% del total) según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora, Silvestre y Marina

Se ha realizado un inventario del área de estudio atendiendo a las categorías de amenaza el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas, que incluye:

- **"Vulnerables" 3 especies**: Milano real (Milvus milvus), Alimoche (Neophron percnopterus) y Colirrojo real (Phoenicurus phoenicurus)

- **"Raras" 9 especies:** Azor (Accipiter gentilis), Abejero europeo (Pernis apivorus), Culebrera europea (Circaëtus gallicus), Aguililla calzada (Hieraeetus pennatus), Alcotán europeo (Falco subbuteo), Esmerejón (Falco columbarius), Halcón peregrino (Falco peregrinus), Búho Campestre (Asio flammeus), Papamoscas cerrojillo (Ficedula hipoleuca).

- **"De Interés Especial"** 16 especies: Buitre leonado (Gyps fulvus), Aguilucho pálido (Circus cyaneus), Gavilán (Accipiter nisus), Grulla común (Grus grus), Chotacabras europeo (Caprimulgus europaeus), Torcecuello (Jynx torquilla), Bisbita campestre (Anthus campestris), Mirlo capiblanco (Turdus torquatus), Cuervo (Corvus corax), Lúgano (Carduelis spinus) y Picogordo (C. Coccothraustes).

3.3.3. VALORACIÓN Y CATALOGACIÓN NATURAL DEL ESPACIO AFECTADO

3.3.3.1. RED ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES (ZEPAS)

El área tratada en el presente estudio no ha sido declarada como Zona de Especial Protección para las aves.

3.3.3.2. ÁREAS IMPORTANTES PARA LAS AVES (IBAS)

El área considerada en el presente estudio no se encuentra incluida dentro de ningún Área Importante para las aves.

3.3.3.1. LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO

El proyecto estudiado no se encuentra sobre ningún Lugar de Interés Comunitario declarado por el Gobierno Vasco.

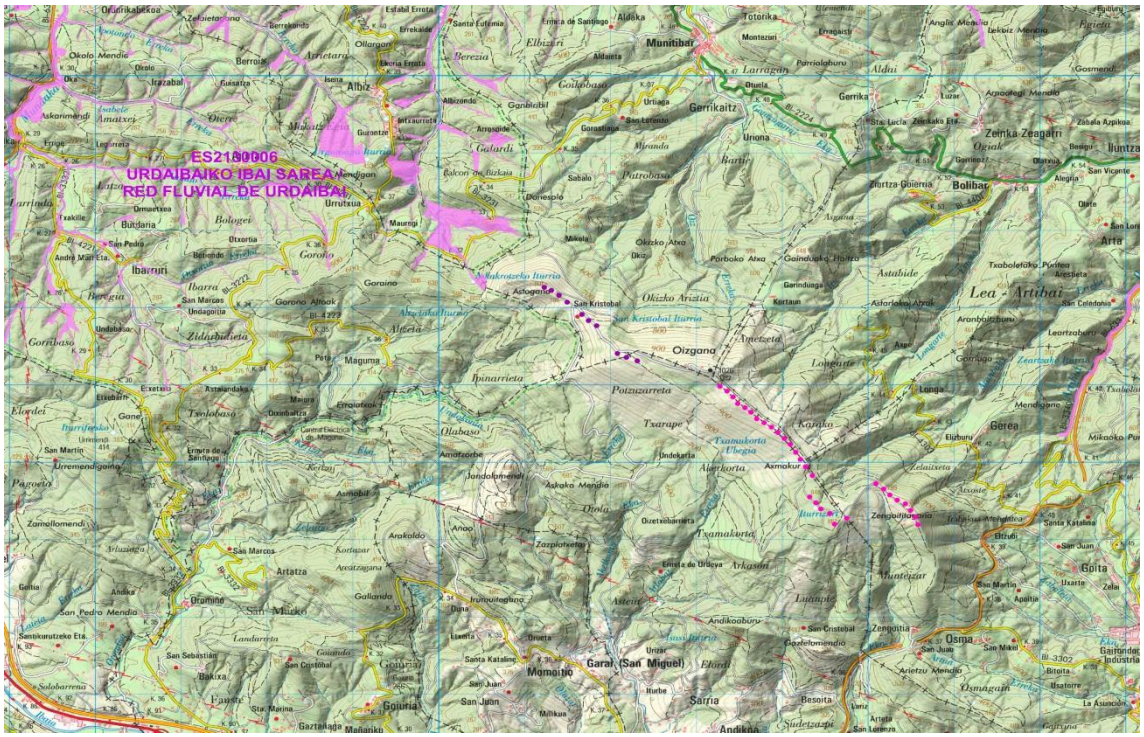


Imagen nº 4.Espacios naturales protegidos.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ESTUDIADA

El parque eólico "OIZ" está constituido por 40 aerogeneradores. Los aerogeneradores instalados son de la marca Gamesa con una potencia nominal de 850 Kw.

Los aerogeneradores se asientan sobre torres de columna compacta de acero de 55 metros de altura y 25 metros de longitud de pala. La altura máxima del conjunto, con la pala en posición vertical, alcanza los 80 metros de altura. Se encuentran pintados íntegramente en color blanco, con acabado mate para evitar la reflexión de la luz. Las palas son del mismo color, sin marcas de ningún tipo. Estos modelos de aerogeneradores permiten obtener un máximo rendimiento con vientos medios en terrenos complejos, permite dominar vientos variables y optimiza la máxima energía con la mejor calidad.

Los aerogeneradores se disponen lo más perpendicularmente posible al viento dominante y adaptándose a la topografía del terreno formando diferentes alineaciónes. Los aerogeneradores se proyectan distribuidos en 5 alineaciones claramente diferenciadas:

- la alineación 1, ubicada más al oeste, comprende los aerogeneradores del AE-1 al AE -8,
- la alineación 2 comprende los aerogeneradores del AE-9 al AE-14
- la alineación 3 comprende los aerogeneradores del AE-15 al AE-30
- la alineación 4 comprende los aerogeneradores del AE-31 al AE -33
- la alineación 4 comprende los aerogeneradores del AE-34 al AE -40

En el siguiente cuadro se indica la posición de los aerogeneradores, en coordenadas UTM ETSR 89[1] (Huso 30):

[1] UTM Europeam Datum ETRS89

COORDENADAS UTM 30N		
Aerogenerador	**UTMx**	**UTMy**
1	607563	4694568
2	535687	4784400
3	535658	4784498
4	535600	4784586
5	535540	4784671
6	535446	4784717
7	535358	4784784
8	535285	4784860
9	535198	4784930
10	534856	4784483
11	534716	4784406
12	534660	4784548
13	534556	4784605
14	534500	4784685
15	534425	4784759
16	534458	4785037
17	534379	4785151
18	534319	4785245
19	534265	4785339
20	534200	4785440
21	534130	4785516
22	534057	4785593
23	533981	4785662
24	533896	4785720
25	533808	4785770
26	533743	4785855
27	533672	4785911
28	533587	4785966
29	533533	4786053
30	533463	4786127
31	533382	4786188
32	532418	4786519
33	532293	4786563
34	532186	4786614
35	531944	4786972
36	531851	4787040
37	531773	4787118
38	531602	4787279
39	531507	4787366

Tabla I: Coordenadas de los aerogeneradores

5. OBJETIVOS

El objetivo de un plan de seguimiento sobre la avifauna y quirópteros en un parque eólico es garantizar la viabilidad ambiental del proyecto mediante la realización de controles sobre las poblaciones de aves que habitan en la zona y/o aquellas que de alguna manera transitan por ella de forma estacional.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- ⇒ Observar sobre el terreno la siniestralidad de aves y quirópteros relacionada con las instalaciones del parque eólico con una periodicidad quincenal.
- ⇒ Determinar en la medida de lo posible la causa de mortalidad del ave accidentada, identificando siempre que sea posible, la especie y edad.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. CALENDARIO DE TRABAJO

El trabajo realizado para valorar la incidencia sobre la avifauna y quirópteros del parque eólico mediante el seguimiento de la accidentalidad, se desarrolló en el periodo comprendido entre los meses de enero de 2016 y de diciembre 2016, ambos inclusive. El seguimiento se realizó con una cadencia temporal de visitas quincenal. En total se realizaron 25 visitas a lo largo de los 12 meses de seguimiento (*Tabla II*), lo que se corresponde con las directrices requeridas por Servicio de Calidad Ambiental.

En cada una de las jornadas y siguiendo la metodología expuesta en los siguientes apartados, se llevaron a cabo los muestreos necesarios para realizar el control de la accidentalidad a pie y en vehículo, con el objetivo de determinar la accidentalidad generada en las poblaciones de aves y murciélagos.

Nº VISITA	MES	FECHA	ESTACIÓN DEL AÑO
1	Enero	12/01/2016	INVIERNO
2	Enero	28/01/2016	
3	Febrero	11/02/2016	
4	Febrero	24/02/2016	
5	Marzo	31/03/2016	
6	Abril	06/04/2016	PRIMAVERA
7	Abril	21/04/2016	
8	Abril	05/05/2016	

Nº VISITA	MES	FECHA	ESTACIÓN DEL AÑO
9	Mayo	19/05/2016	
10	Junio	01/06/2016	
11	Junio	14/06/2016	
12	Junio	31/06/2016	
13	Julio	14/07/2016	
14	Julio	27/07/2016	VERANO
15	Agosto	06/08/2016	
16	Agosto	24/08/2016	
17	Septiembre	07/09/2016	
18	Septiembre	20/09/2016	
19	Octubre	06/10/2016	
20	Octubre	26/10/2016	OTOÑO
21	noviembre	08/11/2016	
22	noviembre	26/11/2016	
23	diciembre	08/12/2016	
24	diciembre	16/12/2016	
25	diciembre	26/12/2016	

Tabla II.- Calendario de visitas para determinar la siniestralidad en el parque eólico "OIZ".

6.2. CONTROL DE COLISIONES EN EL PARQUE EÓLICO

El plan de seguimiento de la siniestralidad de aves y quirópteros del parque eólico estará basado en analizar la mortalidad de aves y murciélagos, por colisión, en los aerogeneradores e instalaciones anexas.

Para ello se ha diseñado un muestreo de los aerogeneradores empleando una única metodología que consiste en la revisión a pie de la totalidad de los aerogeneradores del parque eólico.

Este control de la incidencia se llevara a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros alrededor de cada aerogenerador. La metodología tradicional consiste en el establecimiento de una superficie de 80x80 metros con centro en la base de la torre del aerogenerador, prospectando mediante transectos lineales paralelos y separados entre sí 5 metros (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico suelen pertenecer al grupo de las aves y de los mamíferos quirópteros. Ello se debe a que, en su vuelo, pueden colisionar con la torre o con las aspas de los aerogeneradores. El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la

incidencia (Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEP 2007).

