

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
PARQUE EÓLICO MANDOEGI**

DICIEMBRE DE 2007

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN-OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES</b>	<b>5</b>
2.1. INTRODUCCIÓN	5
2.2. PARQUE EÓLICO	6
2.3. LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN	19
2.4. SUBESTACIÓN	28
2.5. RESIDUOS	35
<b>3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS</b>	<b>37</b>
<b>4. INVENTARIO AMBIENTAL</b>	<b>54</b>
4.1. ELEMENTOS AMBIENTALES IMPLICADOS	54
4.2. FACTORES ABIÓTICOS	55
4.3. MEDIO NATURAL	61
<b>4.3.1. COMUNIDADES VEGETALES</b>	<b>61</b>
4.3.1.1. Vegetación potencial	61
4.3.1.2. Vegetación real	65
4.3.1.3. Afección a la vegetación	74
<b>4.3.2. FAUNA</b>	<b>77</b>
4.3.2.1. Avifauna	77
4.3.2.1.1. Parque Eólico	77
4.3.2.1.2. Línea aérea	92
4.3.2.2. Vertebrados excepto aves	93
<b>4.3.3. CORREDORES ECOLÓGICOS</b>	<b>106</b>
<b>4.4. SOSIEGO PÚBLICO</b>	<b>109</b>
<b>4.4.1. VIBRACIONES</b>	<b>109</b>
<b>4.4.2. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b>	<b>110</b>
<b>4.4.3. RUIDOS</b>	<b>122</b>
<b>4.5. PATRIMONIO</b>	<b>126</b>
<b>4.6. MEDIO PERCEPTUAL</b>	<b>129</b>
4.6.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA	129
4.6.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE. CUENCA VISUAL.	135
4.6.3. VALORACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	139
4.6.4. SINERGIA DEL P.E. MANDOEGI CON OTROS PARQUES EÓLICOS	140
<b>4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>141</b>
4.7.1. INTRODUCCIÓN	141
4.7.2. POBLACIÓN Y ECONOMÍA	142
4.7.3. USOS Y APROVECHAMIENTOS	152
4.7.4. ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	163
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS</b>	<b>171</b>
5.1. INTRODUCCIÓN-METODOLOGÍA	171
5.2. ANÁLISIS DEL PROYECTO	172
5.3. ELEMENTOS AMBIENTALES CON CAPACIDAD DE AFECCIÓN	174
5.4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	175
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS</b>	<b>190</b>

<b>6.1. TIPOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS A ADOPTAR</b>	<b>190</b>
<b>6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS DURANTE LA INSTALACIÓN</b>	<b>191</b>
<b>6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>200</b>
<b>7. PLAN DE VIGILANCIA</b>	<b>203</b>
<b>7.1. FASE DE INSTALACIÓN</b>	<b>203</b>
<b>7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN</b>	<b>207</b>
<b>7.3. PRESUPUESTO PROGRAMA DE VIGILANCIA</b>	<b>209</b>

## **PLANOS**

**PLANO 1: LOCALIZACIÓN**  
**PLANO 2: SITUACIÓN INFRAESTRUCTURAS**  
**PLANO 3: ALTERNATIVAS DE ACCESO ESTUDIADAS**  
**PLANO 4: VEGETACIÓN**  
**PLANO 5: PATRIMONIO**  
**PLANO 6.1: PAISAJE. VISIBILIDAD**  
**PLANO 6.2: PAISAJE. SINERGIA CON OTROS PARQUES**

## **ANEXOS**


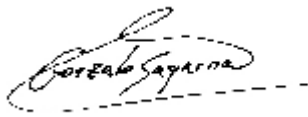


**ANEXO I: ESTUDIO DE VEGETACIÓN**  
**ANEXO II: ESTUDIO DE AVIFAUNA**  
**ANEXO III: ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS**  
**ANEXO IV: ESTUDIO DE PATRIMONIO**

## 1.- INTRODUCCIÓN - OBJETIVOS

El presente documento aborda la realización del “Estudio de Impacto Ambiental- Parque Eólico Mandoegi” de acuerdo a los requerimientos de la Ley 3/98, General de Protección del Medioambiente del País Vasco.

A este respecto el documento recoge los contenidos especificados en el Artículo 45, dado que el Proyecto estudiado se encuentra sometido al procedimiento de evaluación individualizada de impacto ambiental.

Donostia-San Sebastián, diciembre de 2.007.

Fecha: Diciembre de 2.007		
Elaborado por:		Revisado y aprobado:
<p><b>Arantxa Cadarso</b> Lcda. Ciencias Ambientales</p>	<p><b>Gonzalo Sagarna</b> Ingeniero Técnico Forestal Master en Gestión de SIG</p>	<p><b>Alejo Romero</b> Biólogo Director del estudio</p>
		
<p><b>ARC</b>onsultores en Medio Ambiente, S. L. Grupo Añorga Txiki 13-bis-Oficina A 20.018 - San Sebastián - Tlf. 943 29 73 42 –  <a href="mailto:ar@telefonica.net">ar@telefonica.net</a></p>		

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

### 2.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto analizado persigue la construcción del Parque Eólico Mandoegi. Está dotado con de un conjunto de 35 aerogeneradores de 850 kW de potencia unitaria siendo 29,75 MW la potencia total.

Se trata de un parque eólico dotado de un sistema de producción eléctrica basado en aerogeneradores que aprovechan la energía del viento y permiten el ahorro de otras fuentes energéticas fomentando, a la vez, el uso de tecnologías energéticas avanzadas dentro del campo de las energías renovables.

A continuación se exponen los aspectos más relevantes medioambientalmente del proyecto del PE Mandoegi en su conjunto, incluyendo -conforme a lo requerido en el PTS de la Energía Eólica- tanto los contenidos del proyecto específico del parque, realizado por IBERINCO, S.A., como los de los proyectos de evacuación de energía y subestación transformadora, conforme a los datos de la MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA EVACUACIÓN DEL PARQUE EÓLICO MANDOEGI realizado por Eólicas de Euskadi, S.A., así como otra información aportada por el promotor.

## 2.2. PARQUE EÓLICO

### DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

Este Parque Eólico forma parte de un conjunto de instalaciones estudiadas para el aprovechamiento energético del viento existente en la zona correspondiente a los términos municipales de Berastegi, Elduain, Hernani y Urnieta, en el territorio histórico de Gipuzkoa (ver plano 1).

El área de implantación del parque tiene cotas comprendidas entre 915 m y 1.085 m sobre el nivel del mar.

Los núcleos de población de Gipuzkoa más cercanos al emplazamiento son: Ollokiegi (situado a unos 3,5 km al noroeste del parque) y Ameraun (situado a unos 1,3 km al suroeste). Berastegi (406 m de altitud) está situado a unos 4 km al suroeste del parque, Elduain (256 m de altitud) a unos 4,5 km al oeste, Hernani (42 m) a unos 12 km al noroeste y Urnieta (57 m) a unos 10 km al noroeste. Al este, el parque linda con la Comunidad Foral de Navarra.

El acceso al Parque Eólico Mandoegi se realizará desde la carretera GI-4721, a la altura del p.k. 1+280. Desde este punto se acondicionará y trazará el camino que lleva hasta la zona de implantación de aerogeneradores (ver planos 2.1 y 2.2).

En la medida de lo posible se utilizan los caminos existentes, siendo necesaria en algunos puntos la mejora de los mismos en términos de anchura y acondicionamiento de pendientes.

Los circuitos eléctricos de MT del Parque Eólico se proyectan en 30 kV e irán directamente conectados al Centro de Seccionamiento (CS) del parque, que enlazará con la ST Berastegi 30/132 kV (ver plano 2.3).

El Parque Eólico consta de 35 aerogeneradores. En la siguiente Tabla, se definen las coordenadas de los aerogeneradores y el tipo elegido para cada uno de los emplazamientos:

<b>Turbina G58 850 kW</b>	<b>UTMx (m)</b>	<b>UTMy (m)</b>
1	588.123	4.780.309
2	588.215	4.780.035
3	588.195	4.779.741
4	588.111	4.779.480
5	587.893	4.779.145
6	587.859	4.778.860
7	587.866	4.778.569
8	587.862	4.778.244
9	587.766	4.778.200
10	587.654	4.778.123
11	587.467	4.778.049
12	587.366	4.777.987
13	587.263	4.777.936
14	587.162	4.777.879
15	587.053	4.777.834
16	586.939	4.777.792
17	586.829	4.777.747
18	586.715	4.777.735
19	586.600	4.777.733
20	587.968	4.778.175
21	588.065	4.778.097
22	588.190	4.778.023
23	588.309	4.777.969
24	588.414	4.777.911

Turbina G58 850 kW	UTMx (m)	UTMy (m)
25	588.544	4.777.855
26	588.730	4.777.788
27	589.357	4.777.064
28	589.393	4.776.873
29	588.897	4.776.352
30	588.751	4.776.272
31	588.667	4.776.130
32	588.182	4.775.748
33	588.099	4.775.581
34	588.019	4.775.480
35	587.919	4.775.338

Este Parque Eólico queda configurado como un parque de 35 máquinas G58, de 55 m de altura de buje y generador de 850 kW de potencia, lo cual equivale a una potencia instalada de 29,75 MW.

## AEROGENERADORES

Los aerogeneradores GAMESA EÓLICA G58/850 de potencia unitaria 850 kW. consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero que nos proporciona una altura del eje del rotor de 55 m, cimentada en una zapata de hormigón armado.

### Turbina

La turbina tiene el rotor situado a barlovento, con un diámetro de 58 m. Está equipada con tres palas aerodinámicas de paso variable controlado por un microprocesador, regulación electrónica de la potencia de salida y un sistema



activo de orientación. Mediante un multiplicador, se acopla a un generador asíncrono de 4 polos y 850 kW de potencia unitaria. Estos equipos van situados en el interior de una góndola colocada sobre la torre metálica.

### Rotor

El rotor está constituido por tres palas diseñadas aerodinámicamente y construidas a partir de resinas de poliéster reforzado con fibra de vidrio y un buje central de fundición protegido por una cubierta de fibra de vidrio. La velocidad de rotación es de 14,6 a 30,8 r.p.m. y las palas se ponen en movimiento cuando la velocidad del viento es superior 3 m/s. La regulación de potencia viene determinada por el paso variable de las palas y por la regulación de la velocidad del generador controlado por un microprocesador. Si la velocidad del viento supera los 21 m/s las palas se giran totalmente para ofrecer la menor resistencia posible al viento y dejan de rotar como medida de seguridad. El rango de producción, pues, se extiende desde 3 m/s hasta 21 m/s, aproximadamente. Las palas se atornillan sobre una pieza del soporte de acero que puede pivotar sobre el buje con una activación hidráulica, mediante un conjunto de bielas. Con este sistema se consigue un arranque sin motor y menores esfuerzos sobre la estructura, tanto durante el funcionamiento como en el frenado. También, con este sistema, se aumenta la potencia a altas y bajas velocidades del viento respecto de la respuesta proporcionada por los aerogeneradores de palas fijas.

### Sistema de transmisión y generador

El buje soporte de las palas se atornilla al eje principal del sistema el cual está soportado por dos apoyos de rodillos esféricos que absorben los esfuerzos axial y radial del rotor. El esfuerzo de rotación generado por el rotor se transmite hasta el multiplicador cuya relación de transmisión es 1:61,74 merced a un dispositivo con una etapa planetaria y dos paralelas. El eje de alta velocidad, a la salida del multiplicador, acciona el generador y tiene fijado el freno mecánico del disco. El generador es asíncrono, de 4 polos, con una

potencia de 850 kW, un voltaje de 690 V, una velocidad de rotación de 1.620 r.p.m. y una frecuencia de 50 Hz.

### Sistema de frenado

El aerogenerador está equipado con dos sistemas independientes de frenado, aerodinámico y mecánico, activados hidráulicamente e interrelacionados entre sí para detener la turbina en todas las condiciones de funcionamiento. El sistema de regulación de paso (conocido como "pitch") de las palas se utiliza para detener la turbina al poder variar el ángulo de ataque de las palas hasta que la resistencia que presenten al viento sea mínima. También se utiliza para regular la salida de potencia, evitando que cambios repentinos en la velocidad del viento se traduzcan a cambios en la salida de potencia. Por otro lado, el sistema de frenado mecánico incorpora un freno de disco hidráulico fijado al eje de alta velocidad, integrado por un disco y tres mordazas de frenado que se utiliza como freno de emergencia.

### Sistema de orientación

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. La alineación de la góndola frente al viento, se efectúa por medio de cuatro motorreductores que engranan con la corona de orientación de la torre. La corona es una rueda dentada atornillada a la torre. La veleta, situada sobre la cubierta de la góndola, envía una señal al controlador y éste acciona los motores de orientación que pivotan la turbina a una velocidad de 0,5°/seg.

### Góndola

Todos los componentes descritos se sitúan sobre una plataforma de la góndola. El bastidor está compuesto por piezas atornilladas construidas con perfiles y chapas de acero. Se apoya sobre una corona de orientación y desliza sobre unas zapatas de nylon para evitar que los esfuerzos transmitidos por el rotor ocasionen tensiones excesivas sobre los engranajes del sistema de

orientación. El peso total de la góndola, incluyendo los equipos que contiene, es de 35 Tm.

### Torre

El aerogenerador se dispone sobre una torre metálica tubular troncocónica de acero, de 55 m de altura, metalizada y pintada. El diámetro de la base es 3,3 m y 2,3 m el de coronación. El peso total de la torre es de 62 Tm. En su interior se dispone una escalera para acceder a la góndola, equipada con dispositivos de seguridad y plataformas de descanso y protección. Cuenta, también, con elementos de paso y fijación del cableado eléctrico e instalación auxiliar de iluminación. En la parte inferior tiene una puerta de acceso. Se construye en tres tramos que se unen mediante bridas interiores a pie de su emplazamiento, se eleva mediante una grúa y se ancla al pedestal de la cimentación con otra brida. Su suministro incluye las barras de anclaje en la cimentación.

### Unidad de control y potencia

La unidad de control y potencia monitoriza y controla todas las funciones críticas del aerogenerador a fin de optimizar, en todo momento, el funcionamiento del aerogenerador en toda la gama de velocidades.

## **ESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE**

La generación se realiza en Baja Tensión a 690 V, transformándose en cada torre a la tensión de 30 kV, mediante un transformador de 1000 kVA, conexión Dyn11. La salida de baja tensión del transformador se protege mediante fusibles ultrarrápidos ubicados en las pletinas de conexión de los cables, existiendo interruptores automáticos en la salida de los distintos circuitos (de alimentación de estator, rotor y servicios auxiliares) dentro del armario de control situado en la base de la torre. El lado de 30 kV se protege mediante

interruptor-seccionador con fusibles combinados, ubicados dentro de la posición de protección de la celda de SF<sub>6</sub> situada igualmente en la base de la torre.

Los aerogeneradores se agrupan en tres circuitos, a la tensión de 30 kV, los cuales conectan los aerogeneradores con el centro de seccionamiento del parque, que a su vez evacua la energía a la S.T. Berástegi de 30/132 kV.

Las canalizaciones eléctricas discurrirán en por zanjas paralelas a los caminos internos del parque eólico.

### **CENTRO DE SECCIONAMIENTO**

El centro de seccionamiento estará situado en la zona oeste del parque, en las coordenadas UTM x: 586.546, UTM y: 4.777.757, y tendrá la siguiente configuración:

- Celdas de 30 kV

Esquema de simple barra, tipo interior, blindadas, aislamiento en SF<sub>6</sub>, siendo las celdas previstas:

- Cinco (5) celdas de línea.
  - Una (1) celda de medida y servicios auxiliares.
- Un transformador de servicios auxiliares trifásico, relación 30 kV  $\pm$  2,5%  $\pm$  5%  $\pm$  7,5% / 0,420-0,242 kV, 25 kVA, de interior, con aislamiento seco encapsulado en resina.
  - Se dispondrá de un edificio de control y celdas con una sola planta, construido a base de paneles prefabricados de hormigón.

En el centro de seccionamiento se ubicarán las celdas, los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería y equipos de medida y comunicaciones. La UCS se situará en la sala de telemando.

## OBRA CIVIL Y PLAN DE OBRA

Las características topográficas del emplazamiento hacen precisas las siguientes obras para la colocación de las torres y los equipos de los aerogeneradores:

- Caminos de acceso a pie de las torres, para el traslado de los equipos y el desplazamiento de las grúas, caminos de acceso a las diferentes instalaciones necesarias para el buen funcionamiento del parque eólico (centro de seccionamiento) y caminos peatonales de acceso al aerogenerador desde la plataforma. Para todo ello se han habilitado las correspondientes cunetas y drenajes.
- Adecuación de acceso a parcelas afectadas.
- Plataformas para situar las grúas junto a las torres para la elevación de los equipos.
- Cimentación de las torres, incluido el drenaje necesario para impedir el anegamiento de las zonas limítrofes y el sellado de los tubos de entrada y salida de las canalizaciones de protección de cables, con material tipo *masterflex*.
- Canalizaciones enterradas para los cables eléctricos entre las torres y entre éstas y el centro de seccionamiento.
- Medidas de protección ambiental (restauración de terrenos afectados, tierra vegetal, hierba y repoblación).
- Señalización definitiva.
- Instalación de vallas de seguridad de madera en curvas peligrosas y en tramos de fuerte pendiente, así como jalones en caso de riesgo de fuertes nevadas.
- Medidas de seguridad y salud necesarias para la buena ejecución del proyecto.

## CAMINOS Y ACCESOS

Los caminos internos del parque tienen por objeto permitir el acceso a todos y cada uno de los aerogeneradores, tanto para la fase de construcción como

para la de explotación del parque. Los caminos de acceso al parque serán de 4,5 m de ancho, igual que los viales de comunicación entre aerogeneradores. Para el acceso al Centro de Seccionamiento la anchura del camino es de 4 m. En la medida de lo posible se han utilizado los caminos existentes como base del nuevo trazado.

Como condicionantes generales del trazado se ha considerado una pendiente máxima del 16%, reduciéndose al 8% en curvas cerradas. En ciertas zonas aisladas en las que se superan estas pendientes se ha optado por el hormigonado del camino para asegurar la completa adherencia de los transportes que circulen por dichas zonas. El radio mínimo utilizado en las curvas es de 15 metros. También se ha intentando minimizar los volúmenes de excavación.

Como sección tipo se ha adoptado una capa de firme de 0,40 m de zahorra recebada y compactada sobre 0,20 m de terraplén compactado, tras haber excavado 0,30 m desde la superficie natural del terreno. Se dispone una pendiente transversal del 3% desde el centro hacia los bordes.

Esta sección tipo adopta las siguientes variantes, en función del ancho del camino necesario:

- Sección Tipo 4: ancho de 4,5 m
- Sección Tipo 6: ancho de 4 m

En las curvas, teniendo en cuenta el transporte tipo de diseño, se han previsto los siguientes sobrecanchos para los caminos de 4,5 m:

RADIO (m)	SOBREANCHO (m)
15	4,00
20	2,50
25	2,00
30	1,50
35	1,00
40-45	0,50
50	0,00

Tabla 1: Sobreanchos para caminos de 4,5 metros

Junto a cada aerogenerador se dispondrá una plataforma de dimensiones 15 m x 25 m, con un firme formado por 0,40 m de zahorra compactada.

El sistema de drenaje adoptado consiste básicamente en la disposición de cunetas en los bordes de la calzada en excavación, y en la construcción de pasos bajo el acceso mediante tubos de hormigón de diámetro 600 mm, dotados de las correspondientes boquillas (pocillo o aletas) tanto de recogida de aguas en la entrada como de salida de las mismas.

### PLATAFORMAS

Junto a cada generador se dispone una plataforma con dimensiones de 15m x 25m y conectada con el acceso, necesaria para el establecimiento de las grúas empleadas en el montaje de las torres y los generadores.

Los terraplenes necesarios para su establecimiento se construirán con materiales seleccionados procedentes de la excavación y deberán compactarse adecuadamente. Como remate de los mismos se extenderá una capa de 10 cm de zahorra artificial, que deberá compactarse según los

requerimientos del citado material. Las plataformas presentarán una pendiente máxima del 2%.

Una vez finalizado el montaje, las plataformas serán retiradas en su mayor parte, restaurándose la superficie del terreno que ocupan. Los materiales que no puedan ser aprovechados en el propio parque serán transportados a vertedero autorizado o utilizados en la adecuación de pistas próximas si así los consideran los técnicos de Diputación de Gipuzkoa.

En la excavación del terreno de cobertura, se prevé el acopio adecuado de la tierra vegetal y su reposición tanto sobre los taludes creados como sobre las superficies ocupadas por las plataformas.

La excavación en el resto de terrenos, se utilizará en lo posible en rellenos y taludes de los caminos internos. El resto de material de excavación que no se considere válido se transportará a vertedero autorizado o se utilizará, como el de las plataformas, en la adecuación de caminos próximos si así lo desean los técnicos de Diputación de Gipuzkoa.

### CIMENTACIÓN

La cimentación diseñada, apoya sobre una capa de 0,10 metros de hormigón de limpieza HM-10 colocado sobre la superficie de excavación que se establece en la cota -2,40. Adoptamos como cota +0,00 la cota más baja de la superficie del terreno en el área correspondiente a la cimentación. Se fija por lo tanto una excavación mínima de 2,40 metros.

La cimentación está constituida por una zapata de hormigón armado cuadrada, de 11,00 metros de lado y de espesor uniforme e igual a 1,10 metros y un pedestal cilíndrico concéntrico con la torre y la zapata de 6,60 metros de diámetro y 2,10 metros de altura que sobresale 0,90 metros por encima de la cota +0,00. Dicho pedestal embebe la sección de anclaje de la torre metálica,



en una altura de 1,78 metros desde la superficie del pedestal. El pedestal está conectado con la zapata mediante armaduras verticales. La cimentación se completa con un relleno de tierras procedentes de la excavación, hasta la cota +0,85, es decir, 0,05 metros por debajo de la cota de hormigón.

La conexión eléctrica entre el interior de la torre y la canalización se establece a través de los correspondientes tubos que pasan por debajo de la sección de anclaje de la torre.

### CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Para la construcción del centro de seccionamiento será necesaria una explanación de 38x24 metros.

### PRODUCCIÓN ENERGÉTICA Y RATIOS

Con los datos de la curva de distribución del viento y las curvas de potencia de los aerogeneradores G58/850, se ha calculado la producción energética total y en cada rango de velocidad, en el emplazamiento de medida.

Otro de los aspectos a analizar en la producción del parque es el de las pérdidas ocasionadas por las sombras o estelas que se producen entre aerogeneradores, las cuales varían en función de la orientación de las alineaciones y de la rosa de vientos que haya en cada caso.

Se ha calculado la producción bruta para la implantación propuesta que consta de 35 aerogeneradores Gamesa G58 de 850 kW a 55 metros de altura de buje. La potencia total instalada es de 29,75 MW. Observando los resultados, la media de velocidades del viento en las turbinas es de 6,12 m/s. El valor de la eficiencia media de los aerogeneradores en el parque, donde se ven afectados

por las estelas originadas por las turbinas aledañas, es del 95,95%. Con todo, la producción bruta media de las máquinas en el parque es de 1.836 MWh/año.

A este valor hay que descontar las pérdidas debidas a indisponibilidad de los aerogeneradores y de la red, estimadas en un 3%, y las debidas a la transformación y el transporte de electricidad, estimadas en un 3%. Con estas hipótesis, la producción neta del parque se estima en 60.484 MWh/año, lo que supone 2.033 horas equivalentes/año.

## 2.3. LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

### DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea eléctrica proyectada tiene una longitud total de 5.054 m, en doble circuito, desde el Centro de Seccionamiento Mandoegi hasta la nueva ubicación de ST Berástegi.

El trazado está formado por dos tramos aéreos de una longitud total de 1.851 m y tres tramos soterrados con una longitud total de 3.208 m.

La configuración será la siguiente:

**Tramo 1:** De CS-Mandoegi a primera transición soterrada-aérea: 619m.

**Tramo 2:** De Primera transición soterrada-aérea a segunda transición aérea-soterrada: 747 m.

**Tramo 3:** De Segunda transición aéreo-soterrada a tercera transición soterrada-aérea: 453 m. Incluye cruce sobre canal existente a través de puente existente.

**Tramo 4:** De tercera transición soterrada-aérea a cuarta transición aéreo-soterrada: 1106 m. Incluye el cruce sobre el río Leitzaran y el paralelismo con línea eléctrica existente.

**Tramo 5:** De cuarta transición aéreo-soterrada a ST Berástegi: 2.138 m. Incluye tramo por cuneta de camino existente.

La línea afecta terrenos en el Territorio Histórico de Gipuzkoa en el término municipal de Berastegi.

La obra tendrá una duración aproximada de **5 meses**.

## CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### Características generales

- **TRAMOS SOTERRADOS (Tramo 1, Tramo 3 y Tramo 5).**

La implantación de los tramos subterráneos consistirá en una canalización directamente enterrada con dos circuitos dispuestos en tresbolillo horizontal.

El circuito constará de tramos separados por empalmes intermedios, finalizando uno los extremos en la ST Berastegi y otro en el Centro de Seccionamiento de Mandoegi. El resto de empalmes se ajustará a las condiciones de tendido durante la fase de ejecución.

El sistema seleccionado para la puesta a tierra de pantallas del cable es el de la puesta a tierra de la misma en ambos extremos con puntos intermedios de puesta a tierra.

El tramo subterráneo de la línea objeto del presente proyecto tiene como características principales las siguientes:

Frecuencia.....	50 Hz
Tensión nominal .....	30 kV
Tensión más elevada de la red.....	36 kV
Potencia máxima a transportar (por circuito) .....	28 MVA
Circuitos.....	2
Nº de conductores por fase .....	1
Longitud.....	5.054 m

- **TRAMOS AÉREOS (Tramo 2 y Tramo 4)**

Los dos tramos aéreos de la línea objeto del presente proyecto tiene como características principales las siguientes:

Frecuencia.....	50 Hz
Tensión nominal .....	30 kV
Tensión más elevada de la red.....	36 kV
Potencia máxima a transportar (por circuito) .....	36,8 MVA
Circuitos.....	2
Nº de conductores por fase .....	1
Nº de cables de tierra .....	1
Longitud del tramo aéreo.....	380 m

La parte de línea eléctrica aérea consiste en dos tramos de 747 y 1106 m de longitud cada uno de ellos. La existencia de dos transiciones de línea soterrada a línea aérea y de dos transiciones de línea aérea a línea soterrada exige la instalación de apoyos capaces de soportar los esfuerzos propios asociados a este diseño.

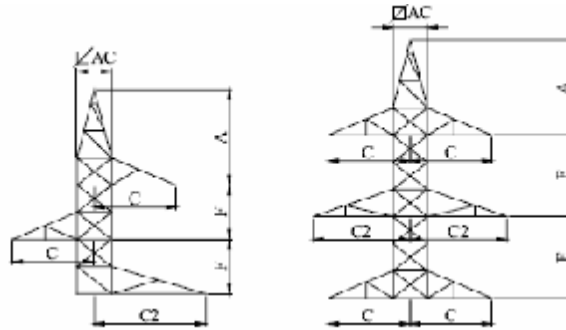
El cable de tierra equipará medidas salvapájaros.

### ***Apoyos de doble circuito***

Los apoyos de doble circuito a utilizar serán apoyos normalizados por Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A., tipo 12S190, preparados para la transición aéreo-subterráneo; serán metálicos, constituidos por perfiles angulares de lados iguales galvanizados en caliente de acero S275JR (antiguo AE275B) y S355J2G3 (antiguo AE355D), según norma UNE 10.025 y organizados en celosía. Las uniones estructurales se realizarán mediante chapas y tornillos de calidad 5.6 según norma UNE-EN 20.898-1. Los apoyos dispondrán de dos cuernos para los cables de tierra.

Las fijaciones de los apoyos al terreno, se realizarán mediante cimentaciones independientes:

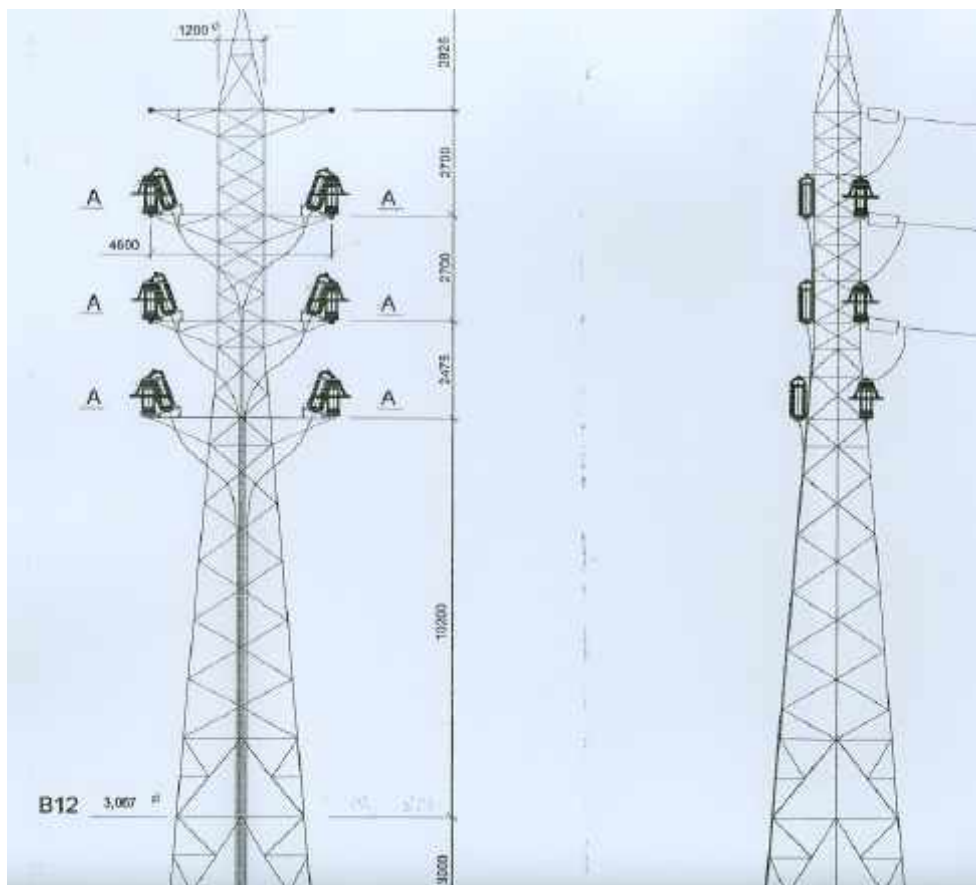




DENOMINACIÓN	DIMENSIONES EN (m)				
	AC	C	C2	F	A
AM1-T-C 1,9-F2,0-A 2,3	0,80	1,90	2,30	2,00	2,30
AM2-T-C 1,9-F2,0-A 2,3	0,80	1,90	2,30	2,00	2,30
AM3-T-C 1,9-F2,0-A 2,3	0,80	1,90	2,30	2,00	2,30
AM4-T-C 1,9-F2,0-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,00	3,30
AM5-T-C 1,9-F2,0-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,00	3,30
AM6-T-C 1,9-F2,0-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,00	3,30
AM7-T-C 1,9-F2,0-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,00	3,30
AM2-E-C 1,9-F 2,7-A 2,3	0,80	1,90	2,30	2,70	2,30
AM3-E-C 1,9-F 2,7-A 2,3	0,80	1,90	2,30	2,70	2,30
AM4-E-C 1,9-F 2,7-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,70	3,30
AM5-E-C 1,9-F 2,7-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,70	3,30
AM6-E-C 1,9-F 2,7-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,70	3,30
AM7-E-C 1,9-F 2,7-A 3,3	0,80	1,90	2,30	2,70	3,30

### Apoyos de Transición

Los apoyos de transición subterráneo-aéreo y viceversa, deben aguantar esfuerzos mayores, lo que implica que deben ser diseñados acorde a estas premisas. Los apoyos serán del tipo 62S240 normalizados de Iberdrola. En la fotografía adjunta se observa una instalación equivalente con apoyos de transición en doble circuito en 30 kV. Los apoyos de transición en triple circuito serán equivalentes, pero con 9,5 m más de altura para alojar el tercer circuito de acuerdo a los esquemas comentados.





### ***Apoyos de doble circuito preparados para triple circuito***

El tramo número 4 de 1.106 m que cruza el río Leizaran y discurre paralelo a una línea eléctrica existente, estará preparado para acoger un tercer circuito a una tensión máxima de 36 kV. Este circuito se instalaría en caso de desmantelamiento de la línea existente. Estos apoyos tendrán 9 m más de altura que el resto de apoyos en doble circuito para acoger el tercer circuito en su parte más alta. El peso del tercer circuito aumenta los esfuerzos sobre los apoyos lo que exigirá por diseño, que tengan torres de celosía con estructuras de cuatro patas.

### ***Aislamiento***

El aislamiento estará constituido por una cadena de 3 aisladores de vidrio, tipo U100BS, cumpliendo la norma UNE 21.124.

### ***Herrajes y Grapas***

Los herrajes, medio de unión del cable conductor con la cadena de aislamiento y de ésta al apoyo, están dimensionados mecánicamente para soportar las cargas máximas de los conductores y con los coeficientes de seguridad reglamentarios, siendo su material acero estampado y galvanizado en caliente como medio de protección anticorrosivo, y están de acuerdo con la norma UNE 21.158.

La grapa de suspensión es del tipo armada. Está compuesta por un manguito de neopreno, aplicado directamente sobre el cable, unas varillas preformadas, que suavizan el ángulo de salida de la grapa, y el cuerpo de la misma que aprieta el conjunto y pende de la cadena de aisladores.

La grapa de amarre es del tipo compresión. Está compuesta por un manguito doble, uno de aluminio y otro de acero, que se comprimen contra el cable y están de acuerdo con la norma UNE 21.159.

Las cadenas empleadas en la línea son de suspensión y amarre.

### ***Tomas de Tierra***

Todos los apoyos quedarán puestos a tierra de modo que la resistencia de difusión será de acuerdo a lo que al respecto se especifica en los Artículos 12.6 y 26 del Reglamento.

Para tal fin la puesta a tierra se efectuará mediante un sistema mixto de picas y anillo. Dos montantes opuestos quedarán unidos a tierra por medio de electrodos constituidos por barras de acero cobreado de 19 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, conectados a los montantes mediante cable de cobre de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Los otros dos montantes quedarán puestos a tierra mediante un anillo formado por varilla de cobre enterrada a una profundidad mínima de 0,5 m.

### **Accesorios**

- **PARARRAYOS**

Con el fin de proteger la línea contra las sobretensiones, se instalarán, en los apoyos de paso a subterráneo un pararrayos por fase.

- **TERMINALES**

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo.

- **TOMAS DE TIERRA**

El sistema seleccionado para la puesta a tierra de pantallas del cable es el de puesta a tierra de la misma en ambos extremos. Esta se realizará mediante un cable de Cu al que se conectarán las pantallas de los cables en el extremo del terminal.

Del mismo modo, todas las estructuras metálicas quedarán convenientemente puestas a tierra según lo que especifica el MIE-RAT 13 para las estructuras asimilables a Subestaciones y centros de transformación.

- **PROTECCIONES DE AVES EN LOS APOYOS ELÉCTRICOS**

- Los apoyos aéreos dispondrán de medidas salvapájaros en la línea de tierra.
- No existirán zonas en tensión situadas a mayor altura que la altura máxima del apoyo.
- En caso de ser necesarios aisladores de amarre, y en caso de que los puentes de unión quedaran por encima de estos, serán aislados convenientemente para evitar la electrocución de las aves que pudieran posarse.

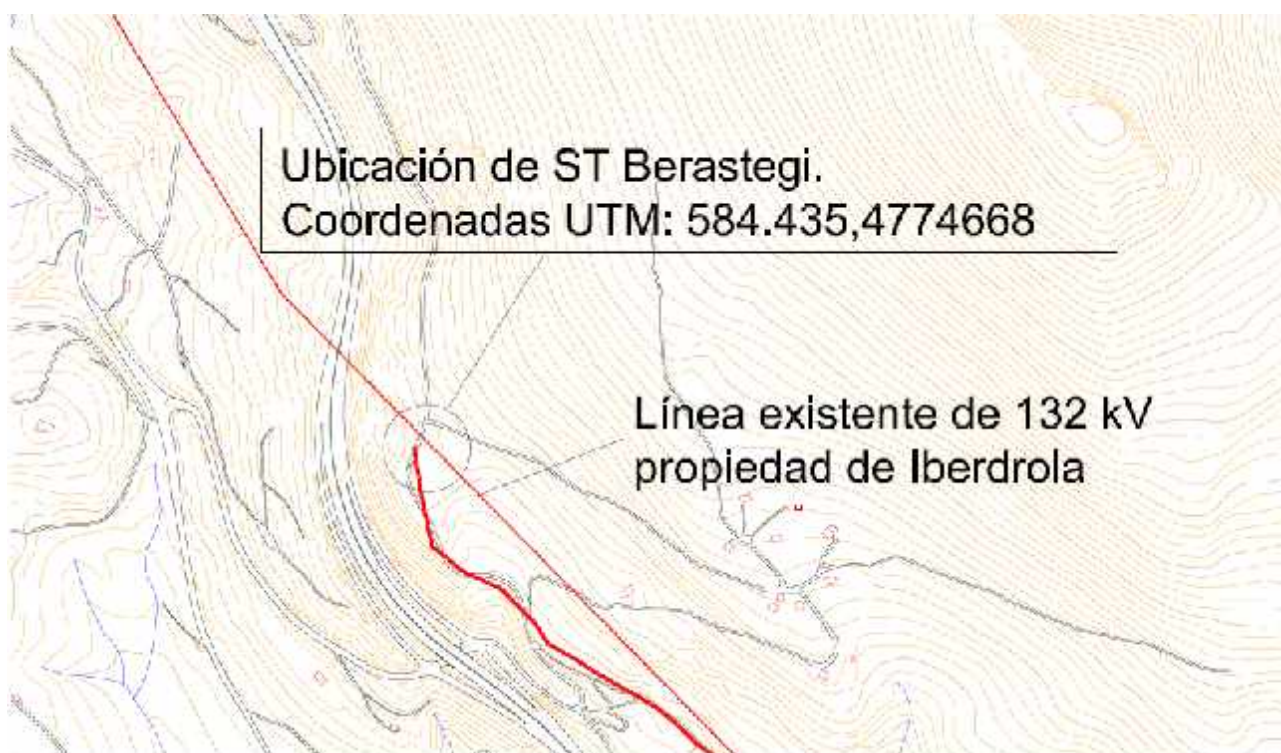
## 2.4. SUBESTACIÓN

En noviembre de 2007, Iberdrola Distribución SAU, en virtud de sus atribuciones concedió como punto de entrega de energía más viable para el Parque Eólico Mandoegi, el situado en el embarrado de 132 kV de una subestación de nueva construcción 30/132 KV.

Esta subestación también permitirá la mejora del suministro eléctrico de la zona del Término Municipal de Berastegi y municipios colindantes.

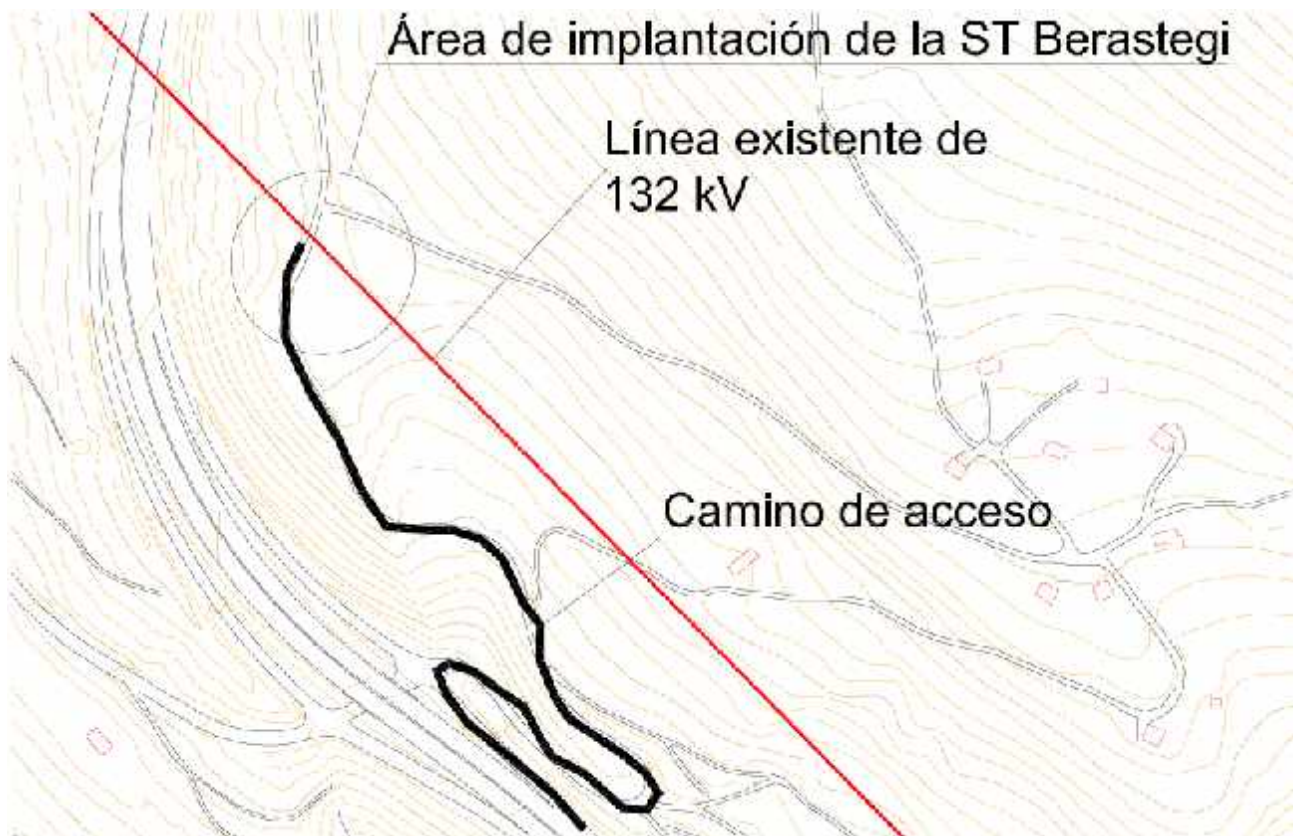
### SITUACIÓN Y ACCESO DE LA SUBESTACIÓN

La nueva subestación eléctrica 30/132 kV denominada Berástegi estará ubicada en la zona de coordenadas  $x= 584.435$  e  $Y=4.774.668$ .



Se trata de un paraje de prados bajo una línea eléctrica existente de 132 kV propiedad de Iberdrola. En la fotografía adjunta se observa uno de los apoyos existentes, así como parte del camino de acceso que lleva a la zona.

El acceso a la subestación se realiza en la salida de Berastegi indicada en la Autovía de Leizaran. El acceso consiste en un camino existente de 800 m de longitud que habrá que acondicionar para permitir el paso de la maquinaria de obra civil y de los transportes de aparellaje eléctrico de la subestación. El acondicionamiento del camino consistirá en su mayor parte en el rediseño de los radios de curvatura para permitir el paso de algunos de los vehículos de transporte de material.



La subestación estará formada por un parque de intemperie que albergará las infraestructuras eléctricas para los dos niveles de alta tensión de 30 y 132 kV y un edificio que albergará el centro de control de la instalación así como

aparellaje eléctrico de interior. Toda la instalación estará delimitada por una valla normalizada.



## CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### Características generales

- Sistema de 132 kV: Configuración de simple barra partida para alimentación en entrada-salida. Constará de dos posiciones de línea, una de acoplamiento entre las dos semibarras y una posición de transformación. Espacio suficiente para cuatro de línea, dos posiciones de transformador y tres transformadores 132/30 kV.
- Instalación de una unidad de transformación 132/30 kV.
- Sistema de 30 kV:
  - Barras de evacuación de la generación. Instalación de dos posiciones de línea para evacuación del parque eólico, una de transformación y una de enlace de barras.
  - Barras de distribución. Sistema de doble barra con dos posiciones de línea necesarias para dar continuidad al circuito actual Aduna-Leiza 30 kV. Espacio suficiente para diez posiciones de línea y dos de transformador (inicialmente se instalarán 6 de línea).
- Instalación de los equipos necesarios de medida, telecontrol, protecciones, etc... para explotación de la subestación.
- Instalación de un edificio de Control y celdas de una sola planta, construido a base de paneles prefabricados de hormigón y distribuido en las siguientes salas: la sala de control, la sala de celdas, sala de telemando, sala de descanso, aseo y almacén.
- La subestación tendrá una ocupación aproximada de  $75 \times 50 = 3.500$  m<sup>2</sup>. En el proyecto constructivo de ejecución, y mediante la realización de un taquimétrico de la zona, se detallarán las afecciones exactas de la explanación incluidos los desmontes y terraplenes. En cualquier caso tanto los terraplenes como desmontes serán restaurados a posteriori.

## **Obra Civil**

La Obra Civil necesaria para realizar la construcción de la ST Berastegi consistirá en las siguientes actividades:

- Acondicionamiento del camino de acceso. Firme adecuado y modificación del radio de curvatura de dos curvas.
- Explanación del terreno. Se pretende explanar el terreno a una única cota, aproximadamente a 550 m sobre el nivel del mar. Los trabajos correspondientes comprenderán la retirada de la capa vegetal, excavación, relleno y compactado hasta la cota de explanación indicada. El recinto interior irá acabado con una capa de grava de 10 cm de espesor.
- Cerramiento perimetral. El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar la Subestación estará formado por una malla metálica, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro colocados cada 2,5 m. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,3 m sobre el terreno.
- Drenaje de aguas. El drenaje de aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hacia el exterior de la subestación.
- Edificio de celdas y control: Se instalará un edificio formado por elementos modulares prefabricados de hormigón armado con aislamiento térmico, realizándose in situ las cimentación y solera para el asiento y fijación de dichos elementos prefabricados y de los equipos interiores del edificio, así como la organización de las canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control. La dimensiones en planta del edificio serán 10 x 25 m con una altura de 4,5 m. Alrededor del edificio se construirá una acera perimetral de 1,5 m de anchura.

## **Transformador de potencia**

La instalación dispondrá de un transformador de potencia de 60 MVA y relación nominal 132/30 KV conexión YNd11. Así mismo se habilitará el espacio suficiente para tres posiciones adicionales de transformador.



## Aparellaje eléctrico

- **APARALLAJE ELÉCTRICO EXTERIOR**

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

Posición de línea:

- Un interruptor automático, tripolar, de corte en SF6.
- Un seccionador trifásico giratorio sin cuchillas de puesta a tierra para conexión de barras.
- Un seccionador trifásico giratorio con cuchillas de puesta a tierra en la salida de línea.
- Tres transformadores de intensidad.
- Tres transformadores de tensión capacitivo.

Posición de transformador:

- Un interruptor automático, tripolar, de corte en SF6.
- Un seccionador trifásico giratorio sin cuchillas de puesta a tierra para conexión de barras.
- Tres transformadores de intensidad.
- Tres pararrayos unipolares.

- **APARALLAJE ELÉCTRICO INTERIOR**

Se ha adoptado un esquema de doble barra con celdas de interior, blindadas, con aislamiento en SF6. Estas celdas irán situadas en el interior de la sala de celdas edificio de la subestación.

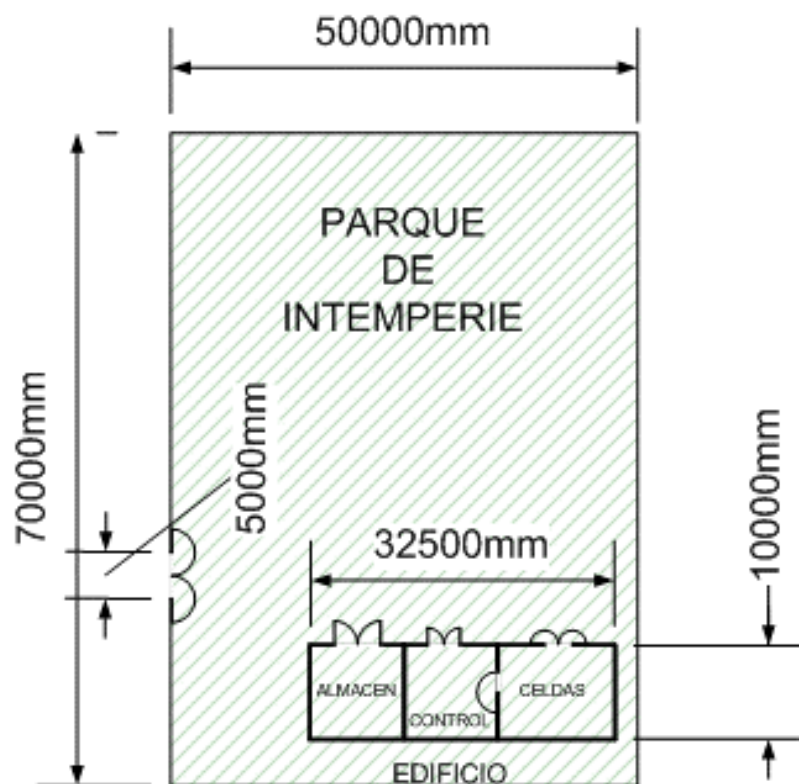
## Puesta a tierra de la instalación

Se dotará a la instalación de una malla de tierra inferior enterrada a 0,6 m de profundidad, que permita reducir las tensiones de paso y contacto a niveles admisibles, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la MIE-RAT 13 del “Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación”.

### Croquis de la subestación

Las dimensiones estimadas de la explanación necesaria para la Subestación Eléctrica 30/132 kV Berastegi se muestran a continuación.



## 2.5. RESIDUOS

Con respecto a los residuos, si bien es difícil prever las cantidades generadas durante la construcción de un parque eólico puesto que puede haber diferentes circunstancias durante la obra que puedan hacer muy variables estas cantidades, podemos aportar los datos de los residuos generados en la construcción del parque eólico de Urkilla, obra realizada en el verano de 2003 por Eólicas de Euskadi, S.A. con aerogeneradores similares (38 aerogeneradores G-52 de 850 kW).

RESIDUOS GENERADOS EN LAS OBRAS CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO DE URKILLA (Año 2003)	
TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
Cartones y plásticos	2 CONTENEDORES
Aceite de maquinaria	100 Kg.
Restos de podas y desbroces	24.720 Kg.
Madera y plásticos	8 m <sup>3</sup>
Chatarra	5 m <sup>3</sup>
Tierra y absorbentes contaminados	2000 Kg.

En el caso que nos ocupa habría que eliminar los restos de podas y desbroces, inexistentes en este caso, así como la tierra y absorbentes contaminados, debidos en su día a un vertido accidental, siendo el resto de los valores, con el lógico prorrateo, indicadores válidos de los residuos generados durante la construcción.

En cuanto a los residuos generados en la explotación de parques eólicos podemos dar unos datos más reales recogidos a lo largo de varios años de explotación en los parques de Eólicas de Euskadi, S.A.

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS ANUALMENTE POR CADA MW EÓLICO INSTALADO	
TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD
Aceite usado (Kg.)	70,68
Filtros de aceite (Kg.)	7,41
Envases metálicos contaminados (Kg.)	3,50
Absorbentes (Kg.)	24,15
Envases plásticos contaminados (Kg.)	13,30
Baterías usadas (Kg.)	0,25

### 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

#### ALTERNATIVA “O”: NO CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE

El cambio climático se ha consolidado en la escena internacional como uno de los problemas medioambientales más graves a encarar en este siglo. La solución a este problema global, pasa por la implicación de múltiples agentes (poderes públicos, agentes económicos, agentes sociales, sociedad civil, medios de comunicación, centros de investigación,...), la utilización de diferentes instrumentos (fiscales, tecnológicos, educativos,...) y la adecuada coordinación de todos ellos a distintas escalas (elaboración de políticas, planes, acuerdos,...) de modo que se logre caminar en la misma dirección. Esto significa que la Política Ambiental Vasca ha de mantenerse en coherencia y alineamiento con la de la Unión Europea y las Naciones Unidas y al mismo tiempo, ha de desarrollar una transversalidad que permita la integración de las consideraciones medioambientales en el conjunto de las políticas sectoriales y territoriales. En este apartado vienen recogidas algunas de las actuaciones propuestas en Euskadi para colaborar en la búsqueda de soluciones, entre las que se incluye la utilización de la energía eólica, constatando así la necesidad de instalar el Parque Eólico Mandoegi.

En lo que concierne a Euskadi, la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020)<sup>1</sup> establece como una de sus metas limitar la influencia del cambio climático.

---

<sup>1</sup> En junio de 2002, el Gobierno Vasco aprobó la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible en la que se formuló, en sintonía con la política ambiental europea, un conjunto de metas, objetivos y compromisos a corto, medio y largo plazo. Los objetivos y compromisos a corto plazo se recogen en el Programa Marco Ambiental. Hasta la fecha se han redactado dos, estando en vigor el PMA 2007-2010.

En esta línea, el Programa Marco Ambiental 2007-2010 propone (y es reafirmado en el Plan Vasco contra el Cambio Climático 2.008-2.012) la consecución de una serie de actuaciones que vayan encaminadas hacia el fomento de un consumo y una producción energética sostenibles y la realización de una transición hacia una economía menos dependiente de los combustibles fósiles. En este sentido, la potenciación de las energías renovables, como es el caso de la eólica, juega un papel de vital importancia. Así, una de las líneas de actuación propuestas en el Programa Marco Ambiental 2007-2010 aboga por *“impulsar de forma decidida la energía eólica mediante la puesta en marcha de parques eólicos dentro del marco general del Plan Territorial Sectorial, la incorporación de miniparques a nivel local y el apoyo a la instalación de aerogeneradores, en general, para mejorar el autoabastecimiento”*.

Este objetivo medioambiental tiene implicaciones directas en la política energética vasca. En aras de lograr la transversalidad, las directrices sobre las que se asienta la política energética asimilan los criterios establecidos en la política ambiental y asumen sus retos a través de la Estrategia Energética de Euskadi a 2010 (en adelante 3E2010). Los dos ejes principales de la 3E2010 son la eficiencia energética y las energías renovables. De hecho, uno de sus grandes objetivos es conseguir que las renovables representen el 12% del consumo de energía primaria<sup>2</sup> y que el 14,1% de la producción proceda de la eólica. Es decir, la eólica será el tipo de energía que tendrá mayor cuota en el consumo final de la CAPV, pasando de 24,4 MW instalados en el año 2001 a 624 MW a finales de 2010. Esta incorporación al suministro eléctrico de 133.000 teps, supondrá un gasto directo de 519 millones de euros, casi la mitad de la inversión económica destinada a las renovables para este periodo.

---

<sup>2</sup> El suministro eléctrico mediante renovables permitirá abastecer en 2010 por ejemplo, las necesidades eléctricas de todas las viviendas vascas. Para ello, en el periodo 2001-2010 se debe triplicar el aprovechamiento de los recursos renovables.

En términos medioambientales esto se traduce en una reducción considerable de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Dada la estructura del Sistema Eléctrico Nacional, cada kWh producido en una central eólica sustituye a otro kWh generado en una central térmica. En estas condiciones, la energía eléctrica de origen eólico supone la reducción de las emisiones atmosféricas de las centrales térmicas. Entonces, considerando que un kWh producido en una central térmica de carbón supone la emisión de un kg de CO<sub>2</sub>, el Parque Eólico de Mandoegi (estimando una producción anual de 60.479 MW·h·año) evitará la emisión de más de 60.000 Tn/año de CO<sub>2</sub>, lo que equivale a la acción de la fotosíntesis de aproximadamente 1.200.000 árboles.

La integración y adecuación de los Parques Eólicos en el territorio es atribuida a las Directrices de Ordenación Territorial del País Vasco (DOT), que constituyen el marco de referencia para la formulación del Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en la CAPV. Este Plan regula las zonas potenciales de desarrollo de parques eólicos atendiendo a razones técnico-económicas y fundamentalmente, de tipo medioambiental. Asimismo, se establece como criterio general afectar al menor número de emplazamientos posibles. En este sentido, se debe favorecer la instalación de aerogeneradores de mayor potencia en aquellos lugares en los que sea posible.

La evaluación del potencial eólico identificado en Euskadi por el Plan Territorial con la tecnología disponible en el momento de su elaboración, establece una potencia técnicamente aprovechable de 1.300 MW distribuida en 29 emplazamientos potenciales. De estas alineaciones, atendiendo a su grado de idoneidad ambiental y económico-energética, el Plan escoge once, entre los que se encuentra el Parque Eólico de Mandoegi. En la actualidad en la CAPV están en funcionamiento 153 aerogeneradores con una potencia total instalada de 153,3 MW. Araba acoge casi la mitad de las máquinas instaladas: 30 en el Parque Eólico Badaia y 39 en el Parque Eólico Elgea-Urkilla. El resto de los aerogeneradores de Elgea-Urkilla -otros 39- están localizados en suelo gipuzkoano. Bizkaia cuenta con 45 máquinas repartidas entre los parques

eólicos puerto de Bilbao, con 5 máquinas y Oiz con 40 tras su reciente ampliación (verano 2007) de diez nuevas turbinas que aportan 8,5 MW. De este modo, para lograr el objetivo de instalar 624 MW de origen eólico para el año 2010, resulta necesaria la creación de nuevos parques eólicos y/o la ampliación de los que ya están en funcionamiento.