6.3. OBTENCIÓN DE DATOS Y ESTRATEGIA DE MUESTREO

La información necesaria para alcanzar los objetivos fijados se obtendrá en base a muestreos periódicos que permitirán obtener los siguientes datos:

- Mortalidad anual estimada en toda la instalación
- Tasa de mortalidad por aerogenerador
- Especies afectadas
- Características de las víctimas
- Factores de riesgo asociados a la siniestralidad

Los datos necesarios se obtendrán básicamente de muestreos quincenales para la detección de víctimas de colisión. Esta periodicidad tiene por objeto garantizar una pérdida mínima de restos como consecuencia de la actividad de los animales carroñeros, y que de los resultados de las revisiones puedan extraerse conclusiones sobre la incidencia estacional de la siniestralidad en las instalaciones. En cada uno de los accidentes detectados se registrará la fecha y el resultado de cada revisión efectuada, haciendo constar la existencia o no de víctimas, su número, especie, edad, sexo, punto exacto de localización de los restos (coordenadas UTM, distancia al aerogenerador más cercano y situación respecto de éste), estado de los restos y fecha aproximada del accidente. Se registrarán igualmente las condiciones atmosféricas reinantes en el período anterior a cada revisión (dirección e intensidad del viento, nubosidad, precipitación, niebla), con el objeto de determinar en qué medida pudieran ser condicionantes de la siniestralidad registrada.

6.4. FICHA DE SINIESTRO

Existe una ficha de siniestro por cada hallazgo de restos de ave o quiróptero en cada parque eólico. Los datos de campo se integraran en una base de datos Access o similar, que contiene las siguientes variables:

CONCEPTO	VARIABLES

CONCEPTO	VARIABLES
1. LOCALIZACIÓN DE LOS RESTOS	- Fecha y Hora del hallazgo. - Coordenadas UTM (ED 50). - Aerogenerador más próximo. - Descripción del entorno.
2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESTOS	- Especie. - Sexo. - Edad. - Tiempo estimado desde la muerte. - Descripción de los restos.
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS TRAS EL HALLAZGO.	
4. COMENTARIOS Y OBSERVACIONES FINALES.	Referido a las causas supuestas del siniestro.
5. FOTOGRAFÍAS.	

Tabla III. Variables contenidas en la "Ficha de siniestro" derivada de cada hallazgo durante la jornada de inspección ambiental

6.5. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE LOCALIZAR UN AVE ACCIDENTADA.

En caso de encontrar un ave o quiróptero siniestrado, o herido, el protocolo de actuación es el siguiente:

1. Se remite un correo electrónico al responsable del Centro de Recuperación de fauna silvestre de Bizkaia en Gorliz

2. Se remite un correo electrónico al responsable de Iberdrola

6.6. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE LOCALIZAR GANADO HERIDO O MUERTO.

En caso de encontrar un animal herido o muerto, el protocolo de actuación es el siguiente:

1. Se procede a ocultar el animal mediante una lona, para evitar el efecto de atracción sobre las aves carroñeras.

2. Se contacta con el Guarda de Montes de la Diputación de Bizkaia 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.

6.7. ESTUDIO DE LA MORTALIDAD ESTIMADA EN EL PARQUE EÓLICO

Con el objetivo de aproximarse a la mortalidad real generada en el parque eólico se realizara un estudio de detectabilidad de cadáveres y se evaluara la tasa de desaparición de cadáveres en el parque eólico, ambos estudios se realizaran durante el otoño de 2016.

- **TEST DE DETECTABILIDAD**

El objeto de este estudio es valorar la eficacia del biólogo encargado del seguimiento de la accidentalidad en el parque eólico, y para ello se realizara un test de detección de cadáveres o restos de aves.

En estos ensayos colaborara un segundo biólogo, que será el encargado de depositar los cadáveres en el entorno de los aerogeneradores seleccionados dentro de un radio máximo de 100 metros alrededor del mismo. Se tendrá en cuenta diferentes variables como son: usos del suelo, topografía y visibilidad, con objeto de reproducir lo más fidedignamente posible unas condiciones equivalentes a la realidad. En total se depositaran un total de 10 aves de tamaño pequeño procedentes de caza o atropellos.

Estas aves serán colocadas por un biólogo en el entorno del aerogenerador. Posteriormente el biólogo encargado de la búsqueda de estos cadáveres, que desconoce el número y distribución de los restos abandonados, revisara los aerogeneradores utilizando la misma metodología que para el seguimiento de la accidentalidad, tratando de localizar las aves muertas y anotando en una ficha: especie, distancia al aerogenerador, aerogenerador, uso del suelo, variables topográficas y orientación del cadáver según la rosa de los vientos. Al finalizar la búsqueda se realizara un recuento de los ejemplares detectados y se extrapolara al total de ejemplares colocados.

- **ESTUDIO DE PERMANENCIA DE CADÁVERES**

Los estudios de permanencia de cadáveres son una parte fundamental del trabajo de campo ya que, conocer las tasas de desaparición de los mismos, permite evaluar, con mayor certeza, la accidentalidad en el área de estudio.

Hay un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de calcular la accidentalidad, como es la retirada de cadáveres por parte de especies carroñeras o depredadores oportunistas, para ello se visitaran diariamente durante los 15 días siguientes al depósito de los animales anotando en cada visita la permanencia o no de las aves. De esta manera se determinara la tasa diaria de desaparición de los cadáveres por el efecto de los predadores.

6.8. MUESTREOS MEDIANTE ITINERARIO DE CENSO POR EL BIOTOPO PRINCIPAL DEL PARQUE EÓLICO

Con el objeto de caracterizar la comunidad de aves que puede verse afectada por la instalación del parque eólico y de disponer de información local específica previa a la instalación, se ha seleccionado un itinerario de censo o transecto, de 1,1 Km. de longitud, por el principal hábitat donde se ubica el parque eólico, hábitat que se corresponde con el denominado "*Prados y cultivos atlanticos*". En cada una de las visitas se realizara el recorrido a pie de dicho transecto.

Esta metodología de censo empleada se encuadra dentro de los modelos lineales de censo. Concretamente el método seguido fue el de taxiado con banda principal de 50 metros (25m. a cada lado del observador) para transectos a pie, y que aparece descrita en Jarvinen y Vaisanen (1977), así como en Tellería (1977; 1986) entre otros autores. Algunas discusiones sobre estos sistemas pueden consultarse en Tellería et al. (1982).

Básicamente se trata de contabilizar las aves contactadas a lo largo de un itinerario de longitud conocida, 1,1 Km. en este caso, y que discurre en el medio a prospectar, diferenciando los contactos dentro de la banda de los situados fuera.

La composición de las ornitocenosis se describe a través de la medición de parámetros de riqueza, abundancia, estructura de la población (mediante la cuantificación de diversidad) y el valor conservacionista (por su nivel de amenaza). Los índices empleados para caracterizar estos rasgos se explican a continuación

(para el cálculo de los tres primeros se ha utilizado la totalidad de contactos, dentro y fuera de la banda principal).

***RIQUEZA TOTAL (S):** número de especies aviares observadas.

***DENSIDAD CORREGIDA (DCOR):** medida en aves por cada 10 Hectáreas (Aves/10Has), calculada a partir de la función lineal de disminución de la detectabilidad propuesta por Jarvinen y Vaisanen (1975):

Dcor =D= S n * k/L

Donde S es la riqueza total, n es el total de contactos obtenidos para la especie i-ésima, L la longitud recorrida en los taxiados y k una constante para cada especie calculada en función de la proporción de contactos dentro y fuera de la banda principal (p) y de la anchura de la banda (W). Se ha procurado acumular suficientes observaciones para que la varianza de p sea reducida (Jarvinen y Vaisanen, 1977).

***DIVERSIDAD DE SHANNON (H´).** Este índice conjuga la riqueza y la distribución de la abundancia de las especies (uniformidad) en una sola expresión, y suele oscilar entre 1,5 y 3,5 (Magurran, 1989): $H' = -\Sigma p_i * \ln(p_i)$

p_i es la proporción de contactos de la especie i-ésima.

Esta información resulta sumamente útil para una adecuada valoración de la incidencia del parque eólico sobre la avifauna (ver los protocolos de Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. (1999). *Studying wind energy / bird interactions: a guidance document*. National Wind Coordinating Committee, Washington).

6.9. ESTUDIO DEL USO DEL ESPACIO DE LA COMUNIDAD AVIAR DE MEDIANO-GRAN TAMAÑO.

Para caracterizar el uso del espacio por las aves en un área de estudio representativa de la zona de influencia del parque eólico, se han realizado muestreos desde 4 puntos de observación u oteaderos, situados en el entorno del emplazamiento (ver mapa 4, anexo I).

Los oteaderos elegidos permiten cubrir satisfactoriamente los sectores y hábitats representativos presentes en área de influencia del parque eólico (ver del Anexo 2).

En las campañas realizadas desde cada oteadero se han registrado las aves detectadas por contacto visual. Para cada registro se indica la especie, número de individuos, altura y tipo de vuelo, así como hora y condiciones meteorológicas.

En cada jornada de trabajo se realizaron observaciones de 30 minutos desde cada oteadero, con una duración de 2 horas por jornada, donde se registraron todas las aves vistas u oídas (Tellería, 1986).

Para estudiar el uso del espacio se han establecido tres alturas de vuelo en función del riesgo potencial que implica cada una de ellas:

- **La altura o nivel 1 (0 a 40 m)** corresponde a vuelos que potencialmente discurrirían bajo las aspas de los aerogeneradores, representando un riesgo moderado para las aves debido a la posibilidad de impactar con la torre.
- **La altura o nivel 2 (40 a 100 m)** corresponde a vuelos que potencialmente se producirían en el radio de las aspas, por lo que se consideran de riesgo elevado.
- **La altura o nivel 3 (más de 100 m)** corresponde a vuelos que potencialmente se desarrollarían sobre la infraestructura eólica, se consideran de bajo riesgo.

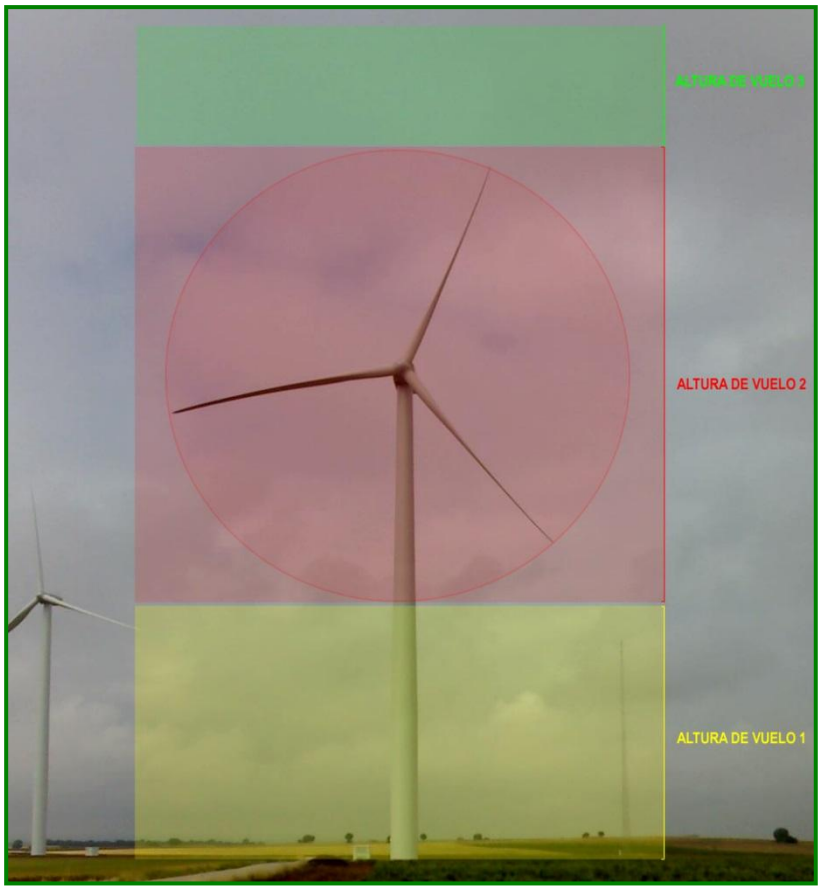


Imagen 3. Alturas de vuelo consideradas en aerogeneradores

Debido a la imposibilidad de controlar a determinadas distancias a aves de tamaño reducido (la mayoría de paseriformes) o en desplazamientos nocturnos, el estudio del uso del espacio se ha restringido a aves de mediano o gran tamaño (tamaño superior a una paloma) de hábitos diurnos (aves acuáticas, rapaces diurnas, córvidos…), si bien conviene señalar que entre ellas se encuentran la mayor parte de especies con algún grado de amenaza.