En conclusión, el Parque Eólico Mandoegi proyectado no sólo tiene valor como infraestructura necesaria para el crecimiento económico y el bienestar social de la CAPV, sino que además, evitará la emisión de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, favoreciendo así que el desarrollo socioeconómico se realice respetando el medio ambiente. Su no construcción, por el contrario incumpliría las propuestas del Programa Marco Ambiental 2007-2010 y del Plan Vasco contra el Cambio Climático 2.008-2.012.

### **ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DEL PARQUE**

El proyecto presentado trata de optimizar los recursos energéticos de la cumbre de Mandoegi, con el menor coste ambiental, para lo cual el proyecto se ha adecuando al ámbito del Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en la CAPV con la consideración de una zona adyacente, prolongándose ligeramente en dos de sus extremos, siguiendo el desarrollo natural del emplazamiento.

De esta forma no se modifican los aspectos ambientales contemplados en el referido PTS, lográndose unas mayores eficiencias energéticas basadas en recursos renovables.



Por otra parte no se ha utilizado la parte norte del ámbito del PTS por coincidir con el ocupado por la estación megalítica de Onyi-Mandoegi<sup>3</sup>

### **ALTERNATIVAS DE ACCESO**

Para el acceso al PE se han considerado los caminos existentes, que han sido visitados junto con guardas de la Diputación de Gipuzkoa. A priori se han buscado los caminos que discurren en la menor medida posible por el Biotopo Protegido del Leizaran y su zona adyacente.

Con estas premisas se realizó un estudio de accesos que se resume a continuación.

El estudio se realizó mediante visualización de mapas topográficos y ortofotografías a escala 1:10.000. Asimismo se mantuvieron reuniones con técnicos de Montes de Diputación de Gipuzkoa y se realizaron varias visitas a la zona, comprobando el estado de los accesos mediante vehículo todo-terreno.

Las alternativas estudiadas provienen de la parte Norte y del Nordeste desde Gipuzkoa y de la parte Oeste desde Navarra. Los accesos desde el Leizaran al Este y desde la zona de Berastegi al Sur se descartaron por la imposibilidad de atravesar los túneles de la antigua vía del Plazaola.

Todos los accesos estudiados confluyen en el collado de Etzela y que se considera punto final de los accesos. El trazado de las pistas se puede apreciar en el plano 3.

---

<sup>3</sup> Conforme al Plano del Centro de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura del Gobierno Vasco facilitado por el Dpto de Cultura de la Diputación de Gipuzkoa.

- Acceso desde el Norte.

Partiendo de la carretera Gi-3410, que une las localidades de Hernani y Goizueta (Navarra) parten dos pistas desde el molino Pagoaga.

- Acceso 1: El primer acceso considerado desde el molino de Pagoaga es una pista hormigonada que asciende rápidamente en su primer tramo ganando altura. Atraviesa varios caseríos tras una prolongada pendiente y varias curvas pronunciadas llegando hasta el caserío Igerola Goikoa. Una vez llegados a este punto la pendiente se hace menos pronunciada, pasando el firme a ser de tierra y piedra. El recorrido (8.000 m) es corto y discurre en solana pero el primer tramo es impracticable para los transportes e imposible de rectificar de forma ambientalmente razonable.



Primer tramo de pista asfaltada, con pendiente acusada y curvas pronunciadas.



Otro tramo entre pinares de repoblación

- Acceso 2: El otro camino que parte del molino, desde el comienzo es de tierra y piedra. La distancia actualmente desde el molino Pagoaga y el collado de Etzela es de 9.113 metros. Tiene una primera parte complicada debido a que atraviesa el arroyo Sagarreta y la pendiente en los primeros metros es elevada, pero menor que en el caso anterior. La distancia actualmente desde el molino Pagoaga y el collado de Etzela es de 9.113 metros. Como aspecto positivo señalar que casi la totalidad del recorrido se hace por plantaciones forestales, como negativos el hecho de que transcurre por zonas de umbría además de ser un recorrido algo más largo que el anterior.



Comienzo de pista, molino a la izquierda.



Acceso entre plantaciones



Panorámica del pinar de un solo propietario y su interior.

- Acceso desde el Nordeste.
  - Acceso 3: desde Urnieta siguiendo por la carretera Gi-4721 hasta llegar al caserío Besadegi. Una vez aquí sigue una pista que pasa junto al caserío Montefrío que presenta grandes complicaciones. A partir de este punto la pista asciende de manera continua por zonas en algunos tramos muy ancha (5-6 m). Todo el acceso se encuentra en buen estado. La distancia con las pistas actuales asciende a más de 13.000 metros desde el caserío Besadegi (una vez dejada la carretera) hasta el collado de Etzela. Al comienzo el acceso es coincidente con el utilizado por los excursionistas para acceder al Adarra y discurre próximo a zonas de interés patrimonial.



Panorámica en la que se aprecia la pista en la zona alta del cordal.



Aspecto de la pista entre plantaciones forestales.



- Acceso desde el Este.
  - Acceso 4: desde el lado navarro, concretamente desde Arano. La distancia a recorrer es de 9.630 metros desde la carretera Hernani-Goizueta hasta el collado de Etzela. La pista está en buen estado pero el acceso por el interior del pueblo es imposible debido a la poca distancia entre las casas, resultando también imposible -por la orografía- realizar una variante al pueblo asumible medioambientalmente, además tras pasar el pueblo atraviesa varias vaguadas que albergan ejemplares trasmochos y añosos de hayas que sería difícil respetar.





Aspecto de pista atravesando lugares de bosque de hayas.



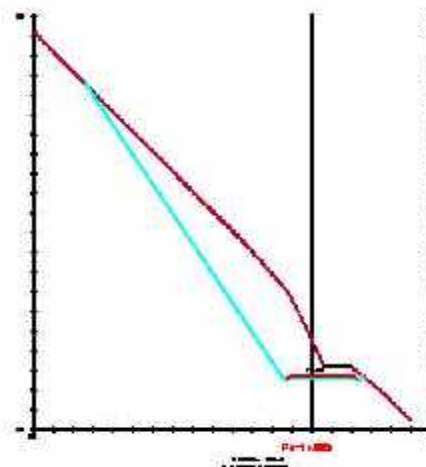
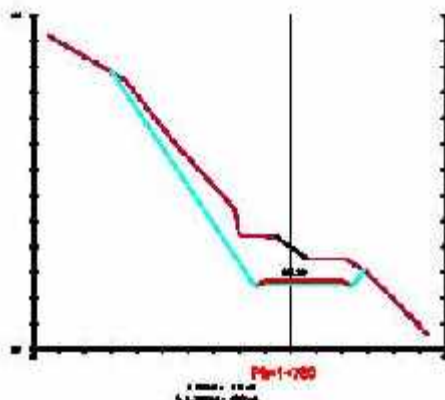
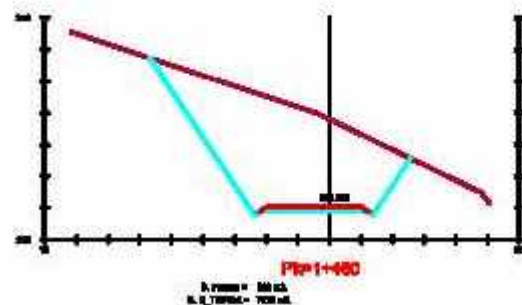
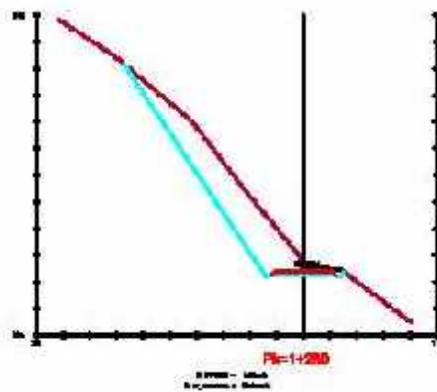
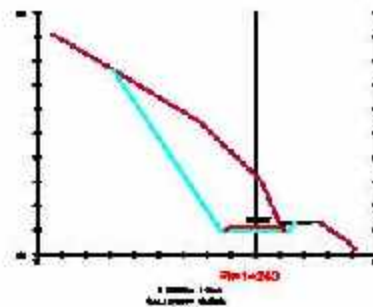
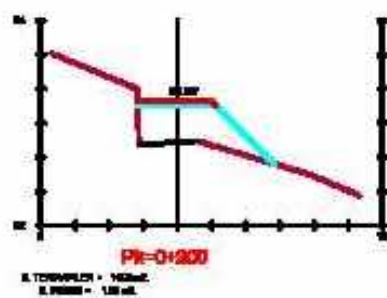
Aspecto de la hayas que cruza.

En función de este primer análisis se desecharon los accesos 1 y 4 analizándose en más profundidad el 2 y el 3. Asimismo se buscó una alternativa desde Leitza que se descartó por sus fuertes pendientes y la necesidad de atravesar -afectando de manera significativa- un hayedo de evidente valor ambiental.

Se adjuntan dos fotografías de la zona:

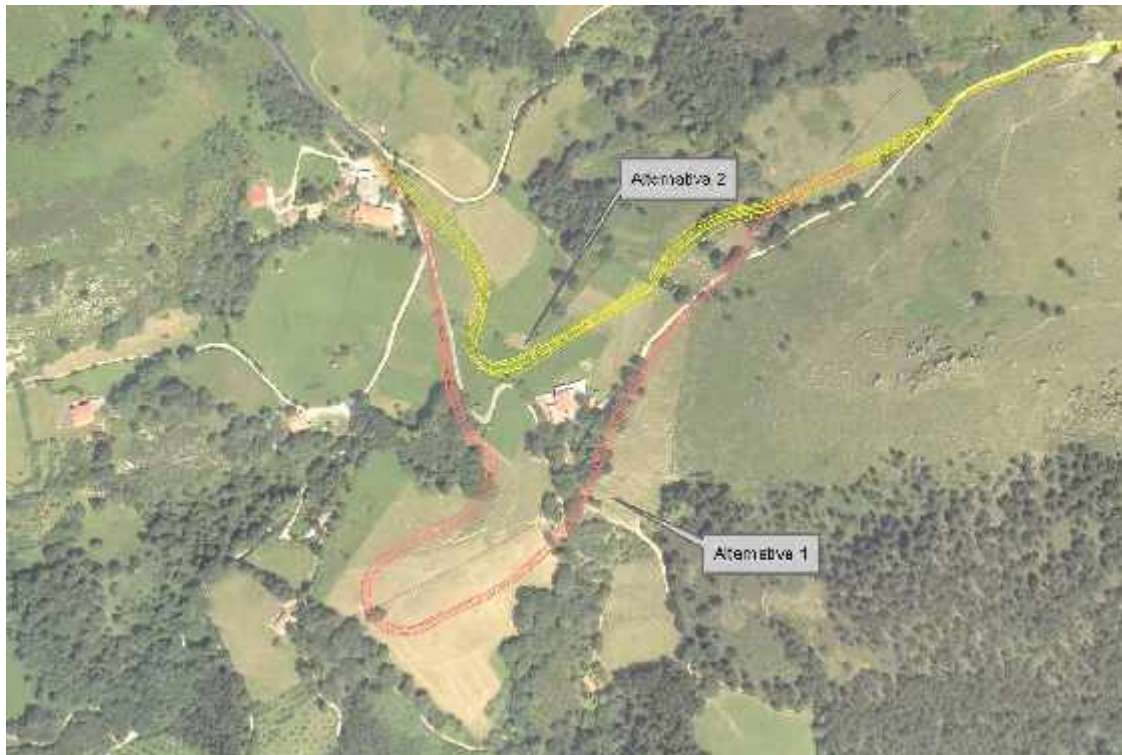


En los posibles accesos 2 y 3 se realizó un levantamiento topográfico. Como resultado el acceso 2 quedó descartado por su notable afección medioambiental dada la necesidad de grandes desmontes y terraplenes, al discurrir por una zona con fuertes pendientes laterales; como ejemplo se adjuntan algunos perfiles de los mismos.





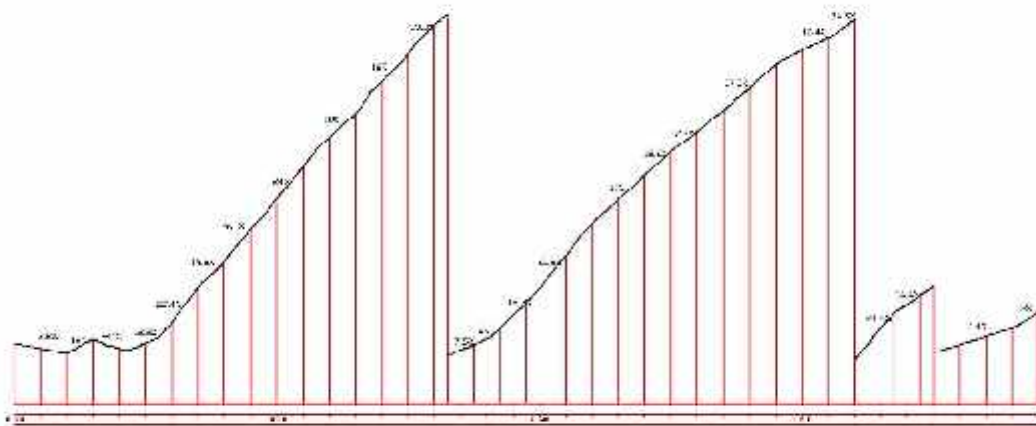
Una vez seleccionado el acceso 3 se buscaron soluciones al entronque con la carretera por la imposibilidad de atravesar la zona del caserío Montefrío. Para ello se analizaron en primer lugar 2 alternativas que se muestran a continuación:



Estas dos soluciones implican unos importantes movimientos de tierra, en el caso de la alternativa 1 coincidente además con el acceso tradicional al monte Adarra. Por ello se estudiaron otras dos alternativas, más largas, que se muestran a continuación:



La alternativa 3 correspondiente a la traza de un antiguo camino abandonado que discurre próximo al previsto originalmente, se descartó por las pendientes superiores al 24%, imposibles de subir para los transportes. A continuación se muestra el perfil de dicha alternativa:



Por todo lo anterior finalmente se optó realizar la traza definitiva por la alternativa 4, correspondiente a un camino ya existente, tras acondicionarlo y hormigonar una rampa de fuerte pendiente ( $\approx 20\%$ ).

### **ALTERNATIVAS DE AEROGENERADOR A EMPLEAR**

El uso de máquinas más potentes como el aerogenerador E-80 de 1,67 MW de Ecotècnia o el G8X de 2 MW de Gamesa permiten a priori la instalación de la misma potencia prevista en el proyecto con menor número de máquinas lo que en principio reduciría la afeción. No obstante -y sin entrar a valorar sus posibilidades de uso con el régimen y tipo de viento del emplazamiento- ambas

máquinas tienen palas de aproximadamente 40 metros de longitud lo que conlleva unos condicionantes en el acceso que como se puede deducir del capítulo anterior, en el caso del acceso a Mandoegi no se pueden conseguir con una obra civil de afección razonable.

Una vez descartadas las máquinas de mayor tamaño se ha seleccionado la que según los estudios realizados, basados en las mediciones de viento efectuadas desde agosto del 2.002 mejor se adaptan al tipo y régimen de viento de Mandoegi; en concreto la G-58 de Gamesa con diámetro de rotor de 58 metros y altura de buje de 55m.

### **ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN**

Entre las distintas posibilidades de evacuación, a pesar de su mayor coste y pérdidas energéticas, se ha optado por una evacuación soterrada en su mayoría (3.208 m) por su menor impacto residual sobre el paisaje, ya que con una traza bien seleccionada únicamente se produce un impacto significativo durante la fase de obras.

Los dos tramos aéreos con 1.851m de longitud se han proyectado así por lo siguiente:

En el caso del primero que desciende desde Mandoegi hasta las proximidades de la central de Ameraun, el trazado aéreo discurre por una zona de elevadísima pendiente, en la que para instalar los apoyos se pueden utilizar las pistas existentes en una plantación forestal pero para soterrar la línea sería necesario construir un camino en zig-zag que lo envuelva con unos desmotes y terraplenes de excesiva afección.

Una vez pasado el tramo soterrado en las proximidades de la central hidroeléctrica de Ameraun se ha optado por el trazado aéreo por dos motivos.

En primer lugar para pasar por encima del área LIC y Biotopo Protegido del Leizaran sin afectarlo directamente, utilizando la calle de un tendido aéreo ya existente, que se podrá sustituir e implementar con el nuevo. El ascenso hasta el collado de Beibatarri, que separa los montes Zapio e Ipuliño -donde se soterra de nuevo la línea- vuelve a tener pendientes excesivamente elevadas, como en el descenso de Mandoegi, coincidiendo a su vez con la existencia de una línea eléctrica ya existente que se podrá eliminar, incorporándola a la nueva, si así lo aceptan sus propietarios.

### **ALTERNATIVA DE UBICACIÓN DE LA SUBESTACIÓN**

La ubicación de la Subestación (ST) está determinada por el punto de conexión a la red, que debe ser la línea de 132 kV propiedad de Iberdrola. En este sentido la localización adoptada se encuentra justo debajo de dicha línea, en una finca con prados que cuenta con un apoyo –que habrá que sustituir o modificar- y que posee un acceso excelente en la actualidad, por una pista en parte asfaltada.

Se ha considerado que la ubicación es idónea dado que otra alternativa o requeriría de una evacuación hasta la ST de mayor longitud, con las pérdidas energéticas que ello implica, o de acercarse al Parque Eólico además de nuevos accesos necesitaría de un ramal aéreo en 132 kV –mayor tensión que la evacuada por el parque y por lo tanto necesitada de apoyos mucho mayores- que con la ubicación proyectada no son necesarios.

## 4. INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1. ELEMENTOS AMBIENTALES IMPLICADOS

A continuación se desarrolla el capítulo referido al inventario ambiental en el que se describe el medio, prestando especial atención a aquellos elementos o aspectos que presentan una mayor probabilidad de incidencia. A este respecto debe indicarse que, por las características del Proyecto y en menor medida del área de su implantación, y tal como se puede extraer de la experiencia en otros parques eólicos dentro y fuera de la CAPV, algunos de los elementos medioambientales no sufren afección ninguna.

En base a lo anterior, se ha estructurado el capítulo de la siguiente forma. En primer lugar se analizan los factores abióticos, referidos a la geología e hidrogeología, ante la posibilidad de afección durante la fase de obras y en menor medida durante la explotación. El siguiente apartado es el referido al medio natural, en el que se analizan de forma específica las comunidades vegetales presentes en el ámbito de estudio y su valor de conservación, así como la fauna asociada a los biotopos presentes en el área, prestando especial atención a la ornitofauna. En este apartado se incluye también un análisis de la repercusión del PE Mandoegi sobre los corredores ecológicos localizados en su entorno. Asimismo se exponen las posibilidades de afección al sosiego público (ruidos, vibraciones, campos electromagnéticos), seguido de un análisis del patrimonio cultural implicado. A continuación se analiza el medio perceptual atendiendo fundamentalmente a la fragilidad y la calidad del paisaje. Finalmente se estudian de manera sucinta las posibilidades de afección, en este caso generalmente de tipo positivo, del medio socioeconómico.

## 4.2. FACTORES ABIÓTICOS

En este punto vienen recogidas las características geológicas e hidrogeológicas del entorno del Parque Eólico Mandoegi que permiten prever las posibles afecciones que pudieran darse en el mismo.

Las posibilidades de impacto quedan limitadas a alteraciones en la calidad de las aguas subterráneas y/o superficiales y a la posible afección directa a puntos o áreas de interés geológico, ya sea en la fase de instalación o en la de funcionamiento. Especialmente durante la instalación, debido a los movimientos de tierra que se efectúan y a la presencia de maquinaria, junto a la posibilidad de un incorrecto mantenimiento o utilización, podrían verse alterados algunos parámetros de las aguas de los manantiales o surgencias próximas. La zona con mayor probabilidad de afección es la de la propia implantación de los aerogeneradores, por ser donde se dan los principales movimientos de tierra y excavaciones, mientras que los movimientos de tierra en las superficies afectadas únicamente por la zanja de MT, son de mucha menor entidad.

Las fuentes consultadas para recabar la información al respecto han sido las siguientes: la aplicación informática Gesplan de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, la aplicación informática Gesplan Web del Departamento de obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra, la aplicación informática Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA) del Gobierno de Navarra, el mapa geológico del País Vasco escala 1:25.000 publicado por el EVE en formato digital y el mapa hidrogeológico del País Vasco escala 1:100.000 publicado por el EVE. Asimismo se ha utilizado un plano facilitado por el Ayuntamiento de Goizueta (plano nº 2 de la planta general del proyecto “Nuevas Captaciones de Agua y Mejora de las Existentes” en escala 1:2.000) para el estudio de las posibles afecciones derivadas del PE sobre el abastecimiento de aguas de este municipio.

El área de estudio se encuentra en el extremo meridional del Macizo Paleozoico de Cinco Villas. Esta unidad conforma el afloramiento más occidental del Pirineo Axial, por lo que presenta los materiales más antiguos de la CAPV y por ende, la que mayor historia geológica soporta. De acuerdo con el CD publicado por el EVE, los materiales reconocidos en el Macizo Paleozoico están constituidos por una secuencia flysch de edad Devónico superior-Carbonífero inferior, formada casi exclusivamente por rocas detríticas localmente metamorizadas. Estos materiales se presentan como una potente y monótona serie de pizarras y grauvacas con dominio de las primeras. Desde el punto de vista geológico, el área de estudio se caracteriza por presentar una sucesión de pizarras masivas o laminadas donde se intercalan, con mayor o menor frecuencia, niveles centi-decimétricos (raramente métricos) de grauvacas, aunque de forma secundaria también se da una alternancia en proporciones variables de pizarras y grauvacas con claro predominio de las segundas. Estos materiales metamórficos presentan un alto grado de buzamiento y plegamiento que propicia el desarrollo de laderas de fuerte pendiente. Finalmente cabe mencionar que de forma puntual aparecen filones o diques de cuarzo y rocas ígneas.

En la zona escogida para la instalación de los aerogeneradores no se han identificado áreas o puntos de interés geológico. La línea de evacuación sin embargo, coincide en uno de sus tramos con el área de interés geológico *0705 Valle meandriforme encajado de Leizarán* de interés nacional. No obstante, puesto que está previsto el cruce de la línea mediante un tendido aéreo, se descarta cualquier tipo de afección a la morfología del cauce.

Asimismo, el camino de acceso al Parque, concretamente el tramo que transcurre por el término municipal de Urnieta, pasa a unos 200 m medidos en planta del PIG *0698 (B y C) Cresteros del Aballarri-Adarra* y a cotas inferiores separados por fuertes pendientes transversales. Por todo ello se descarta la generación de afecciones a este punto, ya que el acceso se ha proyectado



utilizando los caminos preexistentes y en consecuencia, no se producirán remociones de tierras en su entorno.

Atendiendo al mapa hidrogeológico del País Vasco escala 1:10.000 publicado por el EVE, el área de estudio forma parte del Dominio Hidrogeológico Paleozoico y Granitoides. El dominio forma una franja de unos 4 km de anchura con dirección SO-NE, que se extiende desde el límite de Gipuzkoa con Navarra hasta los valles prelitorales de los ríos Leizaran, Urumea, Oiartzun y Bidasoa. Engloba una zona muy abrupta con cumbres por encima de los 500 m de altura, siendo el monte Urepel (1.059 m) la cumbre más alta. Climatológicamente destaca por las elevadas precipitaciones que se producen, ya que se registran pluviometrías medias superiores a 2.000 mm/año.

Los materiales poco porosos de esta unidad hacen que la permeabilidad en el entorno de Parque sea en general baja, habiendo incluso lugares considerados por la aplicación informática GESPLAN de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco como impermeables. En los espacios en los que hay fisuras, la permeabilidad aumenta hasta valores medios, siendo precisamente en los primeros metros alterados y fracturados de la roca donde se produce la circulación de agua subterránea. La circulación de estas aguas se orienta hacia los numerosos cauces con fuerte pendiente presentes en el dominio, en los que la recarga proviene fundamentalmente del agua de escorrentía.

En concreto, el cordal formado por los montes Leuneta-Mandoegi-Urepel-Altzegi separa las unidades hidrográficas del río Urumea (al Este) y del río Oria (al Oeste). La superficie de la unidad hidrográfica del Oria localizada en el área de estudio se corresponde asimismo con la subunidad hidrográfica del río Leizaran. Las cuencas vertientes del cordal formado por los montes Leuneta-Bielorrieta son la de Santolatz (que incluye el arroyo Santolatz, afluente del Leizaran) al Oeste y la del Urumea al Este, formada en ese tramo por la regata Mandoegi. Al Oeste y al Sur del cordal formado por los montes Mandoegi-

Urepel-Altzegi, se encuentra la cuenca del Leitzaran, que agrupa el arroyo Lorditz y la regata Franki. Al Este del cordal se localizan las cuencas Urdiñola, conformada por una regata homónima, y Urumea, que incluye el arroyo Sarasain.

Las fuertes pendientes han dificultado la proliferación de viviendas y el desarrollo de la actividad industrial en la zona, lo que al mismo tiempo ha permitido que la calidad de las aguas del río Leitzaran sea la más alta de Gipuzkoa, además de ser unas de las menos contaminadas de este Territorio. En este sentido cabe destacar que, pese a que la línea de evacuación proyectada cruza el río Leitzaran, no se prevén afecciones sobre la calidad de sus aguas, ya que la línea transcurre por un tendido aéreo. No obstante, para minimizar cualquier tipo de modificación en la composición de las aguas derivada de su instalación, se adoptarán las medidas de prevención y vigilancia oportunas durante la fase de obras.

Asimismo resulta importante señalar que los cursos naturales de aguas superficiales que nutren el Leitzaran y el Urumea no se verán afectados por la instalación del Parque y las infraestructuras asociadas, ya que en la elaboración del Proyecto se ha evitado toda interacción con ellos.

El balance hídrico total del Dominio Hidrogeológico Paleozoico y Granitoides se recoge en la siguiente tabla:

<b>D. H. Paleozoico y Granitoides</b>	
Superficie de recarga	143,6 km <sup>2</sup>
Pluviometría	2.565 mm/año
Evapotranspiración	710 mm/año
Lluvia útil	1.855 mm/año
Escorrentía superficial	241,6 Hm <sup>3</sup> /año
Escorrentía subterránea	24,7 Hm <sup>3</sup> /año
Recursos medios totales	266,3 Hm <sup>3</sup> /año

En cuanto a los manantiales presentes en este Dominio cabe destacar que no existen surgencias con caudales medios superiores a los 5 l/s, siendo numerosos los manantiales de caudales generalmente inferiores a 1 l/s. Estos manantiales están ligados a zonas alteradas de pizarras y granitos o a pequeños coluviones de ladera, lo que se traduce en acusadas variaciones de caudal ligadas al régimen pluviométrico.

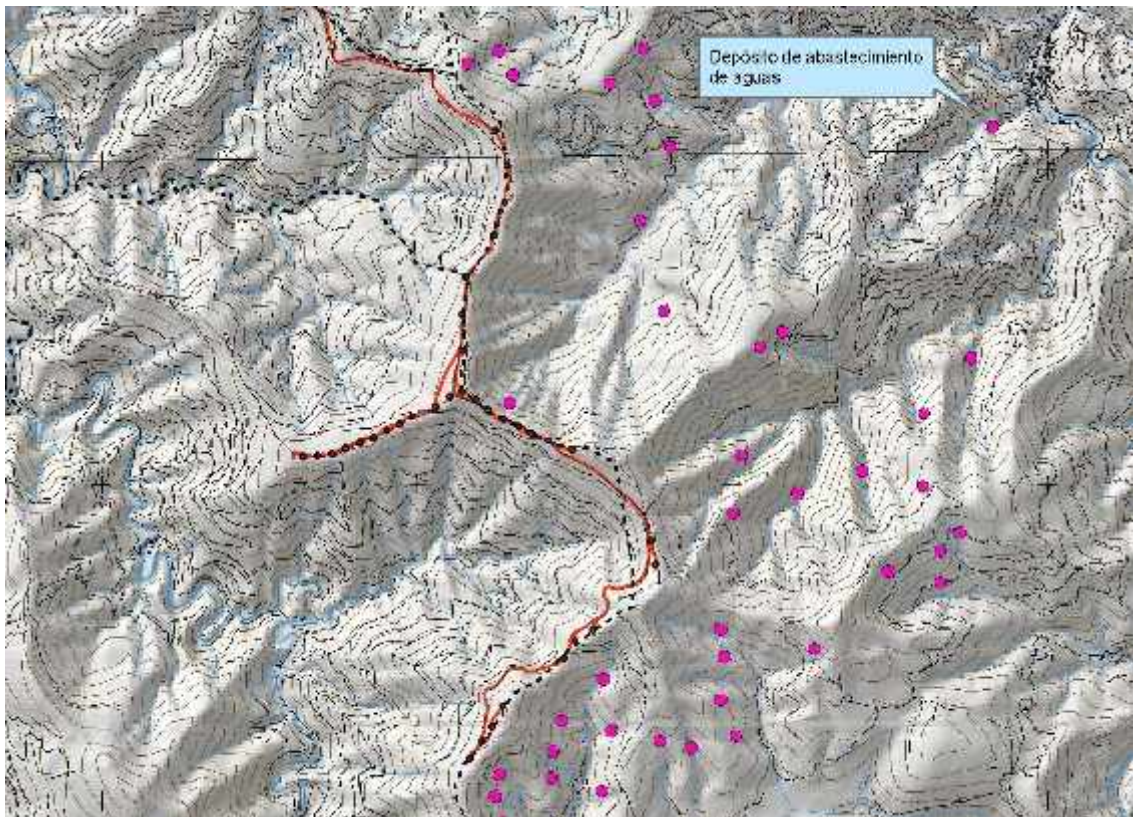
El aprovechamiento de las aguas superficiales de este dominio hidrogeológico es importante, aunque no el de las subterráneas. Si bien el volumen de recursos subterráneos es considerable, su distribución a lo largo de la zona superficial hace prácticamente imposible su regulación, de modo que su aprovechamiento es escaso. Aun así, se estima que el volumen de agua subterránea aprovechada mediante captación de manantiales es de 1,2 Hm<sup>3</sup>/año, que representa el 5% de los recursos.

A pesar de la numerosa presencia de surgencias de agua en este dominio, en el entorno de los lugares en los que está contemplado producir movimientos de tierras y por ende, en los que existe la posibilidad de causar afecciones sobre su composición y caudal, no se han identificado puntos de agua.

En la vertiente Navarra sin embargo, existen varios manantiales cercanos a la zona de implantación de los aerogeneradores (ver figura adjunta). Pese a que en un principio no se prevén afecciones sobre éstos, se realizará un seguimiento de la composición de las aguas de las surgencias más próximas al emplazamiento antes, durante y después de la fase de obras.

Por otro lado, se ha estudiado la posibilidad de afección al abastecimiento de aguas del municipio de Goizueta (Navarra) tal y como solicita el Ayuntamiento de este término municipal en las contestaciones a las consultas previas. Los manantiales que nutren el depósito de abastecimiento y los canales que

conducen el agua hasta el depósito, están localizados en la cuenca de la regata Iturri (o Itxurri), lejana al área de implantación de los aerogeneradores (ver figura adjunta). La distancia comprendida entre los espacios en los que se producirán las principales remociones de tierras y los manantiales indicados, es de unos 3 km medidos en planta, por lo que se considera muy improbable la afección a estas aguas tanto en su composición como en su caudal. No obstante, se realizará un seguimiento con analíticas previas, durante la fase de obras y en los primeros meses de funcionamiento.



## 4.3. MEDIO NATURAL

### 4.3.1. COMUNIDADES VEGETALES

En primer lugar se detallan las diferentes asociaciones fitosociológicas correspondientes a la vegetación potencial del entorno del PE proyectado, a fin de conocer el ecosistema vegetal propio de la zona.

Posteriormente se describen las comunidades de vegetación presentes en la actualidad en el ámbito de estudio y su valor de conservación. En las áreas previsiblemente afectadas de forma directa por el Proyecto, se ha realizado un análisis más detallado de la vegetación existente representándose la vegetación actual en los planos 4.1, 4.2 y 4.3.

#### 4.3.1.1. Vegetación potencial

Atendiendo al Mapa de Series de Vegetación de España<sup>4</sup> el Parque Eólico proyectado se encuentra localizado en la Región Eurosiberiana. En consecuencia, la vegetación potencial de la zona, es decir, aquella que se presentaría bajo una evolución debida únicamente a factores físicos y biológicos de origen natural (clima, suelos, fauna, hidrología...) y sin intervención humana, sería la típica de esta Región.

Las infraestructuras del Parque Eólico ocupan los pisos bioclimáticos Colino (desde el nivel del mar hasta los 500-600 m de altura) y Montano (desde la cota de 500-600 m hasta los 1.400-1.800 m). En concreto, los aerogeneradores proyectados están localizados a altitudes comprendidas entre los 830 y los 1.010 m, mientras que el camino de acceso y la línea de evacuación transcurren además por cotas de altura propias del piso Colino. La máxima

---

<sup>4</sup> Rivas Martínez y cols., 1.989.

altitud que se alcanza en el entorno del Parque es de 1.056 metros, que se corresponde con la cumbre del monte Urepel.

La parte más elevada del Parque Eólico proyectado (piso Montano) queda encuadrada dentro de la comarca de vegetación natural de la CAPV denominada Montañas Septentrionales<sup>5</sup>. En esta zona las precipitaciones medias anuales son de unos 2.200 mm (ombroclima hiperhúmedo), siendo los inviernos muy fríos y los veranos frescos.

Por debajo de los 600 metros de altura (piso Colino) la comarca de vegetación natural correspondiente es la de los Valles Atlánticos<sup>6</sup>. En esta zona se produce un intervalo de precipitación media anual de entre 1.800 mm y 2.000 mm (ombroclima hiperhúmedo), siendo el invierno fresco y los veranos templados.

Atendiendo a las características climáticas -régimen de precipitaciones y de temperaturas-, hidrológicas, de relieve y de sustrato ya descritas en este estudio, la vegetación potencial del entorno se correspondería con las siguientes comunidades climáticas: el hayedo acidófilo, el marojal, el robledal acidófilo, el robledal-bosque mixto atlántico y la aliseda cantábrica.

### El hayedo acidófilo

En las zonas localizadas en el piso bioclimático montano, las altas precipitaciones unidas a la presencia de suelos ácidos, hacen que la vegetación potencial dominante sea el hayedo atlántico acidófilo, en el que el haya (*Fagus sylvatica*) sería la especie principal. Esta unidad ocuparía la mayor parte del terreno a excepción de aquellas zonas en las que las condiciones no

---

<sup>5</sup> VV.AA. (1996) *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

<sup>6</sup> VV.AA. (1996) *Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

sean óptimas para el haya, como son los espacios más áridos. En estos casos, se presentaría el marojal eurosiberiano, formado por el marojo (*Quercus pyrenaica*).

Los bosques climáticos maduros de la serie del Hayedo acidófilo son precisamente los hayedos acidófilos, aunque en determinados puntos del paisaje también aparecen robledales de roble albar (*Quercus petraea*) y abedulares (*Betula* spp.). La primera etapa de sustitución está constituida por el brezal alto montano, el cual se caracteriza por el brezo arbóreo, aunque también es frecuente la presencia del helecho común (*Pteridium aquilinum*) y localmente algunas zarzas (*Rubus* gr. *glandulosus*) o matas altas de arándano (*Vaccinium myrtillus*). La etapa de matorral está formada por brezales-argomales con diferentes especies de brezos (*Erica vagans*, *Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*) y argomas, representadas principalmente por la especie *Ulex gallii*, así como por helechales montanos de *Pteridium aquilinum*. El espinar de majuelos (*Crataegus monogyma*) también puede darse en esta serie de vegetación. La siguiente etapa de sustitución la conforman los pastos silicícolas de *Agrostis curtisii* y la pradera montana de diente. Esta última es más común en los macizos calcáreos, aunque también ocupa los mejores suelos de la serie acidófila. La pradera de *Agrostis curtisii* aparece formando un mosaico con los brezales más oligotróficos o cubriendo las laderas de suelo ácido o muy pobre.

### El marojal

Los marojales son bosques dominados por el marojo (*Quercus pyrenaica*), siendo también frecuente la presencia de árboles híbridos con el roble pedunculado (*Quercus x andegavensis*). Estos bosques se desarrollan sobre suelos arenosos de rápido drenaje, exposiciones soleadas y altitudes intermedias entre el hayedo y el robledal de *Quercus robur*, ocupando suelos oligotrofos de laderas y crestas.

El marojal es un bosque luminoso, en el que se encuentra un estrato arbustivo dominado por los brezos. Las especies presentes en esta unidad son, entre otras, el biércol (*Erica vagans*), la daboecia (*Daboecia cantabrica*), la brecina (*Calluna vulgaris*), el brezo ceniciento (*Erica cinerea*) y la argoma (*Ulex europeus*, *U. Gallii*). El estrato herbáceo de esta formación está constituido por plantas acidófilas similares a las del hayedo y el robledal.

#### El robledal acidófilo y el bosque mixto atlántico

En el piso colino, a excepción de las riberas de los ríos, la vegetación potencial dominante es el robledal acidófilo y el robledal-bosque mixto atlántico. La diferencia entre estos dos bosques reside en la variedad de especies que se pueden desarrollar. De hecho, el bosque mixto se caracteriza porque en él conviven además del *Quercus robur*, varias especies de árboles como el fresno (*Fraxinus excelsior*), el arce (*Acer campestre*), el tilo (*Tilia platyphyllos*), el castaño (*Castanea sativa*) o el avellano (*Corylus avellana*).

La etapa madura más extendida de la serie de vegetación del Robledal acidófilo está representada por el robledal acidófilo, que en algunos casos puede llegar a constituir la etapa final del marojal y del hayedo acidófilo. Los retamares de *Cystus* y *Adenocarpus* constituyen en ocasiones la orla natural de estos bosques, aunque siempre en muy pequeñas extensiones. Al igual que en las zonas de mayor altitud, la etapa de sustitución más común es el brezal-argomal-helechal atlántico. La siguiente etapa de degradación puede variar en función del tipo de suelo presente. Sobre sustratos ácidos aparecen pastos silicícolas de *A. curtisii*, mientras que en las zonas menos oligotróficas se desarrolla un lastonar de *Brachipodium pinnatum* con helecho y argoma.

#### La aliseda cantábrica o bosque de galería

La aliseda constituye el bosque potencial de la orla de ríos y arroyos tanto en el piso montano como en el colino debido a que es una formación edafófila que



depende principalmente de la presencia de suelos con un grado de humedad elevado de forma permanente. La etapa más madura de su serie dinámica es la aliseda, que deriva de las saucedas (*Salix purpurea* y *Salix eleagnos*) y los herbazales altos de terrenos con humedad edáfica permanente (*Chaerophyllum hirsutum* – *Carex pendula*).

#### 4.3.1.2. Vegetación real

La distribución de la vegetación actual en el área de estudio está fuertemente condicionada por el tipo de gestión forestal llevada a cabo, existiendo una diferencia clara entre la vegetación que se desarrolla en las laderas orientadas al Este, pertenecientes a la Comunidad Foral de Navarra, y la que aparece en las laderas orientadas al Oeste, en el T.H. de Gipuzkoa. En la vertiente navarra la vegetación existente se aproxima a la vegetación potencial, mientras que en la guipuzcoana, que es precisamente la zona previsiblemente afectada por la instalación de esta infraestructura, predominan las plantaciones forestales de coníferas. De hecho, la comunidad climática mejor conservada de la vertiente Oeste son las alisedas presentes en las riberas del río Leitzaran y del arroyo de Lorditz.

Se ha procurado inventariar con particular detalle la flora y vegetación del entorno de afección a ambos lados de la línea prevista de disposición de los aerogeneradores, de la línea de evacuación, así como de los tramos del camino de acceso que será necesario modificar. Para ello, se ha realizado un estudio específico<sup>7</sup> de la vegetación del entorno del cordal Leuneta-Belorrieta-Mandoegi-Urepel-Altzegi (ver Anexo I) además de recorridos de campo en las áreas previsiblemente afectadas por la línea de evacuación y el camino de acceso.

---

<sup>7</sup> Instituto Aranzadi para el Desarrollo de Proyectos, S.L. (2005). *Estudio de la Vegetación de Mandoegi*. Inédito.

Se ha elaborado también un plano de vegetación (planos 4.1, 4.2 y 4.3) que representa la flora amenazada y las comunidades de vegetación presentes en el entorno del Parque, en las que se especifica cuando corresponde, el tipo de hábitat asignado por la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. La disposición de las comunidades vegetales existentes en el ámbito del Proyecto se ha realizado con el apoyo de fotografía aérea (ortofotos escala 1:10.000 del Gobierno Vasco. 2005), el mapa de vegetación de la CAPV (Gobierno Vasco, escala 1:10.000) y la cartografía elaborada por Aranzadi en la cumbre. En este sentido es importante señalar que, en algunos casos hay discordancias entre la cartografía del Gobierno Vasco y la de Aranzadi. Así, en ocasiones se confunde el hábitat 6230\* con el 4030 y viceversa y ambos con el helechal. Puesto que la cartografía de Aranzadi ha sido realizada con apoyo de trabajo de campo, se ha optado por utilizar esta última para realizar la descripción de la vegetación presente en la cumbre.

Para la localización de la flora amenazada se ha utilizado de la cartografía de flora amenazada facilitada por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco, así como la elaborada por Aranzadi.

Las unidades de vegetación cartografiadas en el ámbito donde se desarrolla el Proyecto del Parque Eólico Mandoegi son las siguientes:

1. Plantaciones forestales
2. Praderas de montaña
3. Prados atlánticos
4. Zarzal/Argomal/Helechal
5. Brezal húmedo con *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*
6. Arandanal
7. Brezal atlántico de *Erica vagans* y *Erica cinerea*
8. Brezal atlántico de *Erica* y *Ulex*
9. Hayedo acidófilo atlántico
10. Marojal

11. Bosque acidófilo dominado por *Quercus robur*
12. Aliseda cantábrica
13. Vegetación ruderal nitrófila
14. Trampales acidófilos-esfagnales
15. Vegetación de roquedos silíceos

A continuación se realiza una breve descripción de estas unidades, indicando cuando es preciso, la catalogación correspondiente de la Directiva 92/43/CEE:

### 1. Plantaciones forestales

La práctica totalidad de las plantaciones forestales existentes en el área de estudio son plantaciones de coníferas. Ocupan amplias extensiones en las laderas de la vertiente guipuzcoana, así como zonas de la cumbre. La especie más abundante es el pino laricio (*Pinus nigra*), seguida por el alerce japonés (*Larix kaempferi*) y en menor proporción, por el abeto rojo (*Picea abies*) y el ciprés de Lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*). Las especies de coníferas existentes junto al camino de acceso son el pino de Monterrey (*Pinus radiata*) y el pino marítimo (*Pinus pinaster*).

Las plantaciones de caducifolias son poco habituales. Un ejemplo se da en el monte Alzegi, en el que hay una plantación de hayas jóvenes. La línea de evacuación coincide, en el segundo tramo en aéreo, con plantaciones de roble americano (*Quercus rubra*).

### 2. Praderas de montaña

En las cimas de Mandoegi y Urepel se encuentra la mejor representación de las praderas silicícolas de *Agrostis curtisii* de la cumbre. Esta formación también aparece junto con brezales y helechales formando mosaicos.

Las praderas montanas también aparecen junto al camino de acceso al Parque en varios tramos.

Considerando la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, estas formaciones se corresponderían con el tipo de hábitat 6230<sup>\*</sup>: Formaciones herbosas con Nardos, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de la Europa continental). La delimitación de esta formación en el plano 4.2 se ha realizado conforme a la cartografía realizada por Aranzadi en la cumbre. Para el plano 4.1 sin embargo, se ha empleado la cartografía temática del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

El criterio de asignación de los pastos silicícolas al hábitat de la Directiva 6230<sup>\*</sup> no es seguida por todos los especialistas<sup>8</sup>. En este estudio en concreto, se ha considerado como hábitat 6230<sup>\*</sup> por ser el criterio utilizado por la Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental<sup>9</sup>, coincidente asimismo con el seguido por la Diputación Foral de Gipuzkoa según la consulta realizada<sup>10</sup> y en la Comunidad Foral de Navarra<sup>11</sup>.

### 3. Prados atlánticos

En esta unidad se engloban tanto los prados pastados como los prados de siega.

Las principales extensiones de prados de siega atlánticos se encuentran localizados al comienzo del camino de acceso al Parque, al Oeste y al Sur del último tramo soterrado de la línea de evacuación y en el emplazamiento

---

<sup>8</sup> Heras, P. (Noviembre 2006). *Hábitats y Parque Eólico de Ordunte*. Inédito para Eólicas de Euskadi.

<sup>9</sup> Informe de respuesta a las consultas previas de EIA del proyecto "Parque Eólico Mandoegi" de Código EIA-2006\_010. Informe del 22 de mayo de 2.006. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

<sup>10</sup> Aizpuru, I. (2007). Comunicación personal.

escogido para la subestación. Según la Directiva 92/43/CEE, esta unidad se corresponde con el hábitat 6510: Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

Por otro lado, las mayores superficies de prados pastados aparecen junto a la línea de evacuación. Estos prados no se corresponden con ningún hábitat de la Directiva Hábitat.

La localización de esta formación en los planos 4.1 y 4.3 se ha realizado conforme a la cartografía temática suministrada por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

#### 4. Zarzal/Argomal/Helechal

Las manchas de esta unidad localizadas junto al camino de acceso al Parque y la línea de evacuación, según la cartografía temática del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco, en ocasiones aparecen imbricadas con hábitats de la Directiva, en concreto los hábitats 4030 y 6230\*.

Por otra parte, los helechales montanos se encuentran generalmente formando mosaicos junto con brezales, aunque en algunos casos pueden llegar a ser la unidad dominante, como ocurre en los montes Urepel y Leuneta.

#### 5. Brezal húmedo con *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*

En la ladera Oeste del monte Urepel, aparece un buen ejemplo de brezal húmedo con *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*. En este caso, esta unidad se encuentra en una zona de fuerte pendiente y mucha humedad en la que también aparecen de forma abundante musgos del género *Sphagnum*.

---

<sup>11</sup> Peralta de Andrés, J. *Hábitats de Navarra de interés y prioritarios (Directiva de Hábitats)*.

Según la Directiva 92/43/CEE, esta formación se corresponde con el tipo de hábitat 4020\*: Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*. En el plano 4.2 se delimita esta formación atendiendo a la cartografía elaborada por Aranzadi.

#### 6. Arandanal

Los arandanales, formados por el arbusto *Vaccinium myrtillus*, se encuentran en la ladera orientada al Norte del monte Mandoegi. Atendiendo a la Directiva 92/43/CEE, esta unidad se corresponde con el hábitat 4030: Brezales secos europeos, cuya localización en el plano 4.2 se ha realizado según lo indicado en la cartografía de Aranzadi.

#### 7. Brezal atlántico de *Erica vagans* y *Erica cinerea*

Los brezales atlánticos de *Erica vagans* y *Erica cinerea*, formaciones dominadas por estas dos especies de brezos, ocupan gran parte de la zona no arbolada del área de estudio. Según la Directiva 92/43/CEE esta formación se corresponde con el hábitat 4030: Brezales secos europeos.

La delimitación de esta formación en la cumbre se ha realizado a partir de la cartografía facilitada por Aranzadi, mientras que para el resto del área de estudio se ha empleado la elaborada por el Gobierno Vasco.

#### 8. Brezal atlántico de *Erica* y *Ulex*

Los brezales atlánticos de *Erica* y *Ulex* son brezales similares a los de la unidad anterior, aunque están formados por diferentes especies de *Erica* y aparecen junto a argomas, generalmente de *Ulex gallii*. Esta formación se encuentra formando mosaicos con los brezales atlánticos de *Erica vagans* y

*Erica cinerea*, pero ocupando menor extensión y principalmente al sur del monte Urepel. Atendiendo a la Directiva 92/43/CEE esta unidad se corresponde con el hábitat 4030: Brezales secos europeos, cuya delimitación en los planos se basa en la cartografía facilitada por Aranzadi de la cumbre y, para el resto del área de estudio, en la elaborada por el Gobierno Vasco.

#### 9. Hayedo acidófilo atlántico

Principalmente se encuentran bajando las laderas orientadas al este, que en algunos pocos casos llegan hasta la cima, como ocurre en el monte Urepel. Atendiendo a la Directiva 92/43/CEE esta formación se corresponde con el hábitat 9120: Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de *Ilex* y a veces de *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici-Fagenion*).

La delimitación de esta formación en la cumbre se ha realizado a partir de la cartografía facilitada por Aranzadi, mientras que para el resto del área de estudio se ha empleado la elaborada por el Gobierno Vasco.

#### 10. Marojal

La única representación de esta unidad en el área de estudio, que la Directiva 92/43/CEE cataloga como hábitat 9230: Robledales gláucos-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyreneica*, se encuentra al inicio del camino de acceso. La localización de esta formación en el plano 4.1 se ha realizado conforme a la cartografía temática suministrada por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

#### 11. Bosque acidófilo dominado por *Quercus robur*

Esta unidad se encuentra en altitudes correspondientes al piso Colino conformando pequeñas masas boscosas dispersas, en mosaico con plantaciones forestales, helechales, brezales o pastos.

## 12. Aliseda cantábrica

La aliseda cantábrica aparece en las márgenes del río Leizaran y del arroyo Lorditz. Dada su extensión y estructura, se consideró en el año 1.995 como el mejor ejemplo de aliseda oligotrofa de Gipuzkoa<sup>12</sup>. Según la Directiva 92/43/CEE esta formación se corresponde con el hábitat 91E0\*: Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Su localización en el plano 4.3 se ha realizado conforme a la cartografía temática suministrada por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

## 13. Vegetación ruderal nitrófila

Esta unidad de vegetación, propia de espacios alterados por las actividades humanas y sin valor naturalístico alguno, aparece en el camino de acceso a la subestación asociada a terrenos asfaltados.

## 14. Trampales acidófilos-esfagnales

La única representación de esta formación en el entorno estudiado, aparece a más de 150 m del camino de acceso. Según la Directiva Hábitats, se corresponde con el tipo de hábitat 7140: Mires de transición.

La delimitación de esta unidad en el plano 4.1 se ha realizado con la cartografía temática del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.



### 15. Vegetación de roquedos silíceos

Esta unidad, que aparece en las proximidades del camino de acceso, es catalogada por la Directiva 92/43/CEE como hábitat 8220: Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica. Su localización en el plano 4.3 se ha realizado conforme a la cartografía temática suministrada por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

En cuanto a la presencia de flora de particular interés, cabe destacar que el *Estudio de la Vegetación de Mandoegi* (2005) señala que en el área de influencia del Parque existen numerosas citas de las siguientes especies amenazadas en la CAPV:

Nombre científico	Categoría de amenaza en la CAPV
<i>Cicerbita plumieri</i> (L.) Kirschleger	Rara
<i>Narcissus bulbocodium</i> L. subsp. <i>citrinus</i> (Baker)	De Interés Especial
<i>Saxifraga clusii</i> Gouan subsp. <i>clusii</i>	Rara
<i>Soldanella villosa</i> Darracq ex Labarrère	Rara
<i>Trichomanes speciosum</i> Willd.	De Interés Especial
<i>Veratum album</i> L.	De Interés Especial

La inclusión de estas especies en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas supone la prohibición genérica de cualquier actuación no autorizada que conlleve el propósito de destruirlas. Como puede observarse en el plano 4.2, ninguno de los elementos asociados al Parque (aerogeneradores, plataformas, caminos, zanjas, etc.) coincide con la localización de los ejemplares de *Soldanella villosa* cartografiados. No obstante, el estudio mencionado señala que es probable la presencia de *Narcissus bulbocodium* subsp. *citrinus* en las praderas y brezales de las zonas más altas, por darse en estas zonas condiciones adecuadas para la especie. Asimismo, las especies *Saxifraga*

<sup>12</sup> Decreto 416/1995, de 29 de septiembre, por el que se declara el Biotopo Protegido Río

*clusii* subsp. *clusii* y *Soldanella villosa* están citadas en pequeños arroyos en las laderas orientadas al Oeste, por lo que según el estudio, es probable que haya poblaciones de estas especies cerca del área de implantación de los aerogeneradores, no descartando la presencia de otras especies como *Trichomanes speciosum*. En consecuencia, para evitar afectar a los posibles ejemplares de flora amenazada localizados en el área de estudio, se realizarán una prospección y un replanteo adecuados.

La cartografía de flora amenazada elaborada por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco señala la presencia de ejemplares de *Drosera intermedia* Hayne en un esfagnal localizado a más de un km medido en planta del camino de acceso.

Por otro lado se ha consultado el Catálogo de Árboles Singulares de la aplicación informática Gesplan de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, sin que se haya detectado en el ámbito de afección del Parque Eólico la presencia de ningún ejemplar incluido en el mismo.

#### **4.3.1.3. Afección a la vegetación**

Los restos de vegetación boscosa original deben considerarse en principio como un recurso ecológico valioso, ya que constituyen enclaves representativos de las biocenosis más maduras del territorio, contribuyendo a la diversidad específica y paisajística del territorio en el que se asientan. En el caso que nos ocupa, la vegetación de mayor valor se encuentra localizada en las laderas orientadas el Este del cordal formado por los montes Leuneta-Mandoegi-Urepel-Altzegi (hayedo acidófilo, robledal y bosque mixto) y en las márgenes del río Leizaran y sus afluentes (aliseda cantábrica), zonas que no se verán afectadas por la instalación del Parque Eólico Mandoegi.

Las únicas zonas pobladas por bosques naturales que se verán afectadas están localizadas en dos puntos: en las proximidades del aerogenerador 29 (un hayedo disperso) y al inicio del camino de acceso al Parque (bosque acidófilo dominado por *Quercus robur* atravesado por un camino preexistente).

La afección a estos bosques responde a la necesidad de trasladar los aerogeneradores hasta la cumbre, para lo que se precisa adecuar algunas curvas localizadas al comienzo del acceso al Parque y abrir una pequeña pista que llegue hasta el aerogenerador 29. Estas operaciones conllevan la eliminación de la cobertura vegetal, que se realizará con el mayor cuidado posible (aprovechando al máximo los amplios claros del hayedo, por ejemplo). En los casos en los que la vegetación a desbrozar se encuentre junto a caminos ya existentes, estas acciones no implicarán impactos significativos sobre el funcionamiento del ecosistema, acarreado -exclusivamente- la pérdida de algunos ejemplares localizados en las inmediaciones del camino.

Otras comunidades con afección directa serán: el brezal, asignable al hábitat 4030 de la Directiva 92/43/CEE; prados de siega, a los que les corresponde el hábitat 6510 y praderas de montaña, asignables al hábitat prioritario 6230\*. Todos los casos son formaciones que constituyen las etapas seriales en la degradación del bosque climácico, con una valoración relativa en función de factores como naturalidad y complejidad menor que la atribuible a las formaciones boscosas, pero mayor que la de las plantaciones forestales próximas. No obstante, dada su elevada representación en el entorno y en toda la CAPV en general, se considera que la afección relativa es muy baja. De hecho, el hábitat 6510 es el hábitat de la Directiva más frecuente en Euskadi. En la siguiente tabla, elaborada a partir de la Cartografía de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE del Gobierno Vasco (escala 1:10.000), se incluye la superficie ocupada por los hábitats previsiblemente afectados por el PE en el territorio de la CAPV.

Hábitat de la Directiva 92/43/CEE	Superficie Total (Ha)	Superficie como hábitat acompañante (Ha)
4030	24.987,95	1.811,66
6230*	10.206,07	1.602,18
6510	66.468,946	9,86

### 4.3.2. FAUNA

En este punto se analizan las especies de fauna presentes en el área de estudio y la posibilidad de afección del PE Mandoegi sobre éstas. Dado que la repercusión de las instalaciones eólicas sobre la avifauna puede ser especialmente negativa, se ha dedicado un apartado específico para este grupo.

#### 4.3.2.1. Avifauna

##### 4.3.2.1.1. Parque Eólico

###### A. Antecedentes y objetivos

El promotor del Proyecto, Eólicas de Euskadi, S.A., ha encargado la realización del *Estudio Avifaunístico del Emplazamiento de Parque Eólico "Mandoegi" (Gipuzkoa)* a la empresa Consultora de Recursos Naturales, S.L. durante el periodo comprendido entre noviembre de 2005 y octubre de 2006 (ver Anexo II).