Con esta información se pretende caracterizar el uso del espacio de las distintas especies de aves presentes en la zona, para valorar las posibles situaciones de riesgo de colisión (especies implicadas, situaciones o periodos de mayor riesgo.

Para cuantificar la intensidad de uso del espacio por cada especie, se han utilizado diversos índices: número de individuos totales en el conjunto de prospecciones, porcentaje de prospecciones positivas; número medio, mínimo y máximo de individuos por prospección positiva. Dado que mayoritariamente se ha prospectado en días con características meteorológicas adecuadas (buena visibilidad, ausencia de precipitaciones fuertes) las observaciones obtenidas permiten conocer de forma adecuada la realidad avifaunística del emplazamiento.

A partir de la información recopilada se elaboraran los correspondientes mapas de intensidad de uso, estableciéndose las categorías en función de la media (X) de individuos contactados por cuadrícula:

1) Sin contactos
2) entre 0 y la mitad de la media de contactos por cuadrícula (0 - X/2)
3) entre la mitad de la media y la media (X/2 – X)
4) entre la media y la media más la mitad de la media (X – X+X/2)
5) entre la media más la mitad de la media y el número máximo de contactos (X+X/2 – máximo).

Otros datos tomados de forma más aleatoria o sin una metodología específica en el transcurso de las estancias y recorridos en la zona, pueden servir de apoyo y complementar a los recogidos con metodología sistemática.

Para cada ave observada en los oteaderos seleccionados se anotaran los siguientes datos (Ficha de campo):

Especie	Hora	Grupo/Solo *	Tipo de vuelo *	Dirección *	Altura */ Riesgo	Reacción

Tabla V: Ficha de campo. Grupo / Solo: en grupo indicar tamaño aproximado del bando, por ej. (G y 8 aves)

1. Hora de contacto (hora oficial)
2. Tiempo dedicado a la observación en cada uno de los puntos de control (30 minutos), que permitirá estimar frecuencias de vuelo (aves/min) y frecuencias de riesgo para las aves (riesgo/min)
3. Trayectoria de vuelo (N-S y viceversa, E-O y viceversa y otros vuelos NW-SE...)
4. Sobre qué realiza su vuelo (cresta, ladera norte o sur, planas...)
5. Tipo de vuelo (cicleo o vuelo de remonte, vuelo batido, planeo...)
6. **Altura estimada de paso o vuelo**, teniendo como referencia a los propios aerogeneradores. Para el análisis posterior se podrán asignar varias clases de altura (hasta 3 niveles de estudio) si se marcan en los aerogeneradores indicadores de altura:

   Debajo de las palas (Altura 1),
   En radio de las palas (Altura 2)
   Por encima de las palas (Altura 3).

7. **Riesgo:** se anotará si el ejemplar o ejemplares que se analizarán estaban en situación de riesgo y el número del aerogenerador implicado. Se considerarán los siguientes criterios para definir cualquier situación de riesgo:

   1) cuando el ave cruza entre los aerogeneradores en funcionamiento a una altura de riesgo con las palas en funcionamiento.

   2) cuando el ave vuela a menos de 1 pala de distancia del aerogenerador, tanto a alturas de vuelo 1 y 2, y en vuelos transversales y paralelos. (Radio de 45 metros a la infraestructura en funcionamiento, entre 45 metros del final de las palas y el diámetro del aerogenerador que en este caso es de 90 metros)

   3) cuando el ave vuela entre un aerogenerador o dos aerogeneradores o alineaciones a altura de vuelo 1 o 2 a entre un diámetro de las palas del aerogenerador y menos de 2 diámetros.

8. **Reacción del ave:** dentro de este factor de análisis se seguirá el estudio realizado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BIRDLIFE 1995) en los parques eólicos de Tarifa. En este trabajo se definieron cinco categorías para explicar la reacción de las aves ante la presencia de los aerogeneradores:

   Reacción 0: no se observa reacción aparente en el ave o grupo de aves estudiadas por parte del observador.

   Reacción 1: se observa un cambio suave en la trayectoria de vuelo a 20 metros o más del aerogenerador;

   Reacción 2: 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;

Reacción 3: se comprueba una respuesta de pánico en el ave, debido a su proximidad a las aspas del aerogenerador, se observan bandazos, quiebros y/o giros bruscos en el aire; y

Reacción 4: el ave no es capaz de atravesar la línea de aerogeneradores, se da la vuelta y renuncia a cruzar dicha línea.

6.10. UBICACIÓN DE LOS OTEADEROS (PUNTOS DE OBSERVACIÓN)

A continuación se detalla las coordenadas UTM de los oteaderos de la zona de estudio.

OTEADEROS EN PARQUE EÓLICO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	532060	4786433
2	533267	4785972
3	534082	4785218
4	535045	4784715

Tabla VI. Coordenadas de los Oteaderos

6.11. SEGUIMIENTOS DE LA EROSIÓN, DRENAJE Y CUBIERTA VEGETAL

Se continuará con el seguimiento y control de la evolución de la restauración vegetal.

- Estado de los drenajes y aparición de fenómenos erosivos en las instalaciones del parque eólico.
- Estado de la restitución morfológica y restauración vegetal efectuada.
- Control de residuos y vertidos generados durante la explotación del parque eólico verificando su adaptación a la legislación vigente.

Con el objeto de establecer el grado de erosión de las distintas áreas de un parque eólico, se empleará la metodología propuesta por el *Bureau of Land Management del U. S.Department of Interior (USDI).* Mediante la inspección visual y registro fotográfico semestralmente, se caracterizará la erosión de una serie de zonas representativas, donde se controlarán los siguientes parámetros:

·El movimiento de la capa superficial y el suelo.
·La acumulación de elementos finos.

La pedregosidad.

·Los pedestales.

·La presencia de cárcavas y regueros.

·La red de drenaje.

El estado de los barrancos.

Para ello se realizará una evaluación cuantitativa de los parámetros basados en la tabla del *USDI:*

Movimiento capa superficial y suelo	No hay evidencia visual del movimiento (0-3).	Ligero movimiento de las partículas del suelo	Se observa un movimiento moderado del suelo. Ligero aterrizamiento con una altura menor de 2,5 cm (6-8).	Hay movimientos del suelo después de cada tormenta. Hay depósitos de sedimentos detrás de cada obstáculo	El subsuelo está expuesto en gran parte del área. Hay inicios de formación de depósitos eólicos(12-14).
Acumulación Elementos finos	Se acumulan en el mismo sitio donde se disgregan (0-3).	Puede haber ligeros movimientos (4-6).	Movimiento moderado. Existen depósitos cuando hay obstáculos (7-8).	Hay grandes movimientos de suelo disgregado y acumulaciones (9-11).	No hay apenas acumulaciones. El suelo es arrastrado en su totalidad (12-14).
Pedregosidad	Si existen fragmentos de roca, su distribución es aleatoria (0-2).	Si existen fragmentos de roca, se distribuyen de forma desigual arrastrados por la arroyada superficial (3-5).	Si existen fragmentos de roca tiene una distribución siguiendo las líneas de flujo de la escorrentía (6-8).	Los fragmentos de roca ofrecen signo de ser arrastrados por la arroyada y depositarse tras los obstáculos (9-11).	Los fragmentos de roca están diseccionados por barrancos o han sido totalmente removidos(12-14)
Pedestales	No hay evidencia visual de pedestales (0-3).	Pequeños pedestales en las líneas de flujo (4-6).	Existen pedestales en rocas y plantas en las líneas de flujo (7-9).	Los pedestales en rocas y plantas son evidentes. Las raíces están expuestas (10-11).	La mayoría de las raíces están expuestas (12-14).
Cárcavas y regueros	No se observan regueros (0-3).	Se observan algunos regueros, con profundidad menor de 1,5 cm (4-6).	Regueros de 1,5 a 15 cm de profundidad. Equidistantes 3 m aproximadamente (7-9).	Regueros de 1,5 a 15 cm de profundidad. Equidistantes de1,5 a 3 cm (10-12).	Cárcavas de 7,5 a 15 cm de profundidad a intervalos de menos de 1,5 m (13-14).
Red de drenaje	No se observan incisiones de la red de drenaje (0-3).	Se observan fenómenos de deposición en las líneas de flujo (4-6).	Incisiones de drenaje bien definidas con depósitos intermitentes (7-9).	Las líneas de drenaje contienen limos, arenas y depósitos en forma de abanicos aluviales (10-12).	Las líneas de drenaje son numerosas. Pueden tener depósitos en forma de barras (13-15).
Barrancos	Pueden estar presentes de forma estable. Se observa vegetación en el techo y márgenes (0-3).	Se observan algunos barrancos con erosión ligera en cauce y márgenes. Existe vegetación en los márgenes (4-6).	Los barrancos están bien definidos con una erosión activa en el 10% de su curso (7-9).	Los barrancos son activos y bien desarrollados con una erosión activa a lo largo de 10-50% de su curso. Barrancos menos desarrollados con una erosión activa en más del 50% de su curso (10-12).	Los barrancos profundos cubren la mayoría del área (13-15).

Y se clasificarán las áreas en base al grado de erosión, siendo el umbral de alerta >61:

Clasificación	Grado de erosión
Área estable	0-20
Área ligeramente erosionada	21-40
Área con una erosión moderada	41-60
Área con una erosión crítica	61-80
Área con una erosión severa	81-100

Se definirán medidas correctoras de urgencia en caso de ser superado dicho umbral **>61**:.

RESULTADOS

7. RESULTADOS ACCIDENTALIDAD

7.1. MORTALIDAD LOCALIZADA.

Este apartado recoge los resultados de accidentalidad ocurridos en las infraestructuras generadas en el ámbito del parque eólico "OIZ" a lo largo de los 12 meses de seguimiento (enero de 2016 – diciembre de 2016), ambos inclusive.

En total se han localizado restos de 6 aves accidentadas pertenecientes a 6 especies diferentes dentro del parque eólico, durante los 26 días de muestreo.