El trabajo tiene por objeto realizar un estudio global y anual de la avifauna y su uso del espacio en el emplazamiento del Parque Eólico Mandoegi, abordando los siguientes objetivos específicos:

- Elaboración del catálogo de especies de aves presentes en Mandoegi y caracterización de la comunidad de aves y su evolución a lo largo del año.
- Estudio del uso del espacio por parte de la avifauna del emplazamiento del PE y el entorno inmediato.
- Valoración del riesgo para la avifauna.

## B. Metodología empleada

Se han empleado seis puntos de observación para el estudio del uso del espacio y de los desplazamientos de la avifauna (Ver Anexo II figura 1). Los puntos 1,2,3 y 4 representan los puntos de control empleados para el uso del espacio, mientras que los puntos 5 y 6 son puntos de apoyo para el estudio de los emplazamientos y las áreas de campeo. Desde cada uno de estos puntos se ha observado un radio teórico de 400 m durante un periodo de 30 minutos utilizando unos prismáticos Wildlife Steinner 10x42 y un telescopio terrestre Carl Zeis Diascope 85T x 20-60.

Para el seguimiento de las aves difíciles de observar como los pícidos y las aves nocturnas, se han utilizado reclamos con cantos típicos de las diferentes especies de estudio. Las secuencias de cantos para los pícidos se emitieron durante las tres primeras horas después del amanecer, mientras que para las rapaces nocturnas durante las tres horas después del ocaso. Los itinerarios de censo, de entre 800 y 1000 m de longitud, se han realizado en hábitats apropiados para cada especie y se han establecido puntos de control cada 200 m. Las técnicas de reclamos se han aplicado durante las primeras etapas de la fenología reproductora de las especies (entre marzo y mayo principalmente) y fuera de este periodo se han practicado escuchas.

Para definir las áreas de campeo de los pícidos y las aves nocturnas se ha aplicado el método del Mínimo Polígono Convexo (Samuel y Fuller 1994) al conjunto de observaciones de los dos miembros de la pareja o de distintos ejemplares de una especie. Al final del estudio se han unido mediante una línea las observaciones más externas alrededor de la ubicación posible, probable o segura del nido, quedando definidas de este modo las áreas de campeo.

### C. Catálogo de aves del emplazamiento

El estudio incluye un catálogo de aves del área de influencia del emplazamiento realizado a partir de las especies detectadas.

Las especies inventariadas se pueden consultar en la tabla 1 del Anexo II, en la que además de recoger un listado de las especies, se valora la abundancia observada para cada una de ellas con arreglo a cuatro categorías (Abundante, Frecuente, Rara y Ocasional) y distinguiendo varios momentos del ciclo anual (estival, invernante y paso migratorio). También viene incluida la información referente al estado de conservación de las aves extraída del Libro Rojo de las Aves de España –este documento sigue los criterios de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN)- y como documento con implicaciones de carácter legal, su clasificación según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

El catálogo de aves del emplazamiento del Parque Eólico de Mandoegi está constituido por 72 especies. Atendiendo a su categoría fenológica, encontramos 44 especies estivales, 32 invernantes y 63 durante los pasos migratorios.

De todas las especies detectadas, cuatro (el 5,6% del total) se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza del Libro Rojo de las Aves de España y trece (el 18,1% del total) aparecen en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

Considerando las categorías del Libro Rojo, la avifauna de Mandoegi se reparte del siguiente modo:

- 1 especie en “Peligro de Extinción”: Milano Real (*Milvus milvus*).

- 3 especies en “Casi Amenazada”: Milano Negro (*Milvus migrans*), Esmerejón (*Falco columbarius*) y Chova Piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*).

Según el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas en Mandoegi existen:

- 1 especie en “Vulnerable”: Milano Real (*Milvus milvus*).

- 6 especies en “Rara”: Abejero europeo (*Pernis apivorus*), Culebrera Europea (*Circaetus gallicus*), Azor Común (*Accipiter gentilis*), Esmerejón (*Falco columbarius*), Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) y Picamaderos Negro (*Dryocopus martius*).

- 6 especies en “Interés Especial”: Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*), Gavilán Común (*Accipiter nissus*), Chova Piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Cuervo (*Corvus corax*) y Lúgano (*Carduelis spinus*).

Puesto que el Parque Eólico proyectado se encuentra localizado junto a la Comunidad Foral de Navarra, a continuación se enumeran las especies que aparecen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995):

- 6 especies en “Vulnerables”: Milano Real, Aguilucho Pálido, Aguilucho Lagunero Occidental, Águila real, Halcón Peregrino y Picamaderos Negro.

- 12 especies en “Interés Especial”: Garza Real, Abejero Europeo, Buitre Leonado, Culebrera Europea, Azor Común, Gavilán Común, Aguililla Calzada, Alcotán Europeo, Papamoscas Gris, Papamoscas Cerrojillo, Chova Piquirroja y Picogordo.

Por otro lado, hay que considerar que la metodología empleada reduce la detectabilidad de las aves nocturnas, los migrantes nocturnos y algunas aves migrantes que hayan tenido el pico de migración en algún momento en el que



los observadores no se encontraban en el campo. Entre los migradores no detectados pero candidatos a utilizar el área de estudio estarían quizá grullas, anátidas, anseriformes, ardeidas y limícolas. Asimismo, en la tabla 2 del Anexo II viene recogido un listado de las especies reproductoras en la zona (el área de estudio que engloba el monte Mandoegi y su entorno, queda delimitada por las coordenadas UTM WN87, WN86, WN97 y WN 96) que no han sido detectadas durante el transcurso del estudio, pero que aparecen en la bibliografía existente (Martí, R & Del Moral, J.C. 2003).

#### D. La comunidad de aves

La Tabla 3 del estudio muestra la densidad (calculada como en número de aves censadas por cada 10 ha) y la riqueza de las aves muestreadas mediante transectos. A partir de los datos recogidos en la tabla, se han realizado dos gráficas, también recogidas en el Anexo II, que expresan la evolución de la densidad total a lo largo del periodo de muestreo y la evolución de la riqueza de las especies presentes.

También se ha recopilado información analizada por el Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra y por la Diputación Foral de Gipuzkoa sobre las zonas de reproducción cercanas al monte Mandoegi de la avifauna rupícola detectada en el periodo de estudio.

De esta información se deduce que no existen zonas de reproducción de Águila Real, Halcón Peregrino y Alimoche Común en el entorno más cercano del monte Mandoegi (una distancia menor de 10 km). Sin embargo, hay dos territorios de nidificación de Águila Real a 11 km al sudeste del área de estudio y a 16 km al norte (Fernández *et al.* 2000) y varias parejas de Alimoche en Gipuzkoa: una en la sierra de Izarraitz, a 30 km del emplazamiento; otra en Ernio, a 15 km; dos en Aralar, a unos 15 o 20 km y dos más en Aizkorri, a 40 km del área de estudio (Censo del 2000. Publicado por SEO en el 2000).

En cuanto al Buitre Leonado, se han detectado colonias dentro de un radio de 20 km alrededor de Mandoegi, concretamente en Peñas de Aia (a 10-20 km) y sierra de Aralar (a 15 km). Las colonias detectadas en Peñas de Aia están formadas por pocas parejas reproductoras (menos de 20) (III Censo Nacional de Buitre Leonado en España, 1999, SEO/BirdLife). Asimismo, en la ladera sudeste del monte Mandoegi, en el paraje denominado Aritz Malkor (término municipal de Leiza), existe un dormitorio de esta ave (Miguel M. Elósegui, *com. pers.*). En esta misma ladera están criando además entre 1 y 3 parejas.

Finalmente cabe mencionar que en la sierra de Aralar (Navarra, a 15-20 km de Mandoegi) existe un territorio ocupado por un ejemplar adulto de Quebantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

#### E. Uso del espacio

##### Contactos

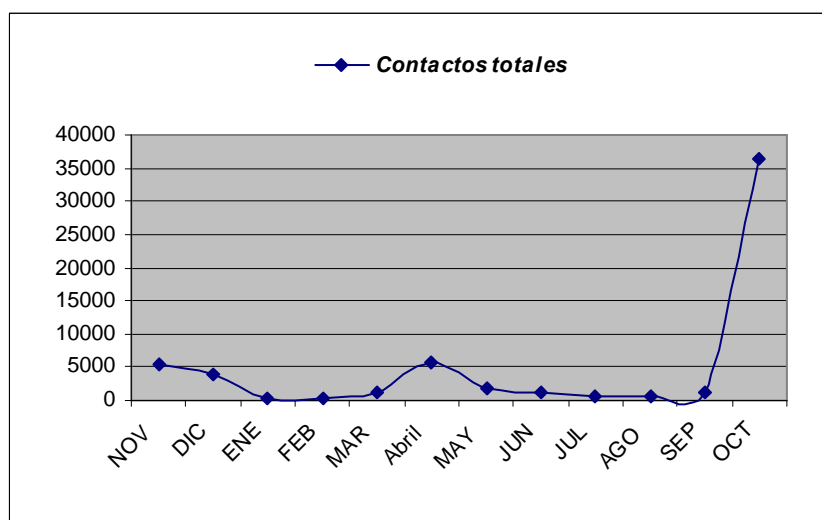
El estudio realizado incluye un listado de las aves censadas (ver Anexo II tabla 4) en el monte Mandoegi y su entorno. Asimismo en la tabla 5 del Anexo se presentan los datos cuantitativos de los censos realizados en esta zona durante el estudio de ciclo completo de avifauna.

El Pinzón Vulgar (*Fringilla coelebs*) es el ave que acumula más contactos (25.663), seguido a gran distancia de la Paloma Torcaz (*Columba palumbus*), con 6.680 avistamientos, y la Golondrina Común (*Hirundo rustica*), con 6.680. Entre las especies más abundantes están también el Avión Común (*Delichon urbica*) con 4.365 contactos, el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) con 2.920, el Avión Zapador (*Riparia riparia*) con 1.638 y la Bisbita Común (*Anthus pratensis*), con 1.150. Entre estas, hay dos especies incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas: el Buitre Leonado (especie De Interés especial) y el Avión Zapador (Vulnerable).

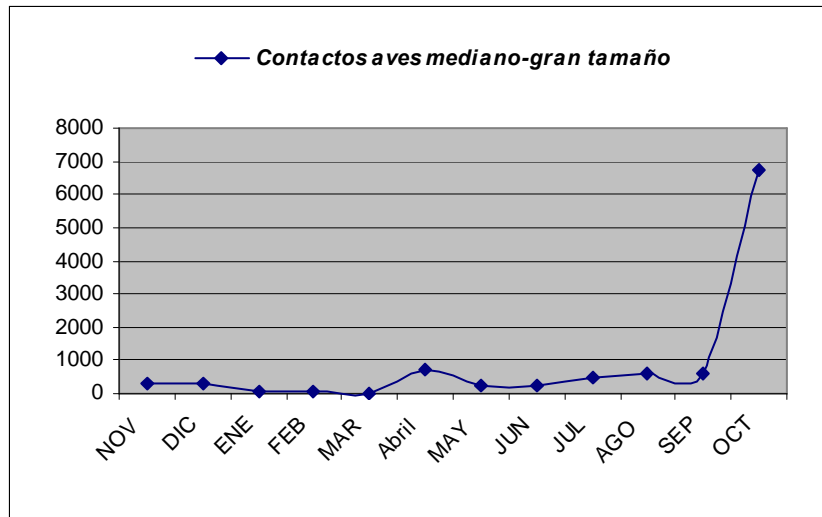
La época otoñal (61 especies y 45.732 ejemplares) y la época primaveral (41 especies y 8.737 individuos) son los dos momentos con mayor número de especies e individuos observados en los diferentes puntos de control del monte Mandoegi. La época veraniega es el momento en el que menor número de ejemplares se han censado (2.834 individuos), mientras que el invierno es la época del año con menor número de especies (31 especies).

Los datos recopilados en el monte Mandoegi indican que la migración prenupcial es menos intensa que la otoñal o postnupcial. La comparativa para varias especies migradoras es evidente: 27 ejemplares de Cormorán Grande migrando en otoño, frente a ningún ejemplar observado en primavera; 6.372 ejemplares de Paloma Torcaz en otoño frente a 308 en primavera.

Por otro lado, en las siguientes gráficas se muestra la evolución mensual del total de contactos registrados, así como los contactos con aves de mediano-gran tamaño<sup>13</sup> (igual o superior a una paloma). En el anexo del estudio avifaunístico realizado, se muestran las gráficas de evolución mensual de los contactos por especies.



<sup>13</sup> Según el PTS de la Energía Eólica en la CAPV las especies planeadoras de mediano y gran tamaño son, en general, el tipo de ave más susceptible de colisionar con los aerogeneradores.



En el Anexo II se muestra una gráfica que refleja la importancia de estas especies de mediano-gran tamaño según los contactos totales. De esta se deduce que las especies de mediano-gran tamaño con mayor número de contactos totales son *Columba palumbus* y *Gyps fulvus*, seguidas a gran distancia de *Corvus corone* y *Buteo buteo*.

### Alturas de vuelo

De los 59.015 individuos censados, el 78% se detectó a alturas de vuelos muy bajas (por debajo de los 5 m). El 22% restante se detectó a alturas de vuelo medias (entre 15 y 75 m) y altas (sobre los 75 m), que son las de mayor riesgo de colisión. Por lo tanto, la mayor parte de las especies detectadas son muy poco susceptibles de colisionar, salvo aquellas que suelen realizar migraciones nocturnas (Lekuona 2000a, 2001a, 2002, 2003, 2004, 2005). De los 3.326 vuelos realizados por rapaces diurnas en el entorno del Parque Eólico proyectado, el 90% se han producido a alturas de futuro riesgo de colisión.

Como se puede ver en la tabla 6 del Anexo II, las alturas de vuelo media y alta son las más empleadas por las siguientes especies de aves rapaces: Abejero Europeo, Milano Real, Buitre Leonado, Esmerejón, Culebrera Europea, Milano

Negro, Busardo Ratoneo, Águila Real, Cernícalo Vulgar y Alcotán Europeo. De éstas, las cinco primeras se encuentran en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas y el Milano Negro está incluido en el Libro rojo como especie “Casi Amenazada”.

De las quince especies de rapaces diurnas detectadas, once han empleado como principal altura de desplazamiento la altura más próxima al giro de los aerogeneradores proyectados.

### Direcciones de vuelo

En cuanto a las direcciones de vuelo de las diferentes especies censadas, cabe destacar que un 80,8% son vuelos realizados con sentido N-S y un 14% con sentido contrario (S-N), de modo que la mayor parte son vuelos de cruce de la futura alineación. El 3,3% restante son vuelos paralelos a la alineación de aerogeneradores propuesta. Este fuerte componente de los vuelos de cruce de la cima y laderas del monte Mandoegi está directamente relacionado con la posición geográfica del área de estudio, ya que está dentro del pasillo migratorio del Pirineo Occidental, especialmente durante la migración postnupcial (vuelos con sentido N-S).

En el caso de las rapaces diurnas se ha comprobado que un 55% de los vuelos estudiados son vuelos de cruce de la futura alineación del Parque, mientras que un 23% son vuelos paralelos.

En la tabla 7 del Anexo II, vienen recogidas las principales direcciones de vuelo detectadas en los puntos de control en el monte Mandoegi.

### Tasas de vuelo

De los cuatro puntos de control empleados para el estudio de la avifauna, en los más cercanos a la cima del monte Mandoegi (puntos 1 y 2) se han

registrado las mayores tasas de vuelo (aves/min). En la Tabla 8 (Anexo II) vienen representados los datos de tasas de vuelo en los puntos de control empleados (los datos se indican como media y error estándar, n=9 visitas por estación).

El invierno es el periodo del año con menores tasas de vuelo, mientras que en otoño se producen los valores más elevados del año (22-68 aves/min). Las especies que están involucradas en las tasas más elevadas son aquellas que forman bandos de notable tamaño para desplazarse, migrar y/o alimentarse. Las principales especies que forman este grupo son: Paloma Torcaz, Avión Común, Vencejo Común, Golondrina Común, Bisbita Común, Pinzón Vulgar, Jilguero y Buitre Leonado.

#### Uso del espacio por las principales especies de aves rapaces

Teniendo en cuenta que este grupo de aves tiene una gran capacidad de desplazamiento, es preciso conocer el grado en el que se mueven en un entorno cercano al área de estudio y en un ámbito mayor. En esta línea, en el estudio realizado se presenta la información recopilada de la bibliografía consultada sobre distancias de desplazamiento y áreas de campeo de las especies de rapaces presentes en el área de estudio (ver Anexo II apartado 5.5). En el Anexo aparecen asimismo varios mapas de uso del espacio (Figuras 2 a 9) de las principales especies de aves rapaces presentes.

A continuación se explica de forma resumida el uso del espacio realizado por estas especies:

- Abejero Europeo (*Pernis apivorus*), Milano Real (*Milvus milvus*) y Milano Negro (*Milvus migrans*)

Las principales zonas de paso del Abejero Europeo en su desplazamiento postnupcial se verán afectadas por los aerogeneradores. Además, el monte

Mandoegi y el collado cercano forman parte del pasillo migratorio empleado por esta especie especialmente durante la época otoñal.

Las mismas rutas empleadas por el Abejero Europeo han sido utilizadas por el Milano Real en su migración otoñal y por el Milano Negro en su migración primaveral (en sentido inverso).

- Buitre Leonado (*Gyps fulvus*)

El Buitre Leonado puede realizar desplazamientos de 50-70 km lineales desde sus colonias hasta sus zonas de alimentación (Elósegui y Elósegui 1977). El área de campeo de esta especie es la más extensa de las detectadas en el entorno estudiado, abarcando el monte Mandoegi y gran parte de su entorno.

Se ha localizado un dormitorio y una pequeña colonia de reproducción en la ladera sudeste de Mandoegi. En el dormitorio de Aritz Malkor se han llegado a contabilizar hasta 135 ejemplares y la colonia de reproducción está formada por una o tres parejas dependiendo del año.

El uso del espacio por esta especie es muy intenso, especialmente durante el verano (1.602 ejemplares censados) y la primavera (732 ejemplares). Durante el invierno la abundancia baja considerablemente, ya que sólo se han detectado 36 individuos. Estas variaciones estacionales probablemente estén asociadas a la abundancia del ganado en los pastos del área de estudio y a su tasa de mortalidad.

Teniendo en cuenta el número de ejemplares que se desplazan por la zona y el tamaño de la colonia de reproducción, unido a que es la rapaz más abundante y la que más colisiones está sufriendo en otros parques eólicos, es previsible que el PE Mandoegi tenga potencialmente su mayor consecuencia sobre esta especie, que por otra parte no tiene problemas demográficos actualmente.

- Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*)

El territorio de esta especie es muy variable, aunque se estima que puede llegar a alcanzar los 650 m en torno al nido. En el área de estudio se ha detectado un único territorio de nidificación.

El estudio estima que aproximadamente un tercio de la superficie ocupada por el futuro Parque quedará dentro del área de campeo de esta especie.

- Alcotán Común (*Falco subbuteo*)

Considerando la superficie ocupada en sus desplazamientos y que durante la época de celo se comprobaron vuelos nupciales de dos parejas territoriales de la especie, el estudio señala que puede tratarse de las áreas solapadas de, al menos, dos territorios distintos.

- Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*)

Se ha estimado una distancia entre nidos de distintas parejas en 5,2 km de media (Gil Sánchez 1999), pero no se han encontrado datos sobre sus desplazamientos más frecuentes. En el avance del Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en la CAPV (1999) se indica un área de campeo de 3 km, aunque no se cita ninguna fuente bibliográfica que apoye este dato.

- Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*)

En el monte Mandoegi y sus proximidades el estudio realizado ha llegado a detectar cuatro áreas de campeo diferentes.



- Busardo Ratoneo (*Buteo buteo*)

En el monte Mandoegi y sus proximidades el estudio realizado ha llegado a localizar cuatro territorios de esta especie.

- Águila Real (*Aquila chrysaetos*)

Existen datos que indican desplazamientos frecuentes de ejemplares adultos y reproductores de hasta 11 km desde la posición del nido hasta sus áreas de alimentación más habituales (Lekuona 2001b), lo que supone un área de campeo teórico de 380 km<sup>2</sup>. Según el método de Mínimo Polígono Convexo aplicado en el estudio, su área de campeo es de 140 km<sup>2</sup>. El monte Mandoegi forma parte del área de campeo de alguna de las parejas reproductoras conocidas, así como de una zona de dispersión juvenil, ya que se han localizado ejemplares adultos, inmaduros y jóvenes del año.

- Picamaderos Negro (*Dryocopus martius*)

El área de campeo de este pícido abarca una zona muy extensa, que probablemente afecte a más de un territorio de esta especie. Esta zona ha sido empleada principalmente durante la época de reproducción y además se trata de un área de alimentación muy amplia, en la que conviven con otras especies de pícidos como el Pito Real y el Pico Picapinos.

### Migración

Los momentos de mayor presencia de aves en el área de estudio coinciden con sus movimientos migratorios: durante la primavera (migración prenupcial) y sobre todo, durante el otoño (migración postnupcial).

Durante la migración prenupcial los principales flujos que han sido registrados tienen sentido N-S, SO-N y SO-NE, mientras que durante la migración postnupcial los flujos principales han sido N-S y NE-SO. En las figuras 10 y 11 del Anexo II aparecen representados los principales movimientos migratorios detectados.

Se ha identificado la migración postnupcial de 34 especies, así como la migración prenupcial de 22 especies. Según el estudio realizado el grupo avifaunístico de mayor afección sería el de las aves rapaces, ya que durante la migración se desplazan principalmente a alturas cercanas a las alturas de riesgo de colisión (medias y altas). El resto de las especies realizan los desplazamientos por debajo de la altura de vuelo.

Por otro lado, según el estudio, la posible interferencia del Parque Eólico de Mandoegi en los movimientos migratorios de la Paloma Torcaz (ruptura de los bandos migratorios en grupos de menor tamaño, situaciones de riesgo real de colisión, alteración de los desplazamientos frecuentes y cambios en los pasos migratorios), sería similar -o inferior si se considera que se trata de dar captura a estas aves- al atribuible al reiterado y tradicional tiroteo desde los puestos de caza.

#### F. Valoración del riesgo para la avifauna

Las conclusiones del estudio avifaunístico mencionado se transcriben a continuación:

1. A lo largo del estudio del ciclo completo de avifauna en el monte Mandoegi y sus proximidades se ha comprobado la presencia de 72 especies de aves y se han registrado más de 59.015 contactos.
2. Se ha comprobado que durante la primavera, al menos 41 especies han empleado el monte Mandoegi y sus proximidades en sus desplazamientos.

La época primaveral y la otoñal han englobado al mayor número de especies y de individuos de todo el ciclo completo de avifauna realizado en el área de estudio. Durante la época primaveral se han analizado más de 8.700 contactos con aves, mientras que durante el otoño el número de especies ha aumentado significativamente (61 especies) y también el número de contactos (45.732 individuos).

3. El monte Mandoegi y sus proximidades y su entorno más cercano forman parte del corredor migratorio del Pirineo Occidental. Se han detectado flujos migratorios pre- y postnupciales de varias especies de aves acuáticas (Cormorán Grande y Garza Real) aves rapaces diurnas (Abejero Europeo, Milano Real, Milano Negro, Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho Pálido, Culebrera Europea, Gavilán Común y Esmerejón), especies cinegéticas (Paloma Torcaz, Zorzal Real, Zorzal Común, Zorzal Charlo y Zorzal Alirrojo) y passeriformes (Bisbita Común, Papamoscas Gris, Papamoscas Cerrojillo, Herrerillo Común, Carbonero Común, Pinzón Vulgar, Verdecillo, Verderón Común, Jilguero, Lúgano, Pardillo Común, Picogordo y Escribano Cerillo).
4. Se ha detectado la presencia de varias especies catalogadas como Vulnerables en la Comunidad Foral de Navarra: Milano Real, Halcón Peregrino, Aguilucho Lagunero Occidental, Aguilucho Pálido, Águila Real y Picamaderos Negro.
5. Se han detectado cuatro especies catalogadas como Vulnerables en la CAPV: Águila Real, Milano Negro, Abubilla y Avión Zapador.
6. Los principales grupos taxonómicos que podrían verse afectados por el futuro emplazamiento eólico en el monte Mandoegi y sus proximidades serían aves rapaces forestales, aves rapaces rupícolas, pícidos y aves migratorias. En todo caso y al respecto, puede decirse que en el parque

eólico de Oiz, rodeado de pinos, las aves forestales no están siendo en absoluto afectadas por aquel.

7. El Buitre Leonado es una de las especies más abundantes en el área de estudio y la que en principio debe ser más vulnerable al parque eólico proyectado.
8. Los datos recopilados durante el ciclo completo del uso del espacio por parte de la avifauna han demostrado una fuerte presencia de aves rapaces diurnas. Se han detectado 15 especies de este grupo avifaunístico.
9. El emplazamiento eólico forma parte de áreas de campeo de varias especies rupícolas (Halcón Peregrino, Águila Real y Buitre Leonado) que realizan desplazamientos desde sus zonas de nidificación y/o reposo.
10. Un 84% de los vuelos (5.400 contactos) realizados por las aves rapaces y detectados desde los puntos de control del monte Mandoegi y sus proximidades se producen a altura de riesgo.

Finalmente cabe indicar el compromiso manifestado por el promotor en parar, retirar o reubicar aquellos aerogeneradores que se pudieran mostrar especialmente problemáticos por ocasionar mortandades significativas. Asimismo, el programa de vigilancia ambiental del Parque Eólico Mandoegi contará con un seguimiento ornitológico y se estudiará el impacto del Parque durante su explotación.

#### 4.3.2.1.2. Línea aérea

Además de las conclusiones que figuran en el anexo avifaunístico sobre la potencial afección del Parque sobre las aves, en la valoración de este estudio de impacto se incluye también la posible afección de la línea de evacuación.

La línea de evacuación a la tensión de 30 kV tiene su origen en el Centro de Seccionamiento del propio Parque Eólico y final en la Subestación Transformadora de Berastegi con una longitud total de 5.054 m. El proyecto describe cinco partes de la línea en el que se alternan dos tramos en aéreo, de 747 y 1.601 m de longitud cada uno, y tres tramos en soterrado con una longitud total de 3.208 m. Uno de los tramos en aéreo (denominado tramo 2 en el proyecto) desciende desde el final de la primera sección soterrada hasta la central hidroeléctrica de Ameraun, donde se vuelve a soterrar. El segundo tramo aéreo (denominado tramo 4) cruza el río Leitzaran y discurre paralelo a una línea eléctrica existente. Este tramo en su parte más alta está preparado para acoger un tercer circuito, a una tensión máxima de 36 kV, por ello los apoyos tendrán 9 m más de altura que el resto de apoyos en doble circuito.

Para evitar riesgos de electrocución con los tendidos eléctricos, tal y como se indica en el informe de respuesta a las consultas previas realizado por la Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco<sup>14</sup>, en el Proyecto se han adoptado las medidas correctoras exigidas en el Decreto Foral 129/91 de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna, publicado en BON Nº 53 de 26 de abril de 1991. Estas medidas, detalladas en el apartado dedicado a la descripción del Proyecto, serán objeto de seguimiento en el Plan de Vigilancia propuesto.

#### **4.3.2.2. Vertebrados excepto aves**

---

<sup>14</sup> Informe de respuesta a las consultas previas de EIA del proyecto "Parque Eólico Mandoegi" de Código EIA-2006\_010. Informe del 22 de mayo de 2.006. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

Aún cuando el principal grupo faunístico con mayores posibilidades de afección es el de las aves, la implantación de una actividad como la estudiada conlleva una presión antrópica que supone una inevitable afección al resto de la fauna de la zona. Entre estos grupos faunísticos, se ha analizado con particular detalle el de los quirópteros, ya que la posibilidad de afección del Parque sobre ellos no sólo se reduce a la fase de obras –como es el caso de la fauna restante-, sino que además puede producirse durante el funcionamiento de los aerogeneradores.

De este modo, el promotor del Proyecto, Eólicas de Euskadi, S.A., ha encargado la realización del *Estudio de probables afecciones del Parque Eólico de Mandoegi (Guipúzcoa-Navarra) sobre poblaciones de Quirópteros*<sup>15</sup> (ver Anexo III). El área estudiada es una banda de 10 km de ancho entre los valles del Leizaran y del Urumea, por unos 12 km de largo en sentido N-S entre el Urumea (en Pagoaga) y algo más al S del monte Urepel, quedando los aerogeneradores proyectados en el centro de la banda.

El estudio señala que se han detectado ocho especies de quirópteros en la zona, en concreto: el murciélago de Bechstein (*Myotis bechsteini*), el murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*), el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago orejudo meridional (*Plecotus austriacus*), el murciélago bigotudo (*Myotis mystacinus*), el murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*), el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*) y el murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhli*). De éstas, sólo las dos últimas no están en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas (Decreto 167/1996).

La siguiente tabla recoge las especies amenazadas y su grado de amenaza.

ESPECIE	NOMBRE EN CASTELLANO	NOMBRE EN EUSKARA	AMENAZA
<i>Myotis bechsteinii</i>	Murciélago de Bechstein	Bechstein saguzar	En Peligro de extinción
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago de Geoffroy	Geoffroy saguzarra	Vulnerable
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Ferra-asguzar handia	Vulnerable
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo meridional	Hego belarrihandi	Vulnerable
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	Baratz saguzarra	De Interés Espacial
<i>Myotis mystacinus</i>	Murciélago bigotudo	Saguzar bibotedun	Rara

A continuación se describe de forma somera los requerimientos de hábitat de cada una de las especies presentes en el área de estudio:

- Murciélago de Bechstein (*Myotis bechsteinii*)

Este quiróptero tiene preferencia por zonas arboladas, habitando en los huecos de los árboles y en menor medida, en oquedades de rocas y minas.

- Murciélago de Geoffroy (*Myotis emarginatus*)

Es una especie preferentemente silvícola que también utiliza edificaciones, minas y cuevas como refugio, sobre todo en invierno. Según señala el estudio realizado, su presencia no fue detectada en la cresta de Mandoegi ni en el valle del Urumea, aunque sí en el Leitzarán.

- Murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*),

Es una especie de hábitos preferentemente cavernícolas que ha sido observada en los valles del Leitzarán y del Urumea, pero no en la cresta. La colonia más próxima e importante de esta especie conocida en la actualidad se encuentra a 14 km trazados en planta de Mandoegi, concretamente en la mina-cueva de Anoeta en el macizo de Ernio.

---

<sup>15</sup> GALAN, C. Biosphere Consultancies & Sociedad de Ciencias Aranzadi. Julio de 2006. *Estudio de probables afecciones del Parque Eólico de Mandoegi (Guipúzcoa-Navarra) sobre*

- Murciélago orejudo meridional (*Plecotus austriacus*)

Debido a sus preferencias termófilas, es una especie que está ausente en gran parte de las zonas altas de montaña. Suele frecuentar zonas bajas y paisajes rurales abiertos y semiforestales. En verano se refugia en árboles y edificaciones y forma colonias de cría sobre todo en áticos y cuevas. En invierno busca refugio en túneles, minas y cuevas y adopta un carácter solitario. El estudio realizado afirma que es una especie poco frecuente en la región –sólo se ha detectado un ejemplar en el valle Leitzaran y otro en una borda abandonada en la ladera SO del monte Urepel- y asociada a zonas bajas y arboladas, por lo que no aparece en la cresta.

- Murciélago hortelano (*Eptesicus serotinus*)

Se trata de una especie fisurícola y antropófila. Ocupa principalmente grietas en afloramientos de roca y edificaciones y eventualmente, huecos de árboles. Según el estudio consultado esta especie ha sido detectada en el valle del Leitzaran.

- Murciélago bigotudo (*Myotis mystacinus*)

Es preferentemente arborícola, gustándole especialmente las zonas de hayedo, aunque en invierno también puede refugiarse en construcciones, agujeros y cuevas. Atendiendo al estudio realizado, es probable que no habite en la región de Mandoegi o que sólo llegue a ella de forma circunstancial.

- Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*)

Esta especie frecuenta todo tipo de hábitats, desde zonas urbanas y costeras hasta zonas de alta montaña. Es antropófila, siendo frecuente en pueblos y



ciudades. También suele utilizar grietas de rocas y cortezas o huecos de árboles para refugiarse.

- Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhli*)

Al igual que en el caso anterior, esta es una especie antropófila que también puede refugiarse en grietas de rocas y en huecos de árboles. De preferencias termófilas, frecuenta tanto las ciudades como los fondos de valle y zonas bajas de montaña, siendo más escasa o estando ausente en zonas elevadas.

El apartado 7 del estudio mencionado concluye que “...el Parque Eólico de Mandoegi, no genera afecciones significativas desfavorables para los quirópteros de la región”, ya que “los datos obtenidos sobre las especies presentes y los datos comparados de mortalidad indican que la afección de los aerogeneradores a quirópteros presentan una fracción infinitesimal con respecto a la mortalidad natural y la debida a otros factores humanos de amenaza”.

Por otro lado se considera que el tendido aéreo proyectado para evacuar la energía generada no afectará a los quirópteros.

En cuanto al resto de la fauna presente en el entorno de Mandoegi, se ha consultado la base de datos que actualiza el “Atlas de los vertebrados Continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzkoa”. El planteamiento de la base de datos es dividir la CAPV en cuadrículas UTM de 10 x 10 km de lado, en las que se relacionaron las especies obtenidas a través de los muestreos específicos y datos de bibliografía.

Siguiendo esta metodología se ha analizado la fauna distinta de las aves y los quirópteros para las cuadrículas 30T WN 87 y 30T WN 88, que encierran tanto la superficie del propio parque como la del acceso y la línea de evacuación. En la siguiente tabla vienen recogidas las especies presentes en el área de estudio

añadiendo, en su caso, el grado de amenaza indicado en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE CASTELLANO	NOMBRE EUSKARA	GRADO DE AMENAZA
<i>Elaphe longissima</i>	Culebra de Esculapio	Eskulapioren sugea	De interés especial
<i>Malpolon monspessulanu</i>	Culebra bastarda	Montpelliereko sugea	De interés especial
<i>Euproctus asper</i>	Tritón pirenaico	Uhandre piriniarra	De interés especial
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	Basakatua	De interés especial
<i>Mustela putorius</i>	Turón común	Ipurtatsa	De interés especial
<i>Lutra lutra</i>	Nutria común	Igaraba arrunta	En peligro de extinción
<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán del Pirineo	Muturluze piriniarra	En peligro de extinción
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	Bisoi europarra	En peligro de extinción
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero	Txantxiku arrunta	No amenazada
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	Ibai aingira	No amenazada
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	Zirauna	No amenazada
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	Basasagua	No amenazada
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	Apo arrunta	No amenazada
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	Orkatza	No amenazada
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Topillo rojo	Lursagu gorria	No amenazada
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa	Iparraldeko suge leuna	No amenazada
<i>Crociodura russula</i>	Musaraña común	Satitsu arrunta	No amenazada
<i>Crociodura suaveolens</i>	Musaraña campesina	Baratz-satitsua	No amenazada
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	Triku arrunta	No amenazada
<i>Genetta genetta</i>	Gineta común	Katajineta arrunta	No amenazada
<i>Lacerta viridis</i>	Lagarto verde	Musker berdea	No amenazada
<i>Lacerta vivipara</i>	Lagartija de turbera	Sugandila bizierrulea	No amenazada
<i>Lepus capensis</i>	Liebre	Erbia	No amenazada
<i>Martes foina</i>	Guarduña	Lepazuria	No amenazada
<i>Meles meles</i>	Tejón común	Azkonarra	No amenazada
<i>Micromys minutus</i>	Ratón espiguero	Uzta-sagua	No amenazada
<i>Microtus agrestis</i>	Ratilla agreste	Larre-lursagua	No amenazada
<i>Microtus arvalis</i>	Ratilla campesina	Landa-lursagua	No amenazada
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Etxe-sagua	No amenazada
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	Erbinudea	No amenazada
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	Suge biperakara	No amenazada
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	Suge gorbataduna	No amenazada
<i>Neomys fodiens</i>	Musgaño patiblanco	Ur-satitsu ankazuria	No amenazada
<i>Noemacheilus barbatulus</i>	Locha de río	Mazkar arantzagabea	No amenazada
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	Mendi-Untxia	No amenazada
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	Ezkailua	No amenazada
<i>Pitymys duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	Lusargu mediterranea	No amenazada
<i>Pitymys lusitanicus</i>	Topillo lusitánico	Lursagu lusitaniarra	No amenazada
<i>Pitymys pyrenaicus</i>	Topillo pirenaico	Satain piriniarra	No amenazada
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	Sugandila iberiarra	No amenazada
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	Horma-sugandila	No amenazada
<i>Rana perezi</i>	Rana común	Ur-igela	No amenazada
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja	Baso-igel gorria	No amenazada
<i>Rana temporaria</i>	Rana bermeja	Baso-igel gorria	No amenazada
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	Arratoi arrunta	No amenazada
<i>Rattus rattus</i>	Rata campestre	Arratoi beltza	No amenazada

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE CASTELLANO	NOMBRE EUSKARA	GRADO DE AMENAZA
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	Arrubioa	No amenazada
<i>Salmo trutta fario</i>	Trucha común	Ibai amuarraina- Amuarraina	No amenazada
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	Pitxartxar burubeltza	No amenazada
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común	Katagorri arrunta	No amenazada
<i>Scolopax rusticola</i>	Becada	Oilagorra	No amenazada
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña de Millet	Millet satitsua	No amenazada
<i>Sorex minutus</i>	Musaraña enana	Satitsu txikia	No amenazada
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	Basurdea	No amenazada
<i>Talpa europaea</i>	Topo común	Sator arrunta	No amenazada
<i>Triturus helveticus</i>	Tritón palmeado	Uhandre palmatua	No amenazada
<i>Vipera seoanei</i>	Víbora de Seoane	Seoane sugegorria	No amenazada
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	Azeri arrunta	No amenazada

De entre las especies citadas, hay tres catalogadas como especies En Peligro de Extinción (*Mustela lutreola*, *Galemys pyrenaicus* y *Lutra lutra*) y cinco de Interés Especial (*Elaphe longissima*, *Malpolon monspessulanu*, *Euproctus asper*, *Felis silvestris* y *Mustela putorius*). Esto significa que conforme a lo dispuesto en el artículo 50.3 de la Ley 16/1994 de 30 de junio, de Conservación de la Naturaleza del País Vasco, las especies incluidas en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas deberán contar con un Plan de Gestión que contenga las directrices y medidas necesarias para tratar de eliminar las amenazas existentes sobre dichas especies, promoviendo la recuperación, conservación o manejo adecuado de sus poblaciones, así como la protección y mantenimiento de sus hábitats. En esta línea se han consultado los Planes de Gestión del Visón Europeo<sup>16</sup> y del Desmán del Pirineo<sup>17</sup>, los únicos aprobados hasta la fecha en el T.H. de Gipuzkoa, así como el Plan de Gestión de la Nutria<sup>18</sup> aprobado en el T.H. de Álava. Las descripciones realizadas en el presente estudio del hábitat, biología y factores actuales de amenaza para estas especies, se han fundamentado en lo indicado en sus respectivos Planes de Gestión.

<sup>16</sup> Orden Foral de 12 de mayo de 2004 por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela Lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

<sup>17</sup> Orden Foral de 12 de mayo de 2004 por la que se aprueba el Plan de Gestión del Desmán del Pirineo *Galemys Pyrenaicus* (E. Geoffroy, 1811) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa.

<sup>18</sup> Orden Foral 880/2004, de 27 de octubre, por la que se aprueba el Plan de gestión de la Nutria *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) en el Territorio Histórico de Álava.

Por otro lado, todas las especies catalogadas excepto *Mustela putorius*, aparecen recogidas en el anexo IV de la Directiva 92/43/CEE que incluye aquellas especies que requieren una protección estricta. Las especies *Mustela lutreola*, *Lutra lutra* y *Galemys pyrenaicus* están incluidas asimismo en el anexo II de la Directiva Hábitats, lo que significa que para su preservación es necesario designar zonas especiales de conservación. La especie *Mustela putorius* aparece recogida entre las especies de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y explotación pueden ser objeto de medidas de gestión (anexo V de la Directiva Hábitats).

A continuación se realiza una breve descripción de la biología, requerimientos de hábitat y principales factores de amenaza de estas especies, enfocada a analizar la posible afección del PE Mandoegi sobre sus poblaciones.

- Visión Europeo (*Mustela lutreola*)

Habita en cursos de agua, embalses, lagos, marismas y terrenos pantanosos en los que las riberas están recubiertas de vegetación densa. Sus refugios y encames se encuentran entre zarzas, cúmulos de ramas y troncos, cañaverales y áreas de vegetación densa, utilizando oquedades confeccionadas por otros animales, huecos de árboles o raíces. Esta especie desarrolla su actividad durante la noche y el crepúsculo, aunque también puede mostrarse activa durante el día. El periodo de celo comienza a finales del invierno, las cópulas ocurren en primavera con un máximo en abril y las hembras paren entre mayo y julio.

Entre los factores principales de amenaza para esta especie están las alteraciones producidas en el hábitat fluvial (contaminación de las aguas por vertidos, la alteración de los cauces y márgenes de los ríos por ocupación antrópica o la modificación de caudal mediante canalizaciones o dragados) y la competencia con el visón americano, introducido en Europa a principios del siglo XX. En este sentido, el “Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela*

*Lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa” considera el río Leizaran, en todo su recorrido por Gipuzkoa, como Área de Interés Especial para esta especie.

▪ Desmán del Pirineo (*Galemys pyrenaicus*)

Habita en las riberas de los ríos y arroyos de aguas permanentes con características de curso alto. Construye su nido en la orilla, entre rocas, bajo las raíces de algún gran árbol o aprovechando las galerías de topos y ratas de agua. Se muestra más activo de noche, aunque sus periodos de actividad también se distribuyen a lo largo del día. El periodo reproductor se da la primera mitad del año y las crías nacen entre mayo y junio.

Los factores limitantes de esta especie son el aislamiento y la reducción de sus poblaciones, así como la alteración del hábitat acuático, causados por la degradación de la calidad de las aguas, la alteración de cauces y márgenes y la pesca furtiva. El “Plan de Gestión del Desmán del Pirineo *Galemys Pyrenaicus* (E. Geoffroy, 1811) en el Territorio Histórico de Gipuzkoa” considera todas las aguas del río Leizaran por encima de la confluencia con el arroyo Ubaran, como Área de Interés Especial para esta especie.

▪ Nutria común (*Lutra lutra*)

Habita en cursos de agua, lagos, embalses y aguas costeras en los que las riberas estén recubiertas de vegetación densa. Localizan el nido entre rocas, raíces de árboles, vegetación palustre y zarzas y en ocasiones en estructuras humanas. Esta especie desarrolla su actividad principalmente durante la noche, aunque en lugares tranquilos también puede mostrarse activa durante el día. Las áreas de campeo de las nutrias tienen forma lineal, a lo largo de las orillas de los ríos. El apareamiento no se produce en una época concreta, habiendo nacimientos a lo largo de todo el año.

La distribución de esta especie en la CAPV es muy limitada, estando presente principalmente en los ríos de la vertiente mediterránea. Entre los años 1984 y 1985 se realizó un estudio sobre la situación de la nutria en España<sup>19</sup> en el que, entre los ríos de la vertiente cantábrica de la CAPV, únicamente fue citada en el Bidasoa, en territorio navarro. En la revisión realizada con posterioridad<sup>20</sup>, se ha localizado la presencia de nutria en la vertiente cantábrica exclusivamente en el río Leizaran, donde anteriormente los muestreos sistemáticos realizados<sup>21</sup> habían dado resultados negativos, lo que hace dudosa la presencia de la especie en dicha zona.

Los principales factores de amenaza de esta especie en la actualidad en la CAPV son el aislamiento de las poblaciones, el escaso número de ejemplares y las alteraciones de su hábitat: la destrucción de la cobertura vegetal de las riberas, la contaminación del agua y la alteración del caudal (volumen y modificación de su distribución natural en el tiempo). Asimismo, se considera que esta especie es muy sensible a la presencia humana, llegando a considerarse en algún caso como la principal causa de desaparición o ausencia temporal, especialmente en la época de pesca y en los meses de verano.

▪ Tritón Pirenaico (*Euproctus asper*)

La única localidad conocida del Tritón Pirenaico en la CAPV es el valle del Leizaran, donde ocupa las cabeceras de algunos riachuelos<sup>22</sup>. Uno de los factores limitantes para esta especie proviene de las explotaciones de coníferas que se encuentran localizadas junto a los riachuelos donde habita, ya

---

<sup>19</sup> DELIBES, M. 1985. La situación de la Nutria, *Lutra lutra* (L.), en España. (Julio-noviembre 1984). I.C.O.N.A. Madrid. Informe inédito.

<sup>20</sup> ILLANA, A. & PANIAGUA, D. inédito. La nutria (*Lutra lutra* L. 1758). Análisis de la situación en la C.A.V. y directrices para un Plan de recuperación. Grupo Alavés para la Defensa y Estudio de la Naturaleza. 1993.

<sup>21</sup> ANONIMO. 1989. Estudio del Medio Físico de Leizaran, Berastegi y Araxes. Informe Técnico de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

<sup>22</sup> BERGERANDI, A. & ARZOZ, M.J. 1991. *Euproctus asper* en Guipúzcoa. *Munibe*, 43:123

que las lluvias arrastran los materiales tras la remoción del suelo, cubriendo las aguas de lodos y fangos. Otra causa de amenaza para esta especie reside en las repoblaciones de trucha, ya que predan tanto ejemplares adultos como las larvas.

- Culebra de Esculapio (*Elaphe longissima*)

Ocupa hábitats de marcado carácter higrófilo, como el bosque mixto fresco y el bosque de caducifolias, estando presente tanto en su interior como en los bordes y claros, así como en la campiña, pudiéndose decir que es un elemento propio de los bordes de bosque, setos, etc. Requiere de un medio soleado en el que la humedad no sea demasiado elevada y la vegetación sea siempre abundante. En la CAPV el factor más importante en la reducción de sus poblaciones sigue siendo la muerte por acción directa del hombre, bien por la alteración, reducción y destrucción del hábitat que ocupa, como por su atropello en carreteras.

- Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanu*)

En general, esta especie ocupa una gama muy variada de hábitats de carácter mediterráneo o costero, aunque también está presente en zonas próximas a núcleos urbanos rurales, en muros de piedras o ruinas. En la Comunidad Autónoma habita en bosques mediterráneos, en zonas de matorral mediterráneo y, muy especialmente, en campos de cultivo de esta zona.

Entre los factores de amenaza se encuentran la alteración, reducción y destrucción del hábitat que ocupa. Asimismo la muerte por acción directa del hombre y su atropello en carreteras tiene especial importancia en esta especie.

- Gato Montés (*Felis silvestris*)

Se localiza en áreas con importantes masas forestales. Habita preferentemente en bosques mixtos de frondosas con un sotobosque bien desarrollado, ocupando zonas de llanura o de media montaña. Las causas que han provocado la regresión de esta especie son la deforestación, la excesiva presión cinegética y su hibridación con los gatos domésticos.

- Turón Común (*Mustela putorius*)

Habita desde zonas de marisma hasta la alta montaña, tanto en zonas descubiertas como boscosas, por lo que no está ligado a ningún hábitat particular. No obstante, la mayor parte de las observaciones en la CAPV la sitúan en zonas cercanas a cursos de agua. Un importante factor limitante para este mustélido en la CAPV ha sido su captura por tramperos y la pérdida de hábitat.

#### Posibilidades de afección

Considerando las explicaciones anteriores, el Tritón Pirenaico, la Nutria Común, el Desmán del Pirineo y el Visón Europeo son especies estrechamente vinculadas a la presencia de cursos de agua, que en el área de estudio se corresponden con el río Leizaran y sus afluentes. De todas las infraestructuras del Parque Eólico Mandoegi tan sólo la línea de evacuación coincide con el río Leizaran. En este sentido es importante resaltar que la línea proyectada atraviesa este tramo mediante tendido aéreo, de modo que no se producirán alteraciones en el caudal, régimen hídrico y/o calidad de las aguas del Leizaran, ni tampoco modificaciones en la estructura de la vegetación de sus márgenes, derivadas de su instalación y, mucho menos, de su funcionamiento. No obstante, se adoptarán las medidas de prevención, seguimiento y restauración necesarias para evitar cualquier impacto sobre el hábitat de estas



especies, con especial atención a los movimientos de tierra que se realicen próximos a vaguadas aguas arriba de los afluentes del Leitzarán.

Por otro lado, se considera que la afección derivada de la instalación y puesta en funcionamiento del Parque no repercutirá de forma significativa a las poblaciones de Turón Común presentes en el área de estudio, ya que –como ya se ha explicado- no se afectarán los cursos de agua, ni los bosques naturales de frondosas. En este sentido cabe destacar que para evitar afecciones sobre su hábitat, se llevarán a cabo medidas de prevención, seguimiento y restauración.

En cuanto al Gato Montés cabe destacar que sólo ha sido identificado en la cuadrícula 30T WN88, que enmarca parte del camino de acceso. Puesto que el camino proyectado transcurre por caminos preexistentes, se descarta que el tránsito de vehículos generado durante la fase de obra y de mantenimiento pueda afectar a esta especie de forma significativa.

En lo que a la Culebra de Esculapio se refiere, se considera muy improbable su afección a causa de la instalación y puesta en funcionamiento del Parque Eólico Mandoegi, puesto que la vegetación arbórea que se vería afectada en caso de realizarse, serían plantaciones de coníferas y en ningún caso masas forestales de frondosas. No obstante, como no se descarta totalmente su presencia ocasional, deberán desarrollarse medidas de corrección relativas a una mínima afección del espacio y buenas prácticas de actuación.

Finalmente, se considera altamente improbable la afección directa a ejemplares de Culebra Bastarda. No obstante, se deberán adoptar medidas de corrección enfocadas a una mínima alteración del espacio y buenas prácticas de actuación.

### 4.3.3. CORREDORES ECOLÓGICOS

El área de estudio se encuentra localizada en un entorno incluido en la Red de Corredores Ecológicos de la CAPV. En concreto, la línea de evacuación proyectada coincide con el tramo fluvial de especial interés conector “Leizaran Ibaia/Río Leizarán”, de importancia regional y la zona de implantación de los aerogeneradores está ubicado en el área de amortiguación del corredor de enlace denominada “Aralar-Aiako Harria” de importancia regional. Asimismo, parte de la vía de acceso al Parque localizada en Urnieta pasa por el corredor de enlace “Aralar-Aiako Harria”. El establecimiento de la Red de Corredores tiene como objetivo principal fomentar la conexión y la coherencia ecológica de los espacios Natura 2000<sup>23</sup>, especialmente de aquellos que cuentan con hábitats y especies que sufren una fragmentación detectable a escala regional.

A este respecto, en el *Informe de respuesta a las consultas previas de EIA del proyecto “Parque Eólico Mandoegi”*<sup>24</sup>, se señala la necesidad de incorporar en las medidas protectoras y correctoras los criterios de prevención de impactos recogidos en el punto 4.3.2.1. del documento Red de corredores ecológicos de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Aún cuando el documento aludido carece de valor normativo alguno, sus criterios han sido contemplados. A continuación se recogen dichos criterios y su aplicación en el proyecto y/o en las medidas recogidas en el Es.I.A.:

*“1) La ubicación de nuevas infraestructuras viarias e hidrológicas, áreas de extracción minera y asentamientos urbanos e industriales se realizará en el exterior de la Red de Corredores Ecológicos...”*

---

<sup>23</sup> Como establece el artículo 10 de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

<sup>24</sup> Informe de respuesta a las consultas previas de EIA del proyecto “Parque Eólico Mandoegi” de Código EIA-2006\_010. Informe del 22 de mayo de 2.006. Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

- En este caso por el tipo de actividad previsto no procede.

*“2) Los trazados de redes de transporte sólo se autorizarán cuando no exista posibilidad de trazado alternativo en el exterior de las áreas y corredores de enlace de la Red de Corredores Ecológicos...”*

-Al no tratarse de una red de transporte, de nuevo no es de aplicación.

*“3) En las autorizaciones de caminos, se favorecerá la recuperación o mejora de caminos previamente existentes o abandonados frente a la apertura de nuevos trazados, así como la construcción de ramales de acceso a partir de vías o caminos públicos existentes antes que la de caminos alternativos de largo recorrido.”*

- Se cumple el criterio, en el sentido de utilizar al máximo posible los caminos existentes, estableciéndose el acceso general por vías y caminos públicos existentes.

*“4) Los cerramientos de protección de cultivos sólo se autorizarán mediante la justificación de daños por herbívoros silvestres...”*

-No existen cerramientos de protección de cultivos. Los posibles cerramientos de protección de elementos del patrimonio o de interés naturalístico se diseñarán de forma que no produzcan efecto barrera, por medio de pequeños círculos de malla en el entorno de elementos frágiles de pequeño tamaño y estacas de madera clavadas en los de mayor tamaño, de forma que se permita el paso de animales pero no de vehículos.

*“5) El planeamiento urbanístico tendrá en cuenta, con especial cautela, a la hora de concretar la clasificación y calificación urbanística del suelo y el establecimiento de sus determinaciones.....”*

-El proyecto no modifica el planeamiento urbanístico determinado por el Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica para el emplazamiento de Mandoegi.

*“6) Se controlará la proliferación indebida de edificaciones en suelo no urbanizable...”*

-Como en casos anteriores de no aplicación en este proyecto

*“8) Paralelamente, requerirán de la autorización del órgano competente ambiental las siguientes actuaciones:*

*a) La modificación del trazado y la ampliación de los caminos agrícolas y forestales.*

*b) La implantación de cercas y vallados para el manejo del ganado o la delimitación de fincas.*

*c) La construcción y rehabilitación de edificaciones.*

*d) La construcción de nuevas carreteras, caminos y pistas.*

*e) Las obras de acondicionamiento, ensanche y mejora del firme de las carreteras, caminos y pistas existentes.*

*f) La instalación de nuevas líneas eléctricas así como los trabajos de mantenimiento o mejora de las existentes.*

*g) La puesta en valor de nuevos senderos peatonales y su señalización.*

*h) La construcción de vertederos o instalaciones de almacenaje de residuos.*

*i) La construcción de aeródromos y helipuertos.”*

*j) El movimiento de tierras, la extracción de áridos y el vertido o almacenamiento de residuos.*

*k) Los cambios en el uso agrícola o transformaciones del hábitat natural.*

*l) La realización de actividades recreativas y deportivas organizadas.*

-En este caso, independientemente de su requerimiento o no, se cumple el criterio, al estar sometido el proyecto al procedimiento de EIA.

## 4.4. SOSIEGO PÚBLICO

En principio podrían ser tres las posibilidades de afección desde el punto de vista del sosiego público: vibraciones, campos electromagnéticos y ruidos.

### 4.4.1. VIBRACIONES

En lo referente a vibraciones, la obra civil prevista requiere una excavación reducida, que por las características litológicas del terreno es realizable por medios mecánicos convencionales, con retroexcavadora complementada de ser necesario, con martillo perforador (“pica”), por lo que no se prevén voladuras ni otras acciones susceptibles de producir vibraciones.

Posteriormente, en la fase de funcionamiento ni los aerogeneradores, ni ninguna de las infraestructuras previstas, producen vibraciones apreciables en el entorno.

#### 4.4.2. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En cuanto a los campos electromagnéticos generados por el funcionamiento de los aerogeneradores, hay que indicar que se trata de una disciplina mínimamente estudiada en la actualidad. En principio cabe pensar que al generarse y conducirse a 30 kV, se generarán campos electromagnéticos, comparativamente bajos, similares a los de otras conducciones eléctricas. Por otra parte debe tenerse en cuenta, que al utilizar los aerogeneradores sistemas electrónicos muy sensibles, las protecciones y limitaciones a la emisión instaladas son máximas. Parecido es el caso de las conducciones enterradas, en el que el soterramiento atenúa la emisión de manera importante, más todavía en el caso de líneas bajo hormigón, comunes en las ciudades.

En el caso que nos ocupa, los aerogeneradores se sitúan a gran distancia de núcleos habitados, al igual que la línea aérea, que en todo su trazado mantiene los requisitos expresos de la reglamentación eléctrica, siendo la línea soterrada la más próxima a zonas habitadas, sobre todo en su porción final.

A continuación se incluyen los resultados de las mediciones efectuadas por solicitud del promotor en la Fase I del Parque Eólico Oiz y en el Parque Eólico de Elgea.

##### **Mediciones efectuadas en la Fase I del PE Oiz**

En este caso se efectuaron mediciones antes y después de la entrada en funcionamiento del Parque Eólico en caseríos próximos a la línea de evacuación. Las mediciones fueron efectuadas por técnicos de Iberdrola. Se adjuntan los resultados.

## Medición previa

La medición se realiza siguiendo las recomendaciones del "Protocolo de medida de Campo Magnético" editado por UNESA para medición de CM en 1996 y coincidente con la Normativa Técnica en Elaboración por el NTE 615 de AENOR, en concreto se toman los valores a 1 metro de altura, en transectos que recojan puntos significativos (como acometidas en baja tensión) y con cadencias variables del orden de 5 a 10 m. tomando hora y circunstancias en que se realiza.