	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO	NUMERO DE ACCIDENTES
AVES	Estornino pinto	Araba zozo pikarta	*Sturnus vulgaris*	1
	Mirlo común	Zozo arrunta	*Turdus merula*	1
	Mosquitero común	Txio arrunta	*Phylloscopus collybita*	1
	Petirrojo europeo	Txantxangorria	*Erithacus rubecula*	1
	Alondra común	Hegatxabal arrunta	*Alauda arvensis*	1
	Paloma bravía	Haitz usoa	*Columba livia*	1
	TOTAL ESPECIES ACCIDENTADAS			**6**

Tabla II. Nº de especies accidentadas. Nombre común y científico

De las aves accidentadas, todas tienen un porcentaje de accidentalidad del 16,67% del total; no se ha encontrado restos de quirópteros.

Se han encontrado tanto restos de plumas, como cuerpos enteros.

A continuación se exponen las fichas de la siniestralidad detectada en el parque eólico.

Ficha	1
Aero:	A-31
Fecha:	11/02/2016
Hora:	12:35
Especie:	Estornino pinto
	Sturnus vulgaris
Edad:	Adulto
Heridas:	
Orientación:	S
Coordenada x:	532323
Coordenada y:	4786278
Distancia al aerogenerador:	30 m.

Ficha	2
Aero:	AE-4
Fecha:	01/06/2016
Hora:	9:20
Especie:	Mirlo común
	Turdus merula
Edad:	Adulto
Heridas:	Trauma en ala derecha
Orientación:	NW
Coordenada x:	535575
Coordenada y:	4784513
Distancia al aerogenerador:	40 m.

Ficha	3
Aero:	A-11
Fecha:	27/07/2016
Hora:	10:15
Especie:	Mosquitero común
	Phylloscopus collybita
Edad:	Inmaduro/Subadulto
Heridas:	
Orientación:	W
Coordenada x:	534543
Coordenada y:	4784347
Distancia al aerogenerador:	7 m.

Ficha	4
Aero:	A-11
Fecha:	27/07/2016
Hora:	10:15
Especie:	Paloma bravía
	Columba livia
Edad:	Adulto
Heridas:	
Orientación:	N
Coordenada x:	533667
Coordenada y:	4785642
Distancia al aerogenerador:	25 m.

Ficha	5
Aero:	A-29
Fecha:	24/08/2016
Hora:	09:10
Especie:	Petirrojo europeo
	Erithacus rubecula
Edad:	Adulto
Heridas:	
Orientación:	N
Coordenada x:	533367
Coordenada y:	4785923
Distancia al aerogenerador:	7 m.

Ficha	6
Aero:	A-25
Fecha:	08/12/2016
Hora:	15:40
Especie:	Alondra común
	Alauda arvensis
Edad:	Adulto
Heridas:	
Orientación:	NE
Coordenada x:	533660
Coordenada y:	4785640
Distancia al aerogenerador:	15 m.

7.2. ESPECIES AFECTADAS

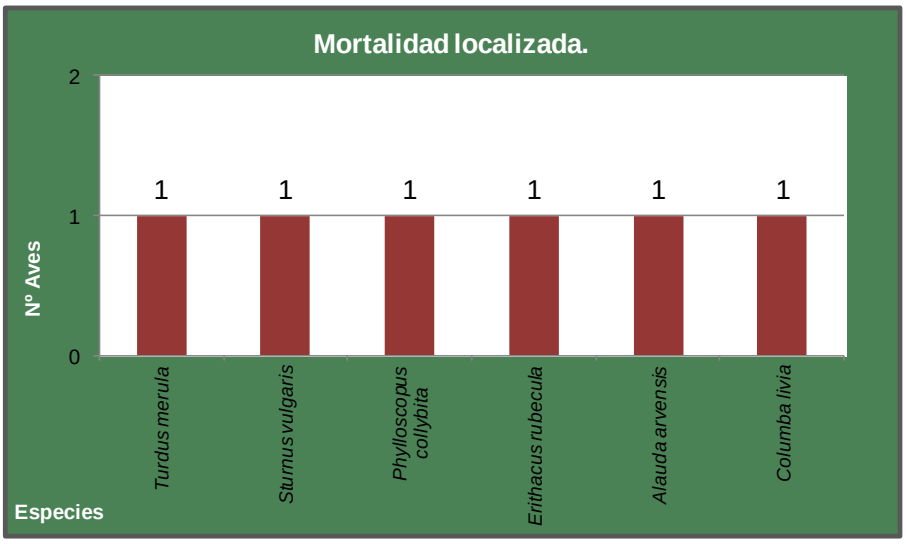
En número de especies afectadas durante el seguimiento de la mortalidad del parque eólico "Oiz" ha sido de 6; todas pertenecientes a la clase aves. El listado de las especies accidentadas y sus órdenes de pertenencia se reflejan en la Tabla III, junto con el número de especies accidentadas y el porcentaje expresado en tanto por ciento de cada especie respecto del total.

CLASE	ORDEN	ESPECIE		Nº ACCIDENTES	%
AVES	Paseriformes	Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	1	16,67
		Mirlo común	*Turdus merula*	1	16,67
		Mosquitero común	*Phyloscopus collybita*	1	16,67
		Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	1	16,67
		Alondra común	*Alauda arvensis*	1	16,67
	Total Paseriformes			*5*	*83,33*
	Columbiformes	Paloma bravía	*Columba livia*	1	16,67
	Total Columbiformes			*1*	*16,67*
	TOTAL			**6**	**100,00**

Tabla III. Orden y especies accidentadas. Nº de accidentes y porcentaje.

En conjunto se ha constatado la muerte de 6 aves; 5 pertenecientes al orden de los *Paseriformes* (mirlo común, estornino pinto, mosquitero común, petirrojo europeo y alondra común) y 1 perteneciente a los *Columbiformes* (paloma bravía).

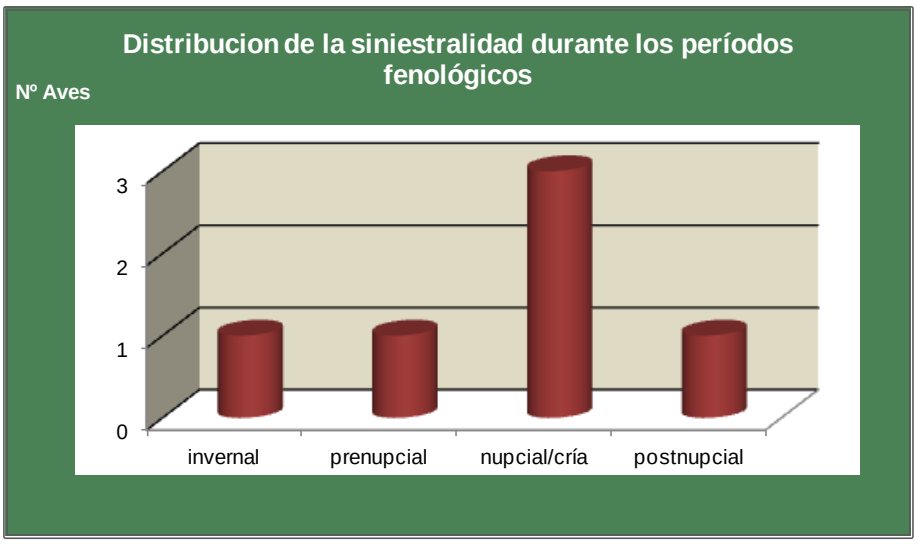
En la gráfica 1 se muestran el número de individuos y las especies afectadas durante el semestre de seguimiento, donde se pone de manifiesto la mortalidad de 6 especies con 1 individuo cada una.



Grafica 1. Distribución de los accidentes comprobados por especies.

7.3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA MORTALIDAD

El reparto mensual de la mortalidad localizada se distribuye a lo largo de 12 meses, pudiéndose determinar una mayor tasa de accidentalidad en el periodo nupcial/cria, dentro del área de estudio del parque eólico.



Gráfica 2. Número de accidentes de aves y quirópteros en cada periodo fenológico.



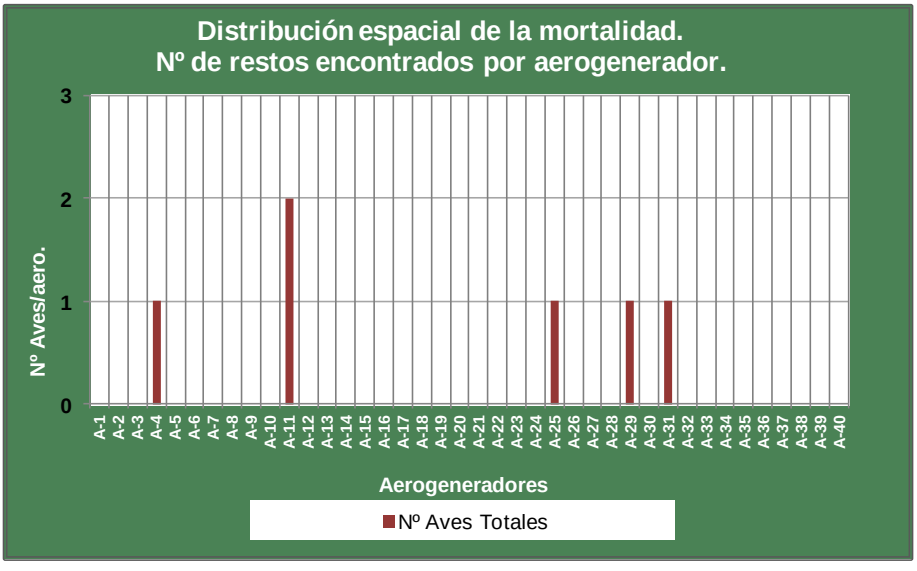
Gráfica 3. Evolución temporal de la mortalidad.

7.4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA MORTALIDAD

En la siguiente figura aparece reflejada la distribución de los accidentes controlados en los aerogeneradores que configuran el parque eólico "Oiz" (n=40) a lo largo del periodo de estudio.

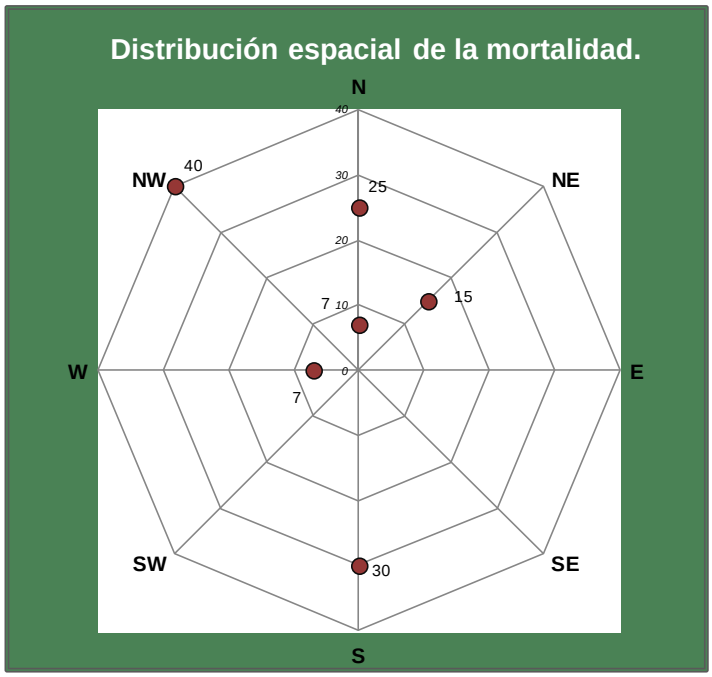
Considerando que, en todos los casos, se ha podido determinar el aerogenerador que causo el accidente, se estima la mortalidad anual generada por cada aerogenerador (mortalidad media anual) en 0,15 accidentes/aerogenerador/ semestre. Resulta de interés, en un parque eólico de las características del estudiado, analizar las diferentes tasas de accidentalidad obtenidas para cada uno de los aerogeneradores y para cada una de las alineaciones que lo conforman, comprobar las posibles diferencias existentes en cuanto a la mortalidad que han generado, y tratas de establecer los posibles motivos de dicha diferencia.

Como se observa en la gráfica 4, donde se han cuantificado en color rojo el número total de individuos accidentados aerogenerador, hay cinco aerogeneradores con accidentes localizados; en uno de ellos, el A-11 con dos accidentes.



Gráfica 4. Accidentalidad por aerogenerador.

En la Gráfica 5 puede observarse la distribución espacial de los accidentes controlados, señalándose en rojo la distancia en metros de la fauna accidentada al aerogenerador, e indicando a la vez la dirección en la que se produjo el accidente.



Gráfica 5. Distribución espacial de la mortalidad. Dirección en la que se produce el accidente y distancia en metros al aerogenerador.

Finalmente hay que señalar que la distancia media a la que se han encontrado los 6 cadáveres controlados es de 20 metros, con un máximo de 40 metros y un mínimo de 7 metros. Estudiando la dirección en la que fueron encontrados los cadáveres, se observan dos direcciones predominantes, el eje N-S con 3.

7.5. ANÁLISIS DE MORTALIDAD

Los 6 accidentes por colisión corresponden a la clase aves. En total se han visto implicadas 6 especies. Las especies de aves accidentadas han sido: mirlo común, estornino pinto, mosquitero común, petirrojo europeo, alondra común y paloma bravía.

La Tabla IV muestra los aerogeneradores que se han visto implicados en las colisiones. En total se han producido colisiones con 5 aerogeneradores, es decir, con el 12,5% del total de los aerogeneradores. La media de accidentes por

aerogenerador para los 12 meses de estudio es de 0,15 por aerogenerador (n^{o}_{aero}=40). Los aerogeneradores implicados han sido A-04, A11, A-25, A-29 y A-31, con un accidente cada uno excepto el A-11 con dos.

Nº AEROGENERADOR	AVES	QUIRÓPTEROS	TOTAL ACCIDENTES
A-04	1	0	1
A-11	2	0	2
A-25	1	0	1
A-29	1	0	1
A-31	1	0	1
TOTALES	**6**	**0**	**6**

Tabla IV. Distribución espacial de los accidentes comprobados según las diferentes categorías consideradas.

Estudiando la distribución de los accidentes de aves controlados en los aerogeneradores, no se observa una tendencia que apunte hacia una mayor siniestralidad en los aerogeneradores implicados; estos datos deberán ser corroborados con los seguimientos posteriores.

7.6. ESTATUS DE LAS ESPECIES ACCIDENTADAS.

En este apartado se detalla el inventario completo de aves accidentadas. En el catálogo de avifauna presentado se refleja la lista de especies que han sufrido mortalidad en el parque eólico, indicando su nombre vulgar y científico. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus Categorías de Amenaza a nivel Europeo, Estatal y Vasco. Finalmente se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de permanencia de cada especie de la zona.

A continuación se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

⇒ **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011):**

- **P.E.** Especie en peligro de extinción.
- **V**. Vulnerable.

⇒ **Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (167/96) y modificaciones posteriores:**

- **P.E: en peligro de extinción,** reservada para aquéllas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **V.: vulnerables,** Categoría destinada a aquellos taxones que corran el riesgo de pasar a la categoría En Peligro de Extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas o sus hábitats no son corregidos.
- **Rara.: rara**, Categoría en la que se incluyen las especies o subespecies cuyas poblaciones son de pequeño tamaño, localizándose en áreas geográficas pequeñas o dispersas en una superficie más amplia, y que actualmente no se encuentren en peligro de extinción ni sean vulnerables.
- **D.I.E.:** Categoría en la que se incluyen los taxones que, sin estar contemplados en ninguna otra categoría, son merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

⇒ **Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres:**

- I. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
- II. Especie incluida en el Anexo II. Especies cazables.
- III/1. Especie incluida en el Anexo III/1. Especies comercializables.

⇒ **Estatus en el área**

- R. Residente.
- E. Estival.
- I. Invernante.
- P. De paso.
- D. Divagante.

En la *Tabla V* se indican las especies accidentadas en el parque eólico y sus diferentes niveles de protección tanto a nivel de Euskadi, estatal como europeo.

Nombre común	Izena	Nombre científico	Catálogo nacional	Catálogo regional	Directiva Aves	Libro Rojo	Estatus
Mirlo común	Zozo arrunta	*Turdus merula*	-	-	-	NE	R
Estornino pinto	Araba zozo pikarta	Sturnus vulgaris	-	-	-	NE	R
Mosquitero común	Txio arrunta	*Phylloscopus collybita*	-	-	-	NE	I
Petirrojo europeo	Txantxangorria	*Erithacus rubecula*	-	-	-	NE	R
Alondra común	Hegatxabal arrunta	*Alauda arvensis*	-	-	II	NE	R
Paloma bravía	Haitz usoa	Columba livia	-	-	II	NE	R

Tabla V. Inventario de avifauna. Catalogaciones.

Durante los seguimientos realizados no se ha identificado ninguna especie catalogada en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Decreto 167/96.)

8. ESTUDIO DE LA MORTALIDAD ESTIMADA DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

La *mortalidad estimada* es un cálculo del recuento total de víctimas mortales asociadas al parque eólico y a sus instalaciones, desde la colisión directa con los aerogeneradores, a la que se aplican factores de corrección como son el test de desaparición de cadáveres debido a la presencia de predadores y la capacidad de detección del biólogo encargado de realizar la búsqueda en el parque eólico y de la que se extrae un cálculo de la mortalidad estimada para el parque eólico.

1.1. FACTORES DE CORRECCIÓN

Para calcular la mortalidad estimada anual del Parque eólico es necesario realizar sendos test de Detectabilidad y de Permanencia.

Estos ensayos se realizaron en la primavera de primer año de seguimiento, con fecha 03/10/16 y fin el 18/10/16. La realización de este test requiere un gran esfuerzo ya que se realizan visitas a la zona durante los 15 días que dura el estudio con el fin de obtener un parámetro de desaparición diario para cada una de las aves depositadas Los resultados son los que se exponen a continuación:

1.1.1. RESULTADOS DEL TEST DE DETECTABILIDAD DE CADÁVERES

Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (relieve, vegetación).

De este experimento se puede extraer el Factor de Corrección de la eficacia de Búsqueda, que será el cociente entre número de señuelos encontrados y el total de señuelos puestos.

$$FCB = \frac{\text{Nº señuelos encontrados}}{\text{Total señuelos puestos}}$$

Ecuación 2

Los resultados de este experimento son los siguientes:

En los ensayos de detectabilidad se han empleado aves de mediano y pequeño tamaño procedentes de caza. En total se han empleado 10 ejemplares de aves (10 estorninos pintos). Estas fueron colocadas alrededor de la base de cada aerogenerador (100 metros) por una segunda persona para que los cadáveres fuesen localizados por el biólogo responsable del estudio, que desconocía el momento y el lugar donde habían sido colocados. Tras realizar los transectos alrededor de los aerogeneradores del mismo modo que se llevan a cabo para determinar la siniestralidad real, se realizó el recuento de los ejemplares detectados y se calculó del índice de detectabilidad (*Tabla VI*):

INDICE DE DETECTABILIDAD = individuos encontrados/total de individuos de la muestra

Nº CADÁVERES DEPOSITADOS	Nº CADÁVERES ENCONTRADOS	ÍNDICE DE DETECTABILIDAD
10	**6**	**60%**

Tabla *VI*. Detectabilidad de cadáveres en el parque eólico.

En la *Tabla VII* se presenta la distribución de cadáveres en el entorno de los aerogeneradores para el test de detectabilidad.

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA	CADÁVERES DEPOSITADOS	CADÁVERES LOCALIZADOS	% CADÁVERES ENCONTRADOS
Ejemplares depositados en el entorno de la plataforma	4	3	75
Ejemplares depositados en matorral	4	2	50
Ejemplares depositados en laderas	2	1	50

Tabla *VII*. Distribución de cadáveres en los aerogeneradores.

Con la metodología aplicada para la detección de los 10 cadáveres depositados en el entorno de los aerogeneradores, y siguiendo los criterios descritos, se detectaron un 60% de los cadáveres. Este buen índice de detectabilidad se debe principalmente a tres causas que determinan la calidad de la búsqueda:

- Cobertura vegetal en torno a la plataforma.
- Topografía.
- Experiencia del técnico en este tipo de trabajos.

Buena parte de los aerogeneradores se ubican en zonas con matorral ralo, lo que permite una buena visibilidad durante la mayor parte del año. Algunos de ellos se encuentran situados en zonas de topografía complicada lo que dificulta la localización de los cadáveres, sobre todo de las aves de pequeño tamaño.

El Factor de Corrección de la Búsqueda medio será:

$$\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 1$$ **Ecuación 3**

1.1.2. RESULTADOS DEL TEST DE DESAPARICIÓN DE CADÁVERES

El objeto de esta prueba es conocer el grado de desaparición de víctimas en el terreno a lo largo del tiempo, debido a diversos factores, como la retirada por parte de carroñeros, depredación o modificaciones del terreno debidas p.ej. a labores agrícolas, entre otras posibles.

De este experimento se pueden extraer por un lado el tiempo medio de permanencia de los cadáveres en el suelo ($\mathbf{t_m}$) y, por el otro, el Factor de Corrección de la Depredación (**FCD**).

Los resultados obtenidos en el ensayo son los siguientes:

TEST DE DESAPARICIÓN DE CADAVERES	
DÍA DE ESTUDIO	Nº INDIVIDUOS PRESENTES
Día 0 (día de depósito de cadáveres)	10
Día 1 de estudio	8
Día 2 de estudio	6
Día 3 de estudio	6
Día 4 de estudio	6
Día 5 de estudio	4
Día 6 de estudio	4
Día 7 de estudio	4
Día 8 de estudio	4
Día 9 de estudio	3
Día 10 de estudio	2

Día 11 de estudio	2
Día12 de estudio	2
Día 13 de estudio	2
Día 14de estudio	1
Día 15 de estudio	1

Tabla VIII. Desaparición de cadáveres.

Estos datos indican una elevada tasa de desaparición de aves pequeñas en las proximidades de los aerogeneradores, dato que ha sido corroborado con la detección de huellas, sendas y excrementos en el parque eólico.

ESPECIE	DÍAS
Estornino pinto-1	1
Estornino pinto-2	1
Estornino pinto-3	2
Estornino pinto-4	2
Estornino pinto-5	5
Estornino pinto-6	5
Estornino pinto-7	9
Estornino pinto-8	10
Estornino pinto-9	14
Estornino pinto-10	15
PERMANENCIA MEDIA	**6.4**

Tabla IX: Presencia de aves en el parque eólico (media en días).