El aparato con el que se realiza la medición es un Registrador EMDEX II, revisado y calibrado por "etc." el 4/02/2002; este aparato está seleccionado para medir los CM en una frecuencia de 50 Hz., en Banda Ancha, la medición la realiza en microteslas ( $\mu\text{T}$ ) y su límite inferior esta situado en  $0,00 \mu\text{T}$ .

Los resultados son los siguientes:

CASERÍO ETXENAGUSI.- Está situado en la cota mas alta de los seis seleccionados, en su entorno el campo medido es  $0,00 \mu\text{T}$ ., se elige la fachada norte para efectuar la medición porque pasa por la acometida en BT y próximo se encuentra el trafo y la alimentación en MT.

Los valores son nulos en todo el recorrido  $0,00 \mu\text{T}$ . salvo dos puntos, el poste de la acometida y el punto más próximo a los conductores de MT donde los valores son de  $0,01 \mu\text{T}$ . Estos valores se pueden considerar como muy bajos, incluso para un entorno rural.

CASERÍO BASAGUTXIA.- Forma parte de un pequeño núcleo rural compuesto por tres caseríos y edificaciones de sus servicios, en su entorno el campo medido es  $0,00 \mu\text{T}$ ., se elige la fachada sur y principal por tener allí la

acometida y se prolonga asta el próximo caserío por tener también la acometida en la fachada principal, estar próximo y en la traza elegida .

Los valores son nulos en todo el recorrido  $0,00 \mu\text{T}$ . salvo dos puntos, junto a las cajas de acometida de los dos caseríos donde da unos valores de  $0,02 \mu\text{T}$  y  $0,03 \mu\text{T}$ . Estos valores se pueden considerar como muy bajos, incluso para un entorno rural.

CASERÍO SALTURRIA.- Se encuentra junto a otro caserío en rehabilitación pasando la nueva línea entre los dos, varias medidas tomadas en el entorno dan valores de  $0,00 \mu\text{T}$ .

En este caso se realizan dos mediciones, una por la fachada norte y perpendicular a la nueva línea incluyendo la fachada norte del caserío en rehabilitación que tiene la toma de electricidad de obra por esa fachada, dando en todo el transecto  $0,00 \mu\text{T}$ ., por otro lado se realiza otra medición en la fachada este y continuando por el camino, paralelo a la línea de BT y a la futura línea dando en este caso un valor de  $0,01 \mu\text{T}$ . en todo el transecto. Estos valores se pueden considerar como muy bajos, incluso para un entorno rural.

CASERÍO SAKONA.- Se encuentra aislado, probablemente deshabitado y usado sólo como cuadra, por lo que se supone un consumo eléctrico mínimo o nulo en el momento de la medición, varias medidas tomadas en el entorno dan valores de  $0,00 \mu\text{T}$ .

Se realiza la medición en dos transectos, uno desde el centro de la fachada sur donde entra la acometida en perpendicular hacia la nueva línea, dando unos valores de  $0,00 \mu\text{T}$ . y otro desde el caserío por el camino de acceso paralelo a la línea de BT. Dando también unos valores de  $0,00 \mu\text{T}$ . Estos valores se pueden considerar como nulos, muy bajos incluso para un entorno rural. Al



salir de la propiedad y camino del próximo caserío se midió  $0,07 \mu\text{T}$ . al pasar bajo una línea de 13 kV. que cruza el camino.

CASERÍO EIZKOAGA.- Este caserío se encuentra junto a la autopista Bilbao - Behobia que le separa de la zona industrial así como de los demás servicios mencionados anteriormente, tiene su acometida por el tejado en su parte central principal y se elige un transecto por la carretera, paralelo a la fachada principal y perpendicular a la nueva línea.

Los valores medidos en todo el transecto son de  $0,01 \mu\text{T}$ . Este valor se puede considerar muy bajo, incluso para un entorno rural.

CASERÍO ARESTIGAIN.- Este caserío se encuentra sólo en una zona rural, varias medidas tomadas en su entorno dan valores de  $0,00 \mu\text{T}$ . sin influencia por la escasa electrificación del caserío, alimentado en monofásico.

El transecto elegido, discurre paralelo a la fachada principal donde tiene su acometida y cruza el camino de acceso y una línea de baja tensión hasta llegar perpendicularmente a la nueva línea, dando valores de  $0,00 \mu\text{T}$ ., salvo a su paso por la acometida que da  $0,01 \mu\text{T}$ . Valores nulos, muy bajos incluso en un medio rural.

## ANÁLISIS GENERAL

Las características espaciales y de tipo de vida de los entornos en que se ha medido el nivel de Densidad de Campo Magnético, son extremadamente homogéneas por lo que ya a priori no es previsible la presencia de niveles notables.

Sólo en algunos de los caseríos visitados se detectaban elementos de la red de Media Tensión en la cercanía, siendo únicamente la red de Baja Tensión la presente en fachadas y entornos cercanos.

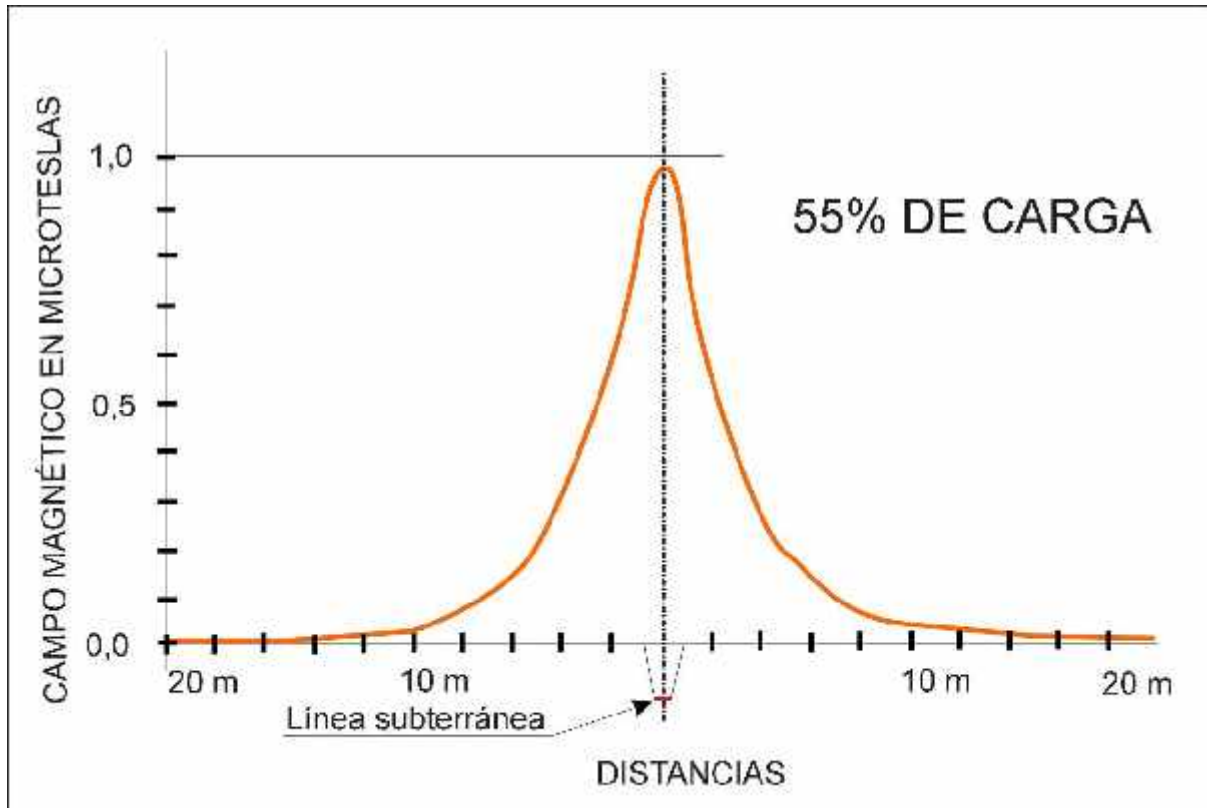
Igualmente los tipos de consumo de estas viviendas rurales son muy bajos, consistiendo básicamente en electrodomésticos de baja potencia (frigorífico, lavadora, televisor,...) y la iluminación, por lo que las intensidades circulantes serán necesariamente modestas.

De las explicaciones particulares para cada caserío, se concluye que los datos han sido muy bajos, estando al límite inferior de detección del aparato usado.

### **Medición efectuada con el PE en marcha**

En esta ocasión el registro se realiza en los mismos transectos y aproximadamente a la misma hora que en el Estudio Original en cada sitio. Ambos días de la medición han sido soleados y secos, por lo que no hay indicios de diferencia en los consumos y se puede considerar que el CM de fondo es similar en las dos mediciones, pudiéndose concluir que las variaciones encontradas en esta segunda medición son producidas por los CM originados por la nueva línea.

## INCIDENCIA EN UN PUNTO ALEATORIO DEL TRAZADO



CASERÍO ETXENAGUSI.- Los valores de CM medidos a lo largo de la fachada y hasta pasado el trafo (nuevo, cambiado por el anterior) coinciden con los valores tomados la primera vez 0,00  $\mu\text{T}$  y 0,01  $\mu\text{T}$  en la proximidad del trafo, sólo al aproximarse a la perpendicular de la línea a unos 10 m. los valores suben repentinamente hasta alcanzar en la perpendicular de la línea un valor máximo de 0,95  $\mu\text{T}$  siendo en ese momento la carga de la línea de 11,616 MW (46%).

Los valores en el caserío y su entorno próximo son los mismos que en la situación anterior, por lo que se puede afirmar que a esa distancia la línea no tiene ninguna influencia de CM sobre ellos, el CM producido por la línea es de 0,95  $\mu\text{T}$  en la vertical del eje, con una carga del 46%. La sensibilidad del medidor no permite discriminar el efecto a partir de 10 metros.

CASERÍO BASAGUTXIA.- El valor de CM de fondo es de  $0,01 \mu\text{T}$  en el transecto próximo al caserío teniendo los mismos máximos que la medición anterior de  $0,02 \mu\text{T}$  y  $0,03 \mu\text{T}$  junto a las cajas de acometida de ambos caseríos, por lo que podemos decir que en los caseríos no se aprecia influencia del CM producido por la carga que lleva la línea.

En la carretera y en la vertical al eje de la línea se mide  $0,59 \mu\text{T}$  con una carga de  $16,452 \text{ MW}$  (65%) pasándose a medir el valor de fondo de la zona a los 10 m.

CASERÍO SALTURIA.- Es el caso donde más próxima pasa la línea al caserío, y donde mas se aprecia el CM, porque la línea discurre paralela a la fachada y a unos 5 metros de distancia. Los valores tomados a 1 metro del suelo y 10 cm. de la fachada están entorno a los  $0,30 \mu\text{T}$ , mientras que continuando por el camino los valores rondan los  $0,70 \mu\text{T}$ , dada la poca anchura del camino la medición se realiza prácticamente sobre la perpendicular de la línea, la carga de la línea durante la medición es de  $13,840 \text{ MW}$  (55%).

CASERÍO SAKONA.- Las medidas tomadas en el entorno dan valores de  $0,00 \mu\text{T}$  las mismas que la vez anterior, sólo siguiendo el camino a unos 100 m y próximo al cierre cuando se aproxima al paso de la línea los valores alcanzan un máximo de  $0,62 \mu\text{T}$  que bajan a  $0,00 \mu\text{T}$  a los 10 m. La carga de la línea en el momento de la medición es de  $12,444 \text{ MW}$  (50%).

CASERÍO EIZKOAGA.- Las medidas tomadas en el entorno del caserío son iguales a las tomadas la vez anterior  $0,01 \mu\text{T}$  y solo al acercarse a la línea, cruce de la carretera, se aprecia una rápida subida que en 10m da un valor máximo de  $0,97 \mu\text{T}$  en la vertical del eje de la línea. Durante la medición la carga de la línea es de  $13,700 \text{ MW}$  (54%).

CASERÍO ARESTIGAIN.- En el transecto que discurre a lo largo de la fachada principal los valores van de 0,01  $\mu\text{T}$  en el punto mas alejado de la línea hasta 0,04  $\mu\text{T}$  en la esquina mas próxima, lo cual indica un ligerísimo aumento respecto a la medición anterior; continuando con la medición el punto máximo se encuentra al otro lado de la carretera en la vertical del eje de la línea dando un valor de 0,70  $\mu\text{T}$  teniendo la línea en el momento de la medición una carga de 15,816 MW (62%), este valor baja a un valor de 0,00  $\mu\text{T}$  a los 10 metros en el sentido contrario al caserío.

## ANÁLISIS GENERAL Y COMENTARIOS

Durante la medición todos los aerogeneradores estaban en funcionamiento, siendo su rendimiento medio de un 55%. De los estudios de viento realizados en los tres últimos años en el emplazamiento de la Fase I Parque Eólico, se ha calculado con mucha proximidad que el funcionamiento del PE a plena potencia será durante un 15% del tiempo, y a media potencia un 27% del tiempo.

En cuatro de los caseríos medidos no se ha notado ningún cambio en los valores de CM del medido antes del funcionamiento de la línea; en el caserío Arestigain el aumento detectado ha sido mínimo, casi inapreciable, el valor máximo medido en la esquina más próxima a la línea ha sido de 0,04  $\mu\text{T}$ , valor muy bajo incluso para zona rural y en el caserío Salturria, las medidas a lo largo de la fachada pasan de 0,01  $\mu\text{T}$  a 0,30  $\mu\text{T}$ , valor muy bajo, más cercano a los valores de un entorno urbano.

Teniendo en cuenta que durante la medición la carga de la línea ha fluctuado entre un 46 y un 65%, se calcula que en los momentos de funcionamiento al 100% del parque, los valores del CM en la vertical del eje de la línea nunca pasarán de los 2  $\mu\text{T}$ ., y estos valores solo se darán durante un 15% del tiempo,

siendo la mayor parte del tiempo los valores de CM igual o inferiores a los medidos en esta ocasión.

El CM producido por la carga de la línea no tendrá influencia detectable en los caseríos Etxenagusi, Basagutxia, Sakona y Eizkoaga; tendrá una mínima influencia en el exterior de la esquina sur, la más próxima a la línea, en el caserío Arestigain, siendo siempre más de 1000 veces inferior a la recomendada por el IRCNIP, el Consejo de las Comunidades Europeas y en España el Ministerio de Salud y Consumo (RD 1066/2001 de 28 septiembre), pudiéndose considerar baja para un medio rural, y solamente en el caserío Salturria se detecta un ligero aumento del CM que en el caso de máxima potencia esta no pasaría de los 0,6  $\mu\text{T}$  en el exterior del caserío, valor que dentro del caserío bajaría y se confundiría con el CM propio de la electrificación del caserío; todos estos valores siempre mas de 100 veces inferiores a los recomendados por el IRCNIP, el Consejo de las Comunidades Europeas y en España el Ministerio de Salud y Consumo (RD 1066/2001 de 28 septiembre).

A partir de estas premisas se puede concluir que los valores registrados en los muestreos son comparativamente insignificantes, en especial en las zonas más visitadas, como el entorno del parque eólico y en las proximidades de la línea soterrada de MT, no suponiendo en ningún caso una afección reseñable.

### **Mediciones efectuadas en el Parque Eólico de Elgea**

El día 31.02.02 se efectuaron junto con técnicos de la Diputación de Gipuzkoa<sup>25</sup> mediciones de intensidad de campo eléctrico y de densidad de flujo magnético en el parque de Elgea, del mismo grupo empresarial. Las mediciones se realizaron en el interior y el exterior de un aerogenerador G47 de 660 kW y de un G52 de 850 kW, de la marca GAMESA, este último de igual potencia a los previstos en el parque en estudio.

Las medidas exteriores se realizaron a unos cinco metros de la torre, a barlovento, bajo la barquilla.

La medida interior en ambos aerogeneradores se realizó en las proximidades de la inductancia, donde son previsibles los valores máximos.

Asimismo se realizaron mediciones de la intensidad del campo eléctrico y la densidad del campo magnético producidos por la línea subterránea de MT del parque, a 20 kV, situando los aparatos de medida sobre ella, junto a un mojón indicador, y en un punto situado a más de medio kilómetro de la línea de aerogeneradores, para evitar cualquier interferencia de los mismos.

Por último, se realizaron diversas medidas en la subestación transformadora existente, una junto a un transformador de 30/220 kV que en esos momentos estaba con una potencia de 50 MW y otra unos 3 metros bajo una línea eléctrica de 220 kV, con el objetivo de obtener unos valores máximos de los campos magnéticos y eléctricos.

En el caso de las dos máquinas y en el de la línea de MT se realizó la medición de campos eléctricos con un aparato modelo EMM-4 de la casa Enviromentor de Suecia, y la de campos electromagnéticos con un equipo modelo BMM-3000 de la casa Radions Innova, también de procedencia sueca.

En el caso de la máquina G52 se realizó una segunda medida exterior con un equipo más preciso, tanto para campos eléctricos como magnéticos, en concreto con un analizador de campo eléctrico y magnético de baja frecuencia, modelo PMM 8053, equipado con una sonda EHP-50 que cumple la norma UNE-EN-ISO 9.001. Este fue asimismo, el equipo empleado en la subestación.

---

<sup>25</sup> Nuestro agradecimiento a los técnicos de la Diputación de Gipuzkoa por su colaboración, aportando personal y equipos.

Los resultados de las mediciones así como la potencia instantánea generada en el momento de la medida en el caso de los aerogeneradores se incluyen a continuación:

		Medida 1		Medida 2
		G47 660 kW	G 52 850 kW	G 52 850 kW
Interior aerogenerador	Producción media	135 kW	45 kW	45 kW
	Campo eléctrico	0 V/m	0 V/m	-----
	Campo magnético	10 µT	0,04µT	-----
Exterior a 5 m	Campo eléctrico	0 V/m	0 V/m	0,2 V/m
	Campo magnético	0,07 nT	0,1 µT	0,110 µT

Línea soterrada de MT	Campo eléctrico	0 V/m
	Campo magnético	0,1 µT

Subestación	Campo eléctrico (Transformador)	4,3 kV/m
	Campo magnético (Línea 220 kV)	10 µT

De cara a establecer comparaciones con distintas reglamentaciones se incluye la siguiente tabla de valores de referencia:



VALORES DE REFERENCIA	Intensidad de campo eléctrico Voltios/metro (V/m)		Densidad de flujo magnético Microteslas ( $\mu$ T)	
	Público en general	Trabajadores	Público en general	Trabajadores
Norma UNE	10.000	30.000		
ACGIH (americana)	----	25.000*	-----	1.200*
Recomendación Consejo CE	5000	----	100	----
RD 1066/2001	5000	----	100	----

\* Valor techo

De estos valores debe considerarse como de aplicación el del RD 1066/2001 que recoge asimismo la Recomendación del Consejo de las Comunidades Europeas, siendo además los más restrictivos. Hay que indicar que de acuerdo al RD, se trata de niveles medios, que sirven para ser comparados con los de las magnitudes medidas, de forma que si se respetan se asegurará el respeto a las restricciones básicas. Si las cantidades de los valores medidos son mayores que los niveles de referencia, no significa necesariamente que se hayan sobrepasado las restricciones básicas. En este caso, siempre según el RD, debe efectuarse una evaluación para comprobar si los niveles de exposición son inferiores a las restricciones básicas.

Al igual que en el caso anterior se puede concluir que los valores registrados en los muestreos son comparativamente insignificantes. Por ello, es presumible que en el Parque Eólico Mandoegi la posible afección por este motivo sea nula o insignificante.

#### 4.4.3. RUIDOS

Con respecto a los niveles de ruidos podemos distinguir dos situaciones: el ruido asociado a las conducciones eléctricas y el asociado al parque eólico.

En lo que respecta a las conducciones eléctricas, una vez en funcionamiento el ruido es despreciable, limitándose a las obras de instalación.

El ruido emitido durante las obras de instalación, tanto para las conducciones aéreas como para las soterradas, se tratará del ruido normal de la maquinaria de obra homologada trabajando en una zona rural-forestal.

En cuanto a los aerogeneradores, además del propio de la instalación, debe considerarse el producido durante el funcionamiento. A este respecto, se realiza a continuación un estudio, que obtiene una estimación del ruido que pueden producir las instalaciones eólicas a 50, 200 y 500 m., en condiciones de viento medio.

Se dispone de los datos de potencia sonora emitida por un aerogenerador G58 – 850 kW<sup>26</sup>, del tipo de los que se van a implantar en Mandoegi. La potencia sonora emitida por una máquina de las características señaladas se muestra gráficamente en una curva en función de la velocidad del viento y para distintas alturas de torre. Las mediciones están realizadas en la base de la torre del aerogenerador en un punto de elevado ruido próximo a las palas, a 10 metros de altura.

De la curva obtenida, se puede deducir que la potencia sonora de emisión teórica de un aerogenerador G58 – 850 kW para una velocidad del viento a partir de 8 m/s es de 107,1 dB(A), para cualquier altura de torre.

---

<sup>26</sup> Datos de la emisión teórica de ruido facilitados por Gamesa Eólica. 2001.

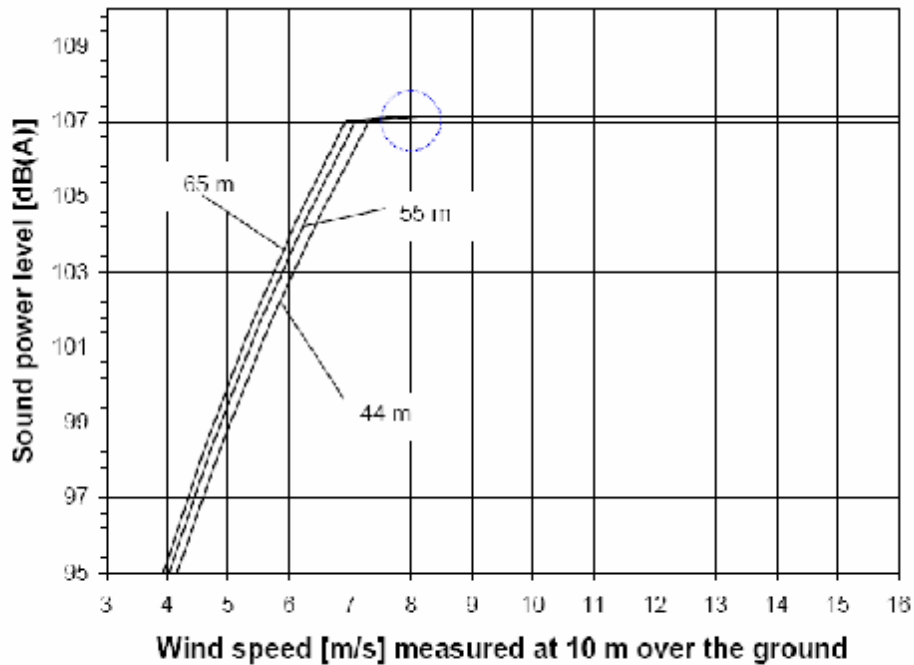


Figure 1. Theoretical sound curve of the G53 wind turbine as a function of the tower height and the wind speed measured at 10 m over the ground.  $\lambda = 9.0$ .

A partir de estos datos y considerando que la construcción habitable más cercana se encuentra en el término municipal de Leitza a unos 870 metros medidos en planta del aerogenerador 33, se ha calculado la disipación del nivel de presión sonora de este aerogenerador, por ser el más desfavorable respecto a la construcción. Para ello, se han utilizado diferentes algoritmos matemáticos, basados en “*guidelines on noise measurement issued part 6/7 USEPA 6/1984*” y en la formulación clásica sobre el tema (C.M. Harris, Universidad de Columbia, 1977), que se resumen en la siguiente fórmula, que permite determinar la presión sonora ( $L_a$ ) a una distancia  $r$  de la fuente, conociendo los dB(A), ( $L_x$ ), a una distancia determinada de la misma ( $r_x$ ).

$$L_a = L_x - 20 \lg_{10} r/r_x$$

Sustituyendo los valores considerados, la potencia sonora calculada resultante es de 36,27 dB(A).

Los resultados de este algoritmo coinciden con los obtenidos por algunos autores<sup>27</sup> que, en base a que la intensidad del sonido disminuye con el cuadrado de la distancia, cuantifican los valores de la atenuación sonora considerando que el sonido que se propaga de una fuente sonora omnidireccional se atenúa 6 dB(A), cada vez que se dobla la distancia a la fuente.

A partir de estas premisas se ha confeccionado la siguiente tabla en la que se recoge la estimación de ruido máximo producido por un aerogenerador G58 – 850 kW a las distancias de 50 m, 200 m y 500 m.

DISTANCIA (m)	ATENUACIÓN DE LA PRESIÓN SONORA CON LA DISTANCIA (dB(A))
50	61,08
200	49,04
500	41,08

Los valores obtenidos, tanto para la construcción habitable más próxima como para el entorno más próximo a los aerogeneradores, son comparables a los valores límite establecidos en el RD 1367/2007, por el que se desarrolla la ley 37/2003, del Ruido para *Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica*<sup>28</sup>, espacios con exigencias sonoras más estrictas que nuestro caso.

<sup>27</sup> Referencias:

Ochoa Pérez, J. M. y Bolaños F. 1990. *Medida y control del ruido*. Marcombo. Barcelona. Estos autores señalan que el sonido que se propaga de una fuente sonora omnidireccional de dimensiones reducidas en el aire libre, se atenúa 6 dB cada vez que se dobla la distancia a la fuente.

Danish Wind Industry Association: [www.windpower.org](http://www.windpower.org)

<sup>28</sup> El Anexo II del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE núm. 254) marca los siguientes índices de ruido para “Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de una especial protección contra la contaminación acústica”, de 60 dB(A) durante el día y 50 dB(A) durante la noche.

Por otro lado debe considerarse que el propio ruido del viento que impulsa el aerogenerador, es mayor también al aumentar la velocidad, llegando incluso a ser superior al producido por los aerogeneradores.

De todo ello se puede concluir que la instalación del PE Mandoegi, además de un pasajero aumento de ruidos en toda la zona de obras durante las mismas, supondrá un ligero incremento del nivel sonoro en el entorno próximo muy variable en función del viento presente, que en ocasiones será más ruidoso que la propia instalación. El incremento sonoro será reducido, aún cuando introduzca un nuevo elemento de artificiosidad por su frecuencia regular. En este entorno, deshabitado, los niveles sonoros existentes son muy variables, aunque en general bajos, sin importantes componentes antrópicos y muy influenciados por el ruido del propio viento.

En zonas más alejadas, ya habitadas de forma continua, la baja emisión del parque y la atenuación con la distancia hacen que el incremento en los niveles sonoros sea inapreciable.

## 4.5. PATRIMONIO

En 2002 se realizó por parte de la empresa LURMEN, S.L. un informe previo<sup>29</sup> en el que vienen recogidos todos los elementos arqueológicos inventariados presentes en el entorno del PE Mandoegi.

Posteriormente y de forma paralela a la elaboración del proyecto, se contrató a la empresa Lurrailan S.L., que trabaja habitualmente para el Servicio de Montes y Medio Natural del Departamento para el Desarrollo Rural de la Diputación de Gipuzkoa en la elaboración de informes de impacto arqueológico en actuaciones promovidas por dicho departamento en los montes de utilidad pública propiedad de la Diputación, coautores de las cartas arqueológicas de Gipuzkoa de época prehistórica y grandes conocedores de la zona y su patrimonio. Dicha empresa tras un trabajo de documentación y un minucioso trabajo de campo, auxiliado por varias actuaciones de desbroce selectivo, han elaborado el INFORME PREVIO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO DE MANDOEGI (GIPUZKOA), que se incluye como Anexo IV y cuyas conclusiones se transcriben a continuación. En el plano 5 aparecen los elementos arqueológicos cartografiados en la elaboración del mencionado informe.

Tras el estudio e informe de impacto arqueológico para el Parque Eólico de Mandoegi se concluye que éste es compatible con el Patrimonio Histórico-Arqueológico tomando las medidas correctoras y de vigilancia que se indican a continuación.

Con objeto de procurar la salvaguarda y la conservación del conjunto de los bienes patrimoniales detallados en este informe previo de impacto arqueológico, además del correcto mantenimiento y preservación de la

---

<sup>29</sup> LURMEN, S.L. (2002). *Informe previo de evaluación del potencial arqueológico y propuesta de medidas de protección en relación al futuro proyecto de construcción del "Parque Eólico de Mandoegi"*. Inédito.