El tiempo de permanecía diaria para aves pequeñas (media de los porcentajes de cadáveres o restos que desaparecen cada día respecto a los que quedaron el día anterior) resulta ser de 6,4 días para el periodo, media de un cadáver se calcularía como

$$tm = \frac{\sum t_i}{n} = 6{,}4 días$$ Ecuación 4.

Donde:

tm: valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo

ti: tiempo en días que un cadáver permanece en el campo

n: número de cadáveres depositados

Para el caso del cálculo del Factor de Corrección de la Depredación los datos que se tienen en cuenta son los cadáveres conservados tras un período de 15 días, que es lo que se tarda en volver a hacer una inspección.

$$FCD = FCD' = \frac{\text{Nº cadáveres encontrados tras 15 días}}{\text{Nº cadáveres colocados}} = \frac{1}{10} = 0{,}1$$ **Ecuación 5**

No se han podido calcular tasas de desaparición específicas para murciélagos debido a la dificultad de conseguir cadáveres para los test, por lo que se aplica la misma tasa que para las aves pequeñas.

9. CALCULO DE LA MORTALIDAD ESTIMADA

Teniendo en cuenta los ensayos anteriores, las características del parque eólico, de la vigilancia y la mortalidad asociada, se puede estimar la mortalidad anual del parque eólico.

A lo largo del año de seguimiento se han hallado restos o cadáveres de 6 aves, todas de pequeño tamaño. En todos los casos, los accidentes son atribuibles a colisión con palas de aerogeneradores.

Para ello se emplea la siguiente fórmula.

➢ FÓRMULA DE ERICKSON, 2003

Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2004) proponen la siguiente fórmula:

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

Donde:

M = Mortandad anual estimada.

N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

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

k = Número de aerogeneradores revisados.

tm = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno

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

Los componentes de la fórmula son los siguientes para el periodo:

N	I	C	k	t_m	p
39	15	6	39	6.4	0.6

Introduciendo estos valores en la fórmula, el resultado que daría es el siguiente:

$$M = \frac{39 \times 15 \times 6}{39 \times 6.4 \times 0{,}6} = 23 \text{individuos/año}$$

10. ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD DE AVES Y USO DEL ESPACIO

El conjunto de datos recogidos con la metodología expuesta en el apartado de avifauna: Muestreos mediante itinerarios de censo y estudio de uso del espacio son introducidos en una base de datos suministrada por Iberdrola a tal efecto.

11. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se exponen a modo de resumen las conclusiones más relevantes del estudio de seguimiento del impacto que genera el parque eólico "Oiz" en la avifauna y en los quirópteros.

1. Los datos obtenidos para el test de detectabilidad de aves en el parque eólico indican que la tasa de detección es del 60%, lo que puede considerarse un correcto índice de detectabilidad.

2. La tasa de desaparición media de los cadáveres a las 24 horas de la colocación de los cadáveres es de un 20%, siendo del 60% a los 7 días muestreo. Esta tasa de desaparición es en gran medida debida a la predación de especies oportunistas de los que se han detectado notables indicios de presencia en la zona como: el zorro.

3. La tasa de permanencia de los cadáveres en el parque eólico según el estudio realizado es de 6.4 días.

4. En este año de seguimiento en el parque eólico "Badaia" se han comprobado un total de 6 accidentes, todos pertenecientes a la clase aves. Todos ellos con aves de pequeño-mediano tamaño, pertenecientes al orden de los *paseriformes* (estornino pinto, mirlo común, mosquitero común, petirrojo europeo, alondra común) y 1 perteneciente al orden de los *columbiformes* (paloma bravía).

5. El reparto mensual de la mortalidad localizada se distribuye aleatoriamente, no pudiéndose determinar una mayor o menor tasa de accidentalidad en función de los periodos fenológicos, dentro del área de estudio del parque eólico.

6. Considerando que, en todos los casos, se ha podido determinar el aerogenerador que causo el accidente, se estima la mortalidad anual generada por cada aerogenerador (mortalidad media anual) en 0,15 accidentes/aerogenerador/ año ($nº_{aero}$=40). Los aerogeneradores implicados han sido A-04, A11, A-25, A-29 y A-31, con un accidente cada uno excepto el A-11 con dos.

7. La mortalidad estimada según la fórmula de Erickson para el parque eólico durante el año de seguimiento sería de 23 cadáveres/año para las aves de pequeño y mediano tamaño.

8. Según la fórmula de Erickson, la tasa de mortalidad estimada de aves pequeñas-medianas en el parque eólico sería de 0,57 ejemplares/aerogenerador/año.

9. No se han detectado accidentes con quirópteros durante los seguimientos realizados.

10. Señalar que la distancia media a la que se han encontrado los 6 cadáveres controlados es de 20 metros, con un máximo de 40 metros y un mínimo de 7 metros. Estudiando la dirección en la que fueron encontrados los cadáveres, se observan dos direcciones predominantes, el eje N-S con 3.

11. Durante los seguimientos realizados no se ha identificado ninguna especie catalogada en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Decreto 167/96.)

12. EQUIPO REDACTOR

La presente propuesta de vigilancia ambiental en explotación del parque eólico "OIZ", ha sido llevada a cabo por la consultora de fauna silvestre **naturiker**.

En la redacción del mismo ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

- **Roberto Antón Agirre** (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).
- Ana Belén Fernández Ros (Doctora en Veterinaria).
- Eva González (Diplomada en Arquitectura Técnica).
- Andrés Cabrerizo Arpa (Licenciado en Geografía e Historia)

En Ablitas, a 2 de febrero de 2.017



Roberto Anton Agirre
D.N.I. 16023182-W
Biologo-19104 ARN
Dirección Técnica de Proyectos **NATURIKER.**

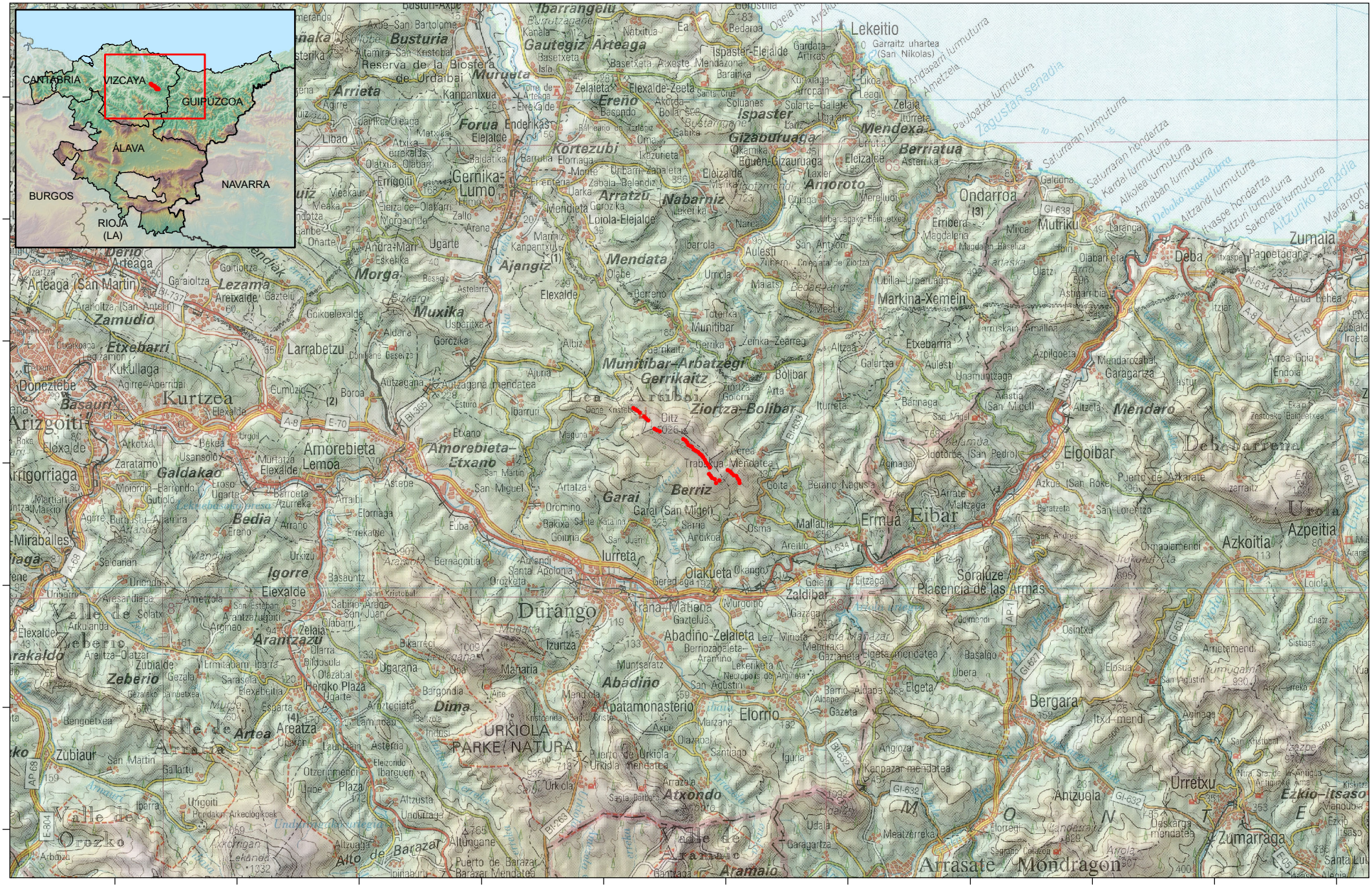
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLÈN, I. 2004. Heterodyne and time-expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis. En: BRIGHAM, R. M., E. K. V. KALKO, G. JONES, S. PARSONS y H .J. G .A. LIMPENS (Eds.). *Bat Echolocation Research. Tools, Techniques and Analysis*. Bat Conservation International.
- ALCALDE, J. T. 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6.
- ALCALDE, J .T., D. TRUJILLO, A. ARTÁZCOZ y P. T. AGUIRRE-MENDI. 2008. Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón. *Graellsia* 64 (1): 3-16.
- Altringham, J. D. 1996. Bats. Biology and Behaviour. Oxford University Press.
- BALMORI, A. 2007. Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814). Pp.: 267-271. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- BALMORI, A. 2007. Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814). Pp.: 267-271. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- BARRAT, E. M., R. DEAVILLE,T. M. BURLAND, M. W. BRUFORD, G. JONES, P. A. RACEY y R. K. WAYNE. 1997. DNA answers the call of Pipistrelle bat species. *Nature* 387: 138-139.
- BENDA, P., P. HULVA, M. ANDREAS y M. UHRIN. 2003. Notes on the distribution of Pipistrellus pipistrellus complex in the Eastern Mediterranean: first records of P. pipistrellus for Syria and of P. pygmaeus for Turkey. *Vespertilio* 7: 87-95.
- DE LUCAS J. 2002. Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817) en Palomo L.J. y Gisbert J. (Eds.) 2002. *Atlas de los Mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- ERICKSON, W., G. JOHNSON, D. YOUNG, D. STRICKLAND, R. GOOD, M. BOURASSA, K. BAY y K. SERNKA. 2002. *Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments*. WEST, Inc.

- GOITI, U. e I. GARIN. 2007. Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817). Pp.: 215-217. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- GUARDIOLA, A. y M. P. FERNÁNDEZ. 2007. Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774). Pp.: 199-202. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- GUARDIOLA, A. y M. P. FERNÁNDEZ. 2007. Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825). Pp.: 203-206. En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- IBÁÑEZ, C. 2007. Eptesicus serotinus Schreber, 1774. Pp.: 237-239. En: En: PALOMO, L. J. y J. GISBERT (Eds.). *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. 2003. Opinion 2028. Vespertilio pipistrellus Schreber, 1774 and V. Pygmaeus Leach, 1825 (currently Pipistrellus pipistrellus and P. pygmaeus; Mammalia, Chiroptera): neotypes designated. *Bull. Zool. Nomencl*. 60: 85-87.
- Järvinen, O. y Väisänen, R.A; 1975. Estimating relative densities of breeding birds by the line transect meted. *Oikos* 26:316-322.
- Järvinen, O. y Väisänen, R.A; 1977. Lime transet method: A standard for field woek. Pol. Ecol stud, 3:11-15.
- KUNZ, T. H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in central Iowa. *Journal of Mammalogy*: 54:14-32.
- KUNZ, T.H. 1974. Feeding ecology of a temperate insectivorous bat (Myotis velifer). *Ecology* 55:693-711.
- IUCN. 2006. 2006 IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES (WWW.IUCNREDLIST.ORG).
- LUGON, A., y S. Y. ROUÉ. 1999. Minioptère de Schreibers Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817). En : Roué, S. Y. y M. Barataud (Eds.). *Habitats et activité de chasse des chiropteres menacés en Europe: synthèse de conaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice* . Le Rhinolophe Vol. Spec. 2: 119-125.
- Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.

- MAYER, F. y O. VON HELVERSEN. 2001. Cryptic diversity in European bats. *Proceedings of the Royal Society of London* 268-B:1825–1832.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su medición. Ediciones Vedrá. Barcelona, 200 p.
- Newton, I.(1998). Population limitation in birds. Academic Press. London.
- Park, K. J., G. Jones & R. D. Ransome. 2000. Torpor, arousal and activity of hibernating Greater Horseshoe Bats (Rhinolophus ferrumequinum). Functional Ecology 14: 580-588.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN y C. HARBUSCH (2008): *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.
- Ryberg, O. 1947. Studies on bats and bat parasites. Stockholm: Svensk Natur.
- R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D (1995). Protocols for evaluation of existing wind developments and determination of mortality. En: Proceeding of the National Avian. Windpower Planing Meeting. Denver, Colorado, Julio 1994. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- SAVITT, S. (Ed.). 2004. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts*.
- Sutherland, W. (1996). Ecological Census Techniques. Cambridge University Press. Sutherland, W.J. y Hill, D.A. (1995). Managing Habitats for Conservation. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tellería, J. l. Asensio, & Díaz, M. (1999). Aves Ibéricas II. Paseriformes. Madrid. J. M. Reyero Editor. Madrid.
- Telleria J.L., 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Ed.Raices. Madrid.
- Thomas, D. W. 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile human disturbance. Journal of Mammalogy 73 (3): 940-946.
- Tucker, G.M. & Heath, M.(1994). Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, U.K: Birdlife international (Birdlife Conservation Series Nº 3).
- Viada, C. (ed.) (1998). Áreas importantes para las aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife. Madrid.
- VV. AA. 2005. *Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations*. 10th Meeting of the Advisory Committee. EUROBATS. Document AC10.9.

ANEXO I: CARTOGRAFÍA



naturiker

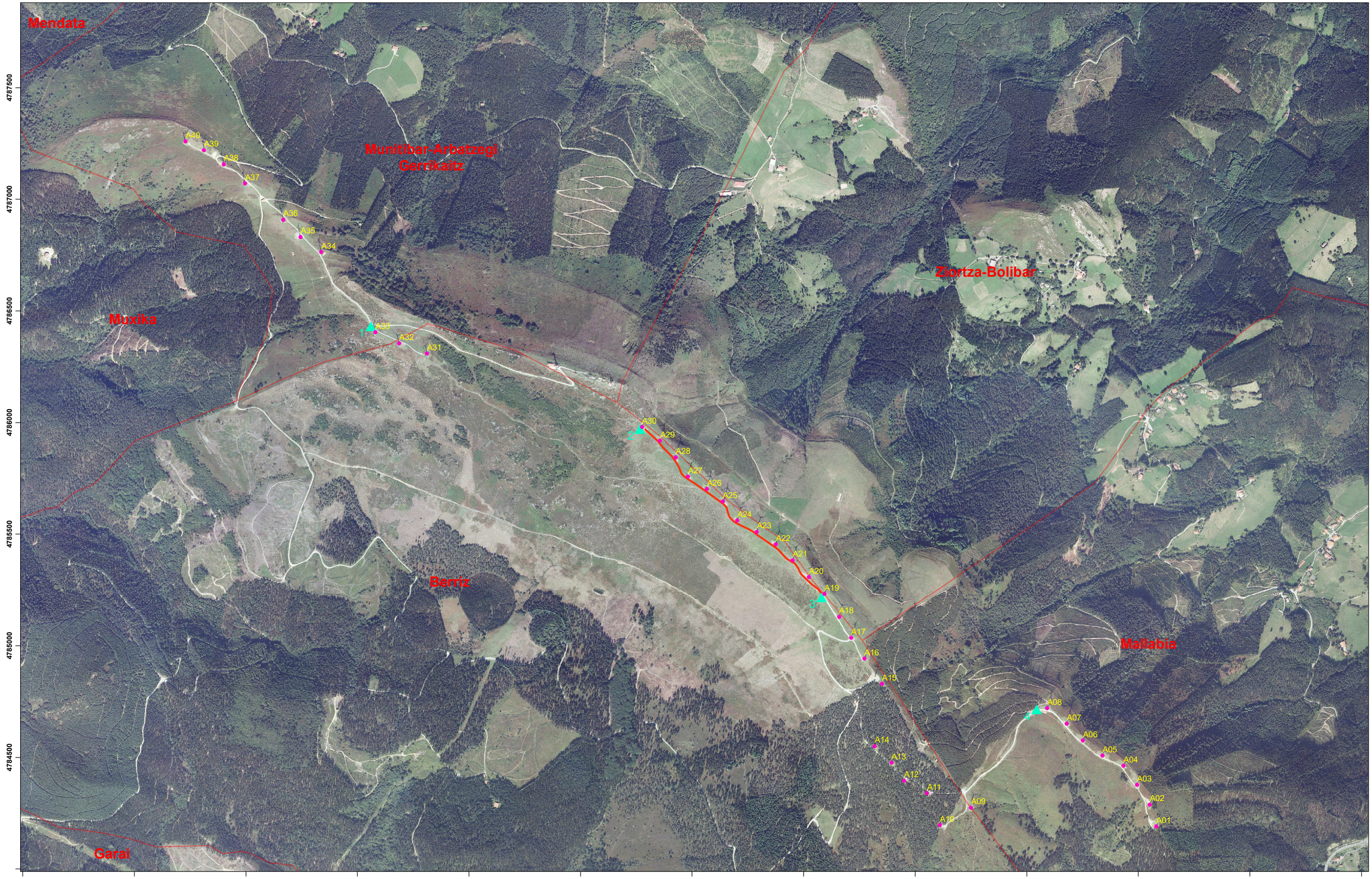
VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO OIZ

Localización

LEYENDA:

- AEROGENERADOR

ORIENTACIÓN:	
ESCALA:	1:200.000
REALIZADO POR:	ANTÓN AGUIRRE
PLANO Nº	01
FECHA:	FEBRERO 2017



naturiker
Consultora de fauna silvestre

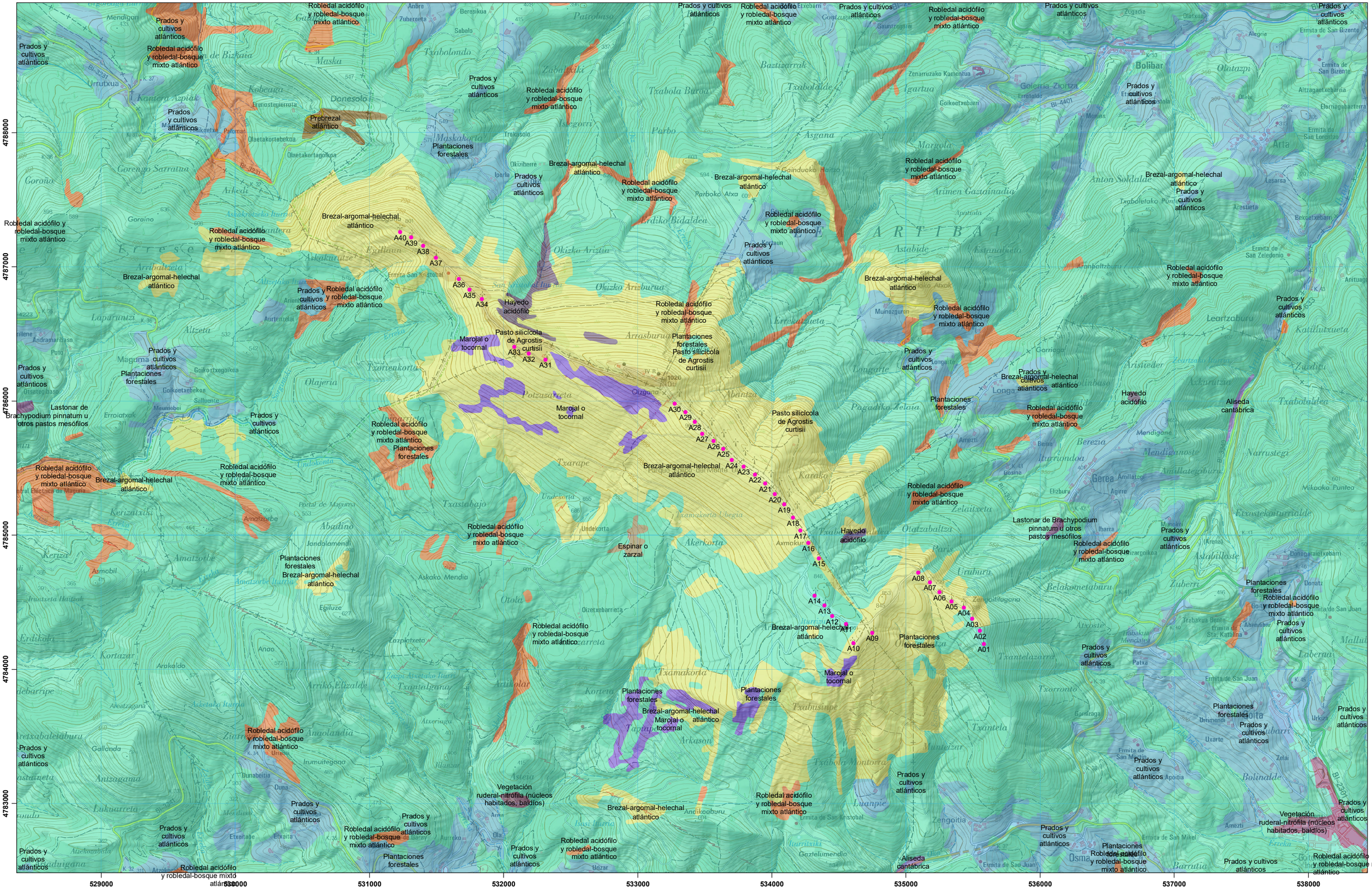
VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO OIZ

Ubicación y metodología de muestreo

LEYENDA:

- AEROGENERADOR
- OTEADEROS
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- TRANSECTO

ORIENTACIÓN:	N
ESCALA:	1:15.000
REALIZADO POR:	ANTÓN AGUIRRE
PLANO Nº	02
FECHA:	FEBRERO 2017



naturiker
Consultora de fauna silvestre

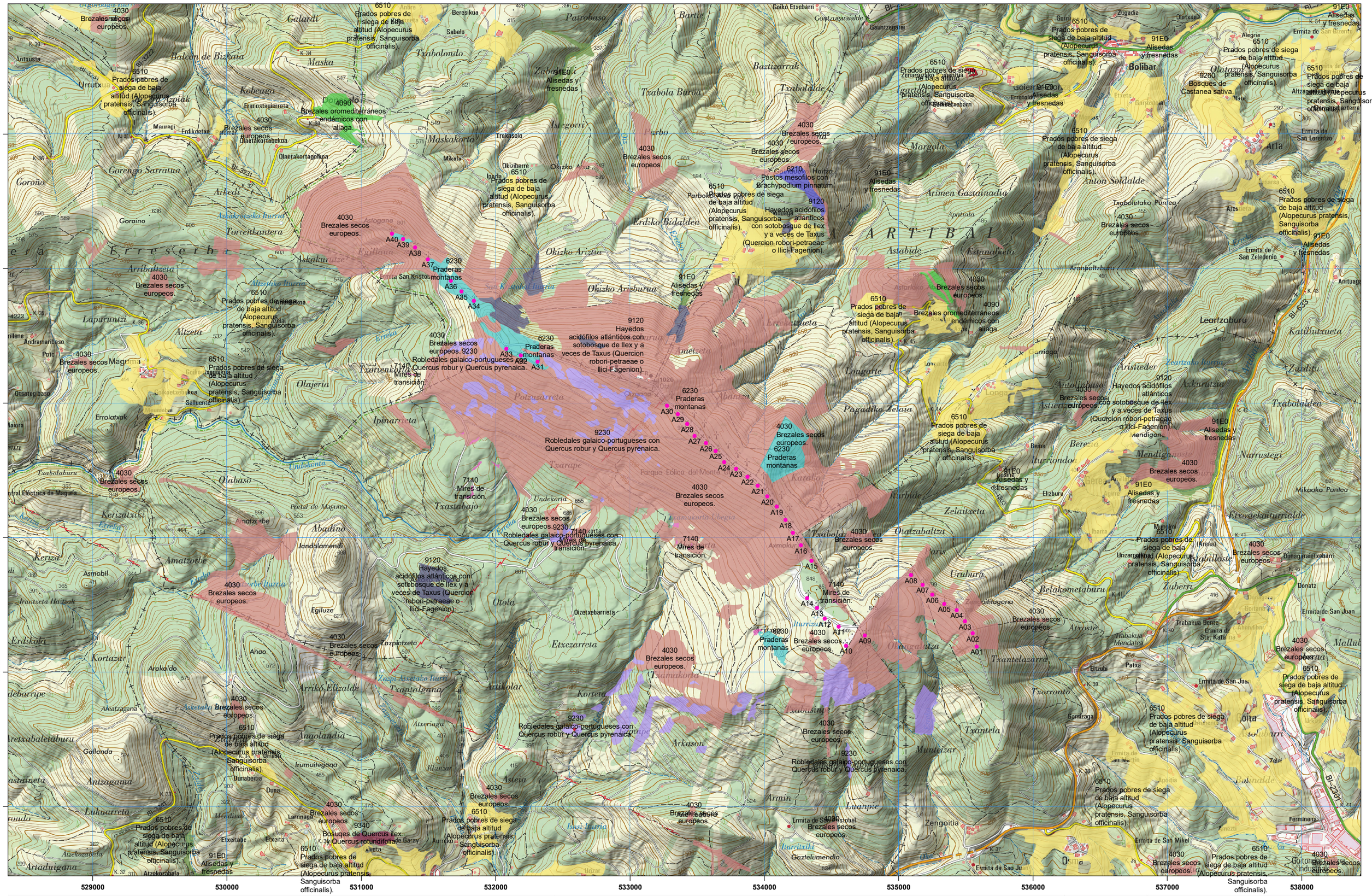
VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO OIZ

Vegetación

LEYENDA:

- AEROGENERADOR

ORIENTACIÓN:	N
ESCALA:	1:25.000
REALIZADO POR:	ANTÓN AGUIRRE
PLANO Nº	03
FECHA:	FEBRERO 2017



VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO OIZ
Hábitats

LEYENDA:

- AEROGENERADOR

ORIENTACIÓN:

PLANO Nº 04

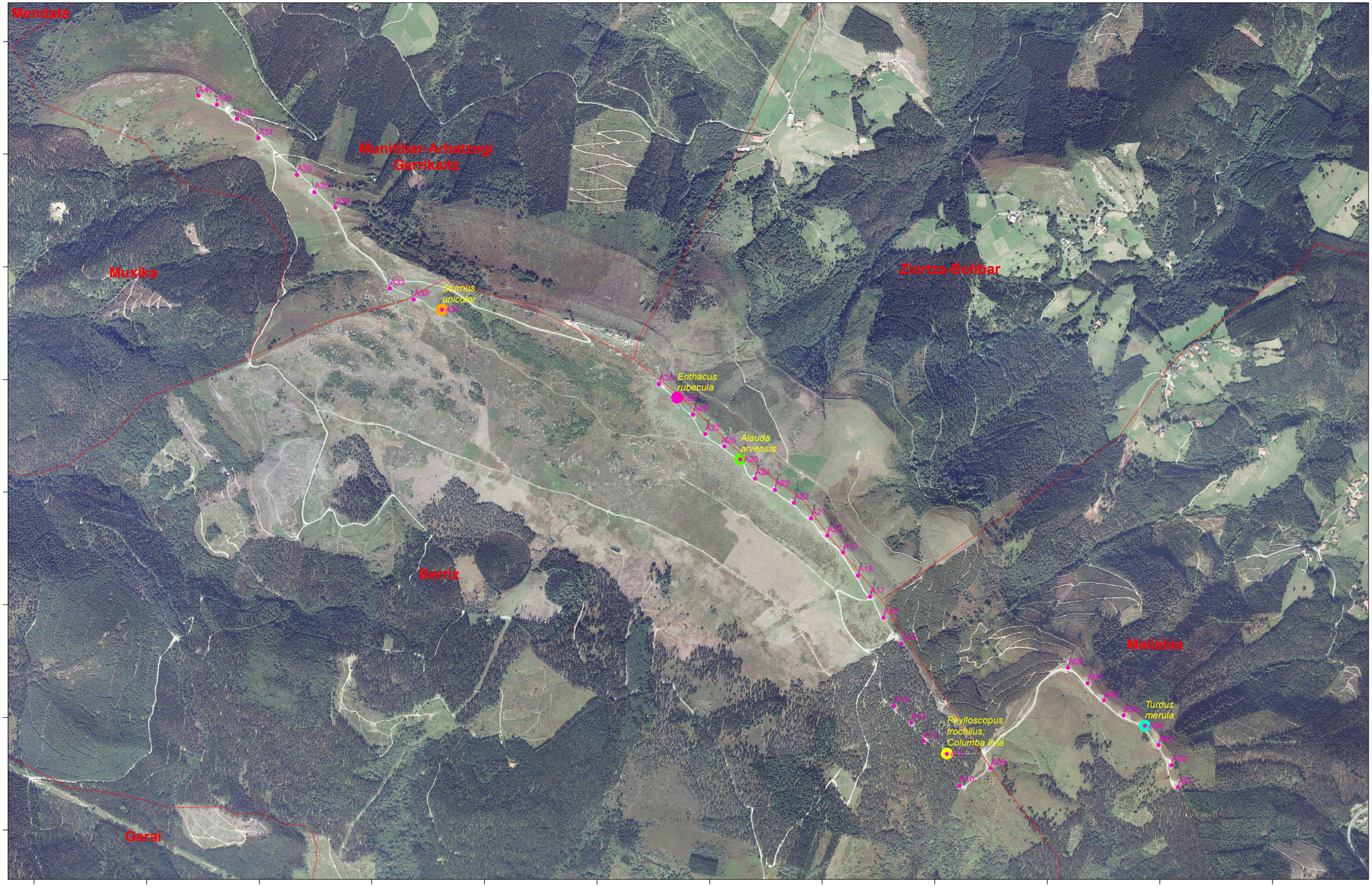
ESCALA: 1:25.000

REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE

FECHA: FEBRERO 2017

naturiker
Consultora de fauna silvestre


ES2130010
LEA IBAIA
/ RÍO LEA
ES2130011
ARTIBAI IBAIA
/ RÍO ARTIBAI
ES2130006
URDAIBAIKO IBAI SAREA
RED FLUVIAL DE URDAIBAI
ES2130009
URKIOLA
Elejalde
Markina–Xemein
Etxebarria
Ermua
Eibar
Durango
Berriz–Olakueta
Zaldibar
Iurreta
Munitibar
Gerrikaitz
Bolibar
Iuntzar
Meabe
Galartza
Barinaga
Mallabia
Goierri
Oizgana
Lea - Artibai
Usparitxa
Albiz
Berriro
Mendata-Uria
Berreño
Aldaka
Totorika
Zeinka-Zeagarri
Arta
Ibarruri
Urrutxua
Goroño
Maguma
Gerediaga
Traña-Matiena
Ituren
Altzaa
Basobarri
Ikatzatxiki
Barinaga
Illaldapa
Ubillos
Boline
Ametzi
Agirrebaltza
Berano Nagusi
Berano Txiki
Goita
Osma
Gaintxurdiaga Industrialdea
Areitio
Ermua
Mallabia
Eibar
Ubitxa
Ipurua
Matxa
Urkitza
Eguarbitze
Zaldibar
Berriz–Olakueta
Goierri
Durango
Iurreta
Traña-Matiena
Ituren
Markina–Xemein
Etxebarria
Galartza
Barinaga
Lea - Artibai
Bolibar
Iuntzar
Meabe
Zeinka-Zeagarri
Arta
Ibarruri
Urrutxua
Goroño
Maguma
Gerediaga
Oizgana
Munitibar
Gerrikaitz
Elejalde
Usparitxa
Albiz
Berriro
Mendata-Uria
Berreño
Aldaka
Totorika
Altzaa
Basobarri
Ikatzatxiki



naturiker
Consultora de fauna silvestre

VIGILANCIA AMBIENTAL EN EXPLOTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO OIZ
Mortalidad

- AEROGENERADOR
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- *Phylloscopus trochilus; Columba livia*
- *Alauda arvensis*
- *Erithacus rubecula*
- *Sturnus unicolor*
- *Turdus merula*

ORIENTACIÓN: N

ESCALA: 1:15.000

REALIZADO POR: ANTÓN AGUIRRE

PLANO Nº 06

FECHA: FEBRERO 2017