Estación Megalítica de Onyi-Mandoegi, consideramos que se debe detallar la situación de todos y cada uno de estos elementos catalogados en este informe, así como la delimitación de este espacio monumental de esta estación megalítica, en la documentación que genere el planeamiento de viales, accesos y caminos internos, evacuación por tramos soterrados y emplazamiento de los aerogeneradores en el proyecto del Parque Eólico de Mandoegi.

Por otro lado, además de tenerse en cuenta al máximo las medidas correctoras de impacto consideradas, a tenor del potencial arqueológico de los ámbitos de intervención y considerando que las prospecciones realizadas no excluyen la existencia de elementos y yacimientos arqueológicos subyacentes, estimamos necesario supervisar arqueológicamente todo proceso de obra que genere movimiento de tierras.

En este mismo contexto no se excluye que en determinadas zonas, concretamente entre las alturas de Ezkietorre y Deskarga, puedan existir monumentos megalíticos ocultos por la tupida vegetación existente. Por ello también consideramos que previo a las operaciones de apertura de suelo que puedan precisarse, se deberán realizar desbroces selectivos manuales bajo control arqueológico, con la finalidad de garantizar la correcta conservación y documentación de cualquier evidencia arqueológica que se pueda localizar.

No obstante lo indicado, y en todo caso, cualquier actuación que implique acciones dentro del Área 3 del Conjunto Monumental de la Estación Megalítica Onyi-Mandoegi y de las Zonas de Presunción Arqueológica del Término Municipal de Berastegi, deberán contar con la autorización expresa del Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Gipuzkoa, quien en última instancia establecerá las medidas correctoras estimadas como más oportunas en cada caso, en función de las características del proyecto planteado y la entidad del yacimiento o zona arqueológica afectada.

Este mismo planteamiento también se aplica a la parte del proyecto que implica al Cromlech Pirenaico de Abadekurutz, por lo que el planeamiento de las infraestructuras y emplazamientos de aerogeneradores en su entorno igualmente deberá contar con la autorización expresa del Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Gipuzkoa.



## 4.6. MEDIO PERCEPTUAL

El impacto paisajístico se ha definido tradicionalmente como la pérdida de calidad visual que experimenta un entorno como consecuencia de la introducción de una actividad. Ahora bien, la valoración de dicha calidad tiene un claro componente subjetivo en el que intervienen una serie de factores físicos, emocionales, de familiaridad con el entorno, etc., y también los culturales. A este respecto, las consideraciones positivas sobre la energía eólica, por ser una energía renovable y limpia, y la disminución de la dependencia energética exterior que conlleva, hacen que la actitud ante su contemplación pueda ser más positiva que en otras actividades humanas.

Por ello y en definitiva, no debe intentarse enmascarar o camuflar los aerogeneradores en el paisaje -lo que por otra parte resulta imposible- sino que deben ganarse su lugar en el mismo, cuando su implantación es correcta.

De cara a conocer la adecuación de la localización prevista para el Parque Eólico Mandoegi, se analizan a continuación la calidad y fragilidad visual del mismo.

### 4.6.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA

Para evaluar la calidad paisajística, se han considerado los siguientes elementos: la vegetación (la calidad será mayor, cuanto mayor sea la densidad, la altura y el contraste cromático de la vegetación), la litología (la calidad está determinada por la variedad, la existencia de roquedos, etc.), la anfractuosidad (cuanto mayor sea la pendiente, mayor será la calidad), la orientación (las orientaciones a solana otorgan una mejor valoración) y la incidencia antrópica (puede restar o aportar valor).

Al analizar el paisaje del entorno del Parque Eólico Mandoegi, conviene aplicar dos escalas. Por un lado podemos distinguir a una escala reducida el entorno

próximo del Parque, es decir, la zona de implantación de los aerogeneradores, y por otro, el fondo escénico que constituye el paisaje en el que está enmarcado.

El emplazamiento escogido para la implantación de los aerogeneradores se encuentra localizado en la cuerda del cordal montañoso formado por los montes Leuneta (883 m), Mandoegi (1046 m), Urepel (1056 m) y Altzegi (1003 m) dispuestos en zig-zag, así como en brazo de relieve de Belorrieta que se prolonga hacia el oeste entre Leuneta y Mandoegi. El relieve en esta zona es muy abrupto habiendo laderas con fuertes pendientes.

El emplazamiento se encuentra localizado sobre plantaciones de coníferas principalmente, aunque también hay zonas no arboladas ocupadas por brezales, brezal-argomal, helechales y praderas montanas dispuestas en mosaico. Además de lo señalado, el paisaje de la cumbrera presenta varios elementos que humanizan el entorno, como sendas, pistas, cortafuegos, líneas de vallado y puestos de caza que restan valor al paisaje, aunque también hay monumentos megalíticos, que le aportan valor.

A una escala mayor, el parque eólico se ubicará en la zona septentrional del cordal montañoso Adarra-Mandoegi, en su límite entre Gipuzkoa y Navarra. El cordal en este tramo, es divisoria de aguas de algunos de los valles tributarios de los ríos Urumea y Leizaran. El entorno visual del emplazamiento contiene estos valles fluviales y puesto que le añaden un valor de paisaje significativo, la valoración se ha realizado a partir de la delimitación de los mismos. Así, se diferencian ocho cuencas, tres localizadas en Gipuzkoa (las de los cauces Santolaz, Lorditz y Kartola) y cinco en Navarra (las de las regatas Esilles, Mandoegi, Urdiñola, Sarasain y Urreameatzeta).

Todos los valles se caracterizan por presentar cauces muy encajados y con numerosos meandros, así como por las pendientes elevadas. Los mayores valores de pendiente se recogen en la vertiente guipuzcoana.

En cuanto a la exposición, cabe destacar que, en conjunto, se da una mayor frecuencia y superficie hacia exposiciones más umbrías y por tanto, de menor valor paisajístico. Las cuencas que presentan una menor insolación son las cuencas de Kartola y Esilles, por presentar una importante superficie dirigida al norte. Las cuencas que recogen una mayor insolación están situadas en Gipuzkoa.

A pesar de que las condiciones orográficas y litológicas -dominio de materiales metamórficos de origen detrítico- son similares en todo el entorno del emplazamiento, existe una marcada disimetría paisajística entre el lado localizado al Este del cordal y el lado localizado al Oeste, o lo que es lo mismo, entre la vertiente navarra y la guipuzcoana. Aunque la vocación de uso en ambas zonas sea el forestal, la gestión llevada a cabo en cada territorio es distinta. Así, mientras que en las laderas occidentales dominan las explotaciones forestales de coníferas, en la vertiente navarra existen unidades vegetales que confieren un mayor valor paisajístico. En concreto, la cuenca de Esilles presenta un paisaje vegetal fragmentado entre plantaciones forestales, helechales, robledales y hayedos, mientras que en las cuencas de Mandoegi e Urdiñola las masas de robledal y hayedo aumentan notablemente en detrimento de las plantaciones forestales, por lo que presentan un mayor valor. Las cuencas de Sarasain y Urremeatzeta presentan una gran superficie proporcional de hayedo sobre el resto de los usos, por lo que tienen el mayor valor de todas.

En cuanto a los elementos de origen antrópico presentes en el área de estudio, cabe destacar que hay elementos que producen una disminución de la calidad del paisaje, como son los cortafuegos, mientras que también hay otros, como son los elementos de valor patrimonial, que le confieren valor. Las cuencas más perjudicadas por la presencia de cortafuegos son las localizadas en Gipuzkoa, aunque es también en estas donde se concentra el mayor número de puntos de patrimonio arqueológico y arquitectónico.

Considerando todo lo anterior, la vertiente navarra presenta una mayor calidad paisajística respecto de la guipuzcoana, donde la calidad paisajística es baja. De hecho, según el “Anteproyecto del Catálogo de Paisajes Sobresalientes y Singulares de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CPSS)”<sup>30</sup>, sin valor normativo alguno pero que aporta una primera orientación sobre la valoración paisajística del área, el Parque Eólico Mandoegi quedaría parcialmente ubicado en las cuencas visuales *Leizaran* (343) de valor paisajístico medio y *Bajo Leizaran* (107), de valor paisajístico bajo.

Asimismo cabe señalar que el emplazamiento escogido para la instalación de los aerogeneradores no consta en el “Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes de la Comunidad Autónoma del País Vasco”<sup>31</sup>, aunque sí están incluidos lugares cercanos a éste.

Por un lado, el tramo de cordal Aballarri-Adarra-Onyo y su derivación al oeste (Usabelartza-Aizkorrikogaina) aparecen en el Catálogo bajo la denominación de *Adarra-Usabelartza* (42). Entre las características fisiográficas y paisajísticas que se le atribuyen, cabe destacar que el Catálogo considera al monte Adarra una referencia importante en el paisaje de un amplio entorno dada su altitud (820 m) y alcance visual. Esto significa que las cimas del cordal en el que se implantarían los aerogeneradores no acaparan tanto la atención como lo hace el monte Adarra, cuya ascensión es muy popular entre los montañeros.

Por otro lado, el río Leizaran y sus riberas, así como sus afluentes y las zonas boscosas localizadas en el área de Ibarrola y en Ipuliño zar-Urkizu, vienen recogidos en el Catálogo como *Río, Riberas y Bosques del Leizaran (Biotopo Protegido)* (30), al que le atribuye las siguientes características paisajísticas:

---

<sup>30</sup> IKT y Paisaia. (2005). Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

<sup>31</sup> VV.AA. (1996). *Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Ed. Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 298 y 205 pp.

*“La visibilidad desde el fondo del valle es muy baja, limitándose a tramos mayores o menores de las laderas del valle, en gran parte ocupadas por plantaciones de coníferas. El paisaje de la propia ribera es, sin embargo, algo ya casi desconocido en la vertiente cantábrica”.* En consecuencia, dada la escasa visibilidad existente desde el fondo del valle y el alto valor asignado a la aliseda, la instalación de los aerogeneradores no implicaría modificaciones significativas en los elementos que confieren valor a este paraje.

Por otra parte, el PTS de la Energía Eólica de la CAPV atribuye al emplazamiento *Mandoegi* la menor calidad de paisaje y la menor accesibilidad visual de los emplazamientos que se recogen en el PTS, en concreto un 4,8 y un 0,2 sobre 10 respectivamente. Asimismo, considera que la afección paisajística que pueda resultar de la implantación del Parque es la más baja del conjunto de emplazamientos del PTS.

A continuación se muestran unas fotografías que muestran el aspecto general del emplazamiento escogido para la instalación de los aerogeneradores.



Fotografía tomada del brazo de relieve de Belorrieta, en el que se instalarán los aerogeneradores 8 a 19.



Fotografía que muestra los montes Mandoegi y Urepel, donde se localizarán los aerogeneradores 20 a 30.



Fotografía del monte Leuneta, en el que se instalarán los aerogeneradores 1 a 7 y lugar en el que finaliza el camino de acceso al Parque.

#### 4.6.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE. CUENCA VISUAL.

Para el estudio de la fragilidad del paisaje, se ha analizado la accesibilidad visual de la actividad proyectada. Entendiendo que la fragilidad de un espacio es en parte proporcional al número de personas que pueden acceder visualmente al mismo, se ha evaluado la accesibilidad desde las poblaciones (nº de habitantes), infraestructuras (tramos de red viaria) y zonas con una elevada frecuentación incluidas en un radio de 15 km del Parque<sup>32</sup>.

De forma paralela a estos planteamientos hay que considerar que cuanto mayor es la distancia respecto a los aerogeneradores, la visibilidad de los mismos es menor.

La determinación de la cuenca visual de los aerogeneradores proyectados en un radio de 15 km permite conocer la superficie absoluta de las zonas visibles y de las zonas que quedan en sombra del Parque. Asimismo, se ha elaborado una cuenca visual que discrimina entre el número de aerogeneradores que son visibles para poder realizar una valoración más precisa del impacto paisajístico causado por su instalación (ver plano 6.1).

En términos porcentuales, los aerogeneradores sólo serán visibles desde una pequeña fracción del territorio estudiado, ya que las áreas que quedan en sombra de los aerogeneradores suponen el 85,77% del total.

Los espacios desde los que será visible se corresponden con las cumbres y las laderas orientadas hacia el Parque de los montes localizados en el área analizada, el tramo guipuzcoano del valle del río Leizaran y los siguientes valles tributarios de los ríos Urumea y Leizaran: los valles de la regata

---

<sup>32</sup> Límite establecido en el *Informe preliminar sobre el contenido, amplitud y nivel de detalle del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Parque eólico Mandoegi"*, promovido por Eólicas de Euskadi S.A., en los términos municipales de Hernani, Elduain y Berastegi. 2006. Dirección de Planificación, Evaluación y Control Ambiental de la Viceconsejería de Medio Ambiente. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

Mandoegi y los arroyos Santolatz y Lorditz en su totalidad y los valles de las regatas Esilles, Urdiñola, Franki y Sarasain de forma parcial. De entre estos casos, el mayor número de aerogeneradores será observado desde las cumbres, sobre todo desde las localizadas en la vertiente oeste del área estudiada, ya que en algunos casos se llegan a observar los 35 aerogeneradores. Desde amplias zonas de los valles de Santolatz y Lorditz también se verán más de las tres cuartas partes de los aerogeneradores proyectados, mientras que en los valles navarros de Esilles, Mandoegi, Sarasain, Franki y Urdiñola tan sólo será visible hasta un máximo de 9 aerogeneradores.

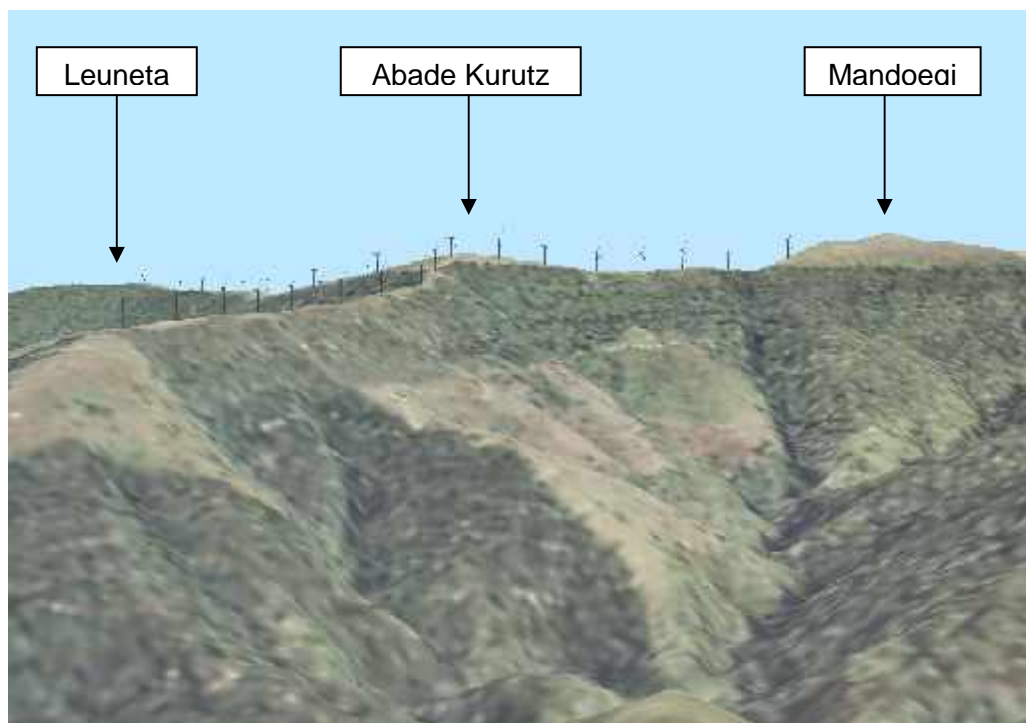
Desde el resto de los valles incluidos en el área estudiada, que es precisamente donde se concentran la mayor parte de la población y las principales vías de comunicación, los aerogeneradores no serán accesibles. No obstante, el Parque Eólico será visible desde varios tramos de la autopista A-15 y de varias carreteras regionales (GI-2130, GI-2132, GI-2631 y NA-170), así como desde algunos núcleos urbanos localizados tanto en Gipuzkoa (núcleos de Asteasu y Larraul en su totalidad o núcleos de Tolosa, Hernialde, Zizurkil, Aduna y Hernani de forma parcial) como en Navarra, donde podrán verse solamente desde Arano y la zona Este de Goizueta. A excepción de la A-15, en la que desde determinados tramos se puede llegar a divisar la totalidad del Parque, el resto tienen acceso visual a menos de la mitad de las máquinas, que en muchos casos serán menos de 9.

En cuanto a la visibilidad del Parque desde las zonas que presentan una elevada frecuentación, como son el monte Adarra, la Vía Verde del Plazaola o el Biotopo Protegido del Leitzaran, cabe señalar que en algunos lugares es elevada, llegándose a divisar en la cima del Adarra y en algunos lugares del Biotopo (cima y laderas de los montes Ipuliño, Zapio y Mandoegi) más de las tres cuartas partes de los aerogeneradores.

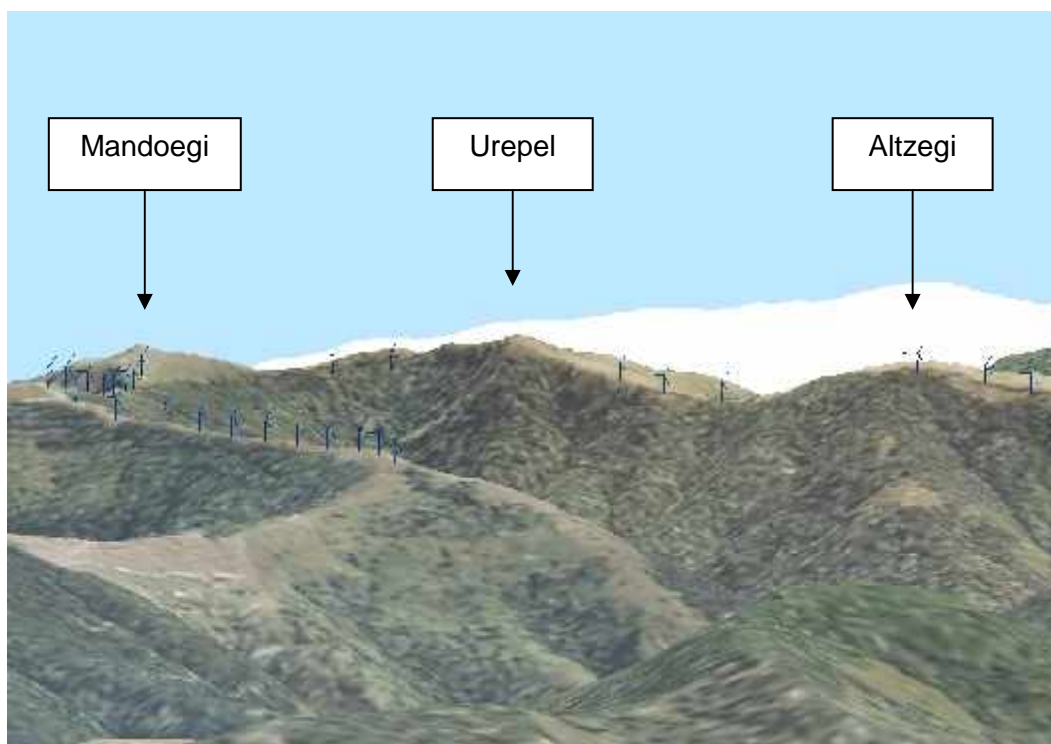


En resumen, de toda la superficie incluida en la cuenca de 15 km de radio estudiada, sólo desde una pequeña parte se divisan los aerogeneradores y de esta, la mayor parte alcanza a ver como mucho 9 (representa el 5,6 % de la superficie total de la cuenca) o 18 máquinas (en el 3,1 % de la superficie total), que son precisamente las zonas en las que se encuentran los núcleos de población afectados. Los lugares en los que se alcanza a ver más de las tres cuartas partes del Parque, representan el 0,64% de la superficie total, pero en algunos casos coincide con zonas de elevada frecuentación, como la cima del monte Adarra.

A continuación se incluyen unas simulaciones fotográficas del aspecto general del parque eólico:



Vista de los aerogeneradores 1 a 26 (de izquierda a derecha) desde las inmediaciones del monte Ipuliño.



Vista desde el Noroeste de los aerogeneradores 8 a 34, quedando el aerogenerador 19 en primer plano y el 34 a la derecha.



Vista desde Navarra, estando en el centro la regata Mandoegi.

#### 4.6.3. VALORACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

La línea de evacuación de energía es otro elemento a tener en cuenta de cara a evaluar las afecciones paisajísticas. El primer tramo de la línea discurre de forma subterránea a lo largo de 619 m, sin posibilidad de causar ningún impacto residual en el paisaje. Posteriormente se vuelve aérea para descender por la ladera Oeste de Belorrieta hasta la minihidráulica de Ameraun durante 747 m, para volver a ser soterrada. Tras recorrer 453 m transcurre de nuevo en aéreo a lo largo de 1.106 m, esta vez paralela a una línea preexistente. Una vez pasado el valle del Leitzarán, vuelve a ser soterrada hasta la subestación.

El impacto causado sobre el paisaje por los tramos aéreos de la línea de evacuación es indudable, pero conviene señalar que se realizará dentro de un entorno dominado por explotaciones forestales en el que además existen otras líneas eléctricas. De hecho el segundo tramo en aéreo cruza el valle del Leitzarán utilizando la calle de un tendido aéreo preexistente. En este sentido cabe destacar que este tramo se ha diseñado de manera que pueda acoger un tercer circuito, de modo que, en un futuro, podría sustituir a la línea existente y así, disminuir el impacto visual generado.

#### 4.6.4. SINERGIA DEL P.E. MANDOEGI CON OTROS PARQUES EÓLICOS

El creciente interés en el desarrollo de las energías renovables y la ubicación del PE Mandoegi, en un territorio favorable para el aprovechamiento eólico, con cumbres que alcanzan cotas entorno a los 1.000 metros, conlleva la inevitable coexistencia del proyecto con otros similares. En este sentido, en el presente apartado se describe la sinergia que se produce entre el parque eólico proyectado y el PE de Leitza/Beruete.

La metodología utilizada en el estudio de la visibilidad de los dos parques ha sido similar a la realizada para el apartado anterior, pero obteniendo los puntos del territorio desde el que son visibles ambos parques (ver plano 6.2).

Según el plano 6.2, ambos parques son visibles principalmente desde las cumbres de los montes del entorno y las laderas medias-altas orientadas hacia los parques. Considerando que la población y las vías de comunicación de los territorios afectados aparecen especialmente concentradas en los fondos de valle, la accesibilidad visual de ambos parques -a la vez- es muy reducida, teniendo que ascender en altura para ello.

La afección paisajística causada por la coexistencia de ambos parques eólicos en términos de superficie afectada, será especialmente intensa en los términos municipales de Leitza y Ezkurra, ya que al estar localizados entre los dos parques (el Parque Eólico Mandoegi quedaría al Noroeste de los municipios y el Parque de Leitza/Beruete al Sur), al menos uno de los parques sería visible desde la mayor parte de su territorio. No obstante, es importante señalar que desde el núcleo urbano de Leitza, que es donde se concentra el mayor número de habitantes, sólo serían visibles los aerogeneradores navarros y desde determinados puntos.

## 4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 4.7.1. INTRODUCCIÓN

En el presente punto se analizan los elementos socioeconómicos que resultan más relevantes para poder prever las posibles afecciones en el entorno del Parque en esta materia. Sin embargo, es posible detectar *a priori* varios efectos socioeconómicos directos de carácter positivo. Por un lado, la nueva subestación será parcialmente cedida a Iberdrola, lo que permitirá distribuir la energía en la zona, contribuyendo así a mejorar la calidad de suministro eléctrico del Término Municipal de Berastegi y aledaños. A esto hay que añadir el beneficio económico derivado de los pagos tanto a propietarios como a administraciones por parte de los promotores del proyecto y los puestos de trabajo que se generarán.

En primer lugar viene recogida una descripción de las características demográficas y económicas de la población de los términos municipales previsiblemente afectados por el PE de Mandoegi.

En segundo lugar se describe la relación de usos y aprovechamientos que se llevan a cabo en la actualidad en el entorno del PE Mandoegi y se realiza un primer análisis de los posibles impactos derivados de su instalación.

#### 4.7.2. POBLACIÓN Y ECONOMÍA

Las infraestructuras del PE Mandoegi están ubicadas íntegramente en territorio guipuzcoano, concretamente en los términos municipales de Berastegi, Elduain, Hernani y Urnieta. Los dos primeros forman parte de la comarca de Tolosaldea, mientras que Hernani y Urnieta de la de Donostialdea.

Los términos municipales navarros que limitan con el emplazamiento del Parque son Leizta, Goizueta y Arano, todos localizados en la comarca del Noroeste. Puesto que el Parque no ocupará el suelo de estos municipios, la descripción socioeconómica de los mismos se realiza de forma más escueta.

##### Características demográficas

Las características demográficas de los términos municipales mencionados se analizan a través de los datos recogidos en las siguientes tablas.

- Términos municipales localizados en Gipuzkoa:

**TABLA 1: Población por ámbitos territoriales, sexo, razón entre los sexos, grupos de edad y nacionalidad. 2001.**

	Total			Razón entre sexos (1)	Grupos de edad %			Extranjeros %	
	Total	Hombres	Mujeres		0-19	20-64	65+	UE	Resto
<i>Euskal AE / C.A. de Euskadi</i>	2.082.587	1.017.883	1.064.704	1,0	17,0	65,0	17,9	0,4	1,1
(T) Gipuzkoa	673.563	330.454	343.109	1,0	17,5	64,8	17,7	0,5	0,9
(C) Tolosaldea / Tolosa	44.344	22.320	22.024	1,0	18,4	64,5	17,2	0,3	0,6
(M) Elduain	210	115	95	1,2	12,9	64,3	22,9	-	-
(M) Berastegi	973	522	451	1,2	19,9	62,5	17,6	0,2	1,1
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	311.398	149.758	161.640	0,9	16,9	65,3	17,8	0,7	0,9
(M) Urnieta	5.518	2.809	2.709	1,0	20,5	69,0	10,5	0,9	0,4
(M) Hernani	18.287	9.044	9.243	1,0	18,2	65,5	16,3	0,5	0,6

(1): Cociente de varones entre mujeres; (T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: EUSTAT. Censos de Población y Viviendas (CPV01).

Como se aprecia en la tabla 1, Elduain, Berastegi y Urnieta son municipios con menos de 10.000 habitantes, por lo que desde el punto de vista estadístico se considera que son municipios rurales. El término municipal de Hernani tiene más de 10.000 habitantes por lo que es un municipio urbano.

En cuanto a la distribución de la población por grupos de edad, se observa que en todas las escalas –desde la autonómica hasta la municipal- la mayor parte de la población está comprendida entre los 20 y los 64 años de edad. A nivel provincial y autonómico, la proporción de mayores de 65 años es mayor a la de menores de 20, relación que se mantiene en Donostialdea pero no en Tolosaldea, donde hay más jóvenes que ancianos. Asimismo, en el caso de los municipios de Berastegi, Hernani y muy especialmente en Urnieta, la proporción entre mayores de 65 y menores de 20 años es favorable a los jóvenes. Destaca el caso de Elduain, cuya población está mucho más envejecida que la media provincial y autonómica.

La inmigración recibida en los municipios de Hernani y Urnieta es en proporción menor a la absorbida por el conjunto de la comarca. En el caso de Berastegi, la proporción de inmigrantes es mayor que la media de Tolosaldea. Finalmente, cabe mencionar que el municipio de Elduain no recibe inmigración.

**TABLA 2: Densidad de población. 2001.**

	<i>Densidad de población (habitantes/km<sup>2</sup>)</i>
Euskal AE / C.A. de Euskadi	287,9
(T) Gipuzkoa	340,1
(C) Tolosaldea / Tolosa	133,4
(M) Elduain	8,4
(M) Berastegi	21,2
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	1.017,6
(M) Urnieta	246,3
(M) Hernani	459,5

(T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: EUSTAT. Censos de Población y Viviendas (CPV01)

El Territorio Histórico de Gipuzkoa se caracteriza por tener una densidad de población elevada. Los municipios de Hernani y Urnieta pertenecen asimismo a la comarca más densamente poblada de Gipuzkoa, ya que en ella se encuentra la capital de provincia (Donostia-San Sebastián). Ambos municipios cuentan también con una densidad alta, sobre todo Hernani, que supera la media provincial.

Por otro lado, cabe destacar que la densidad demográfica de los términos municipales de Berastegi y Elduain presentan valores de densidad muy bajos, sobre todo al compararlos con la provincia. Esto guarda relación con la gran abruptosidad del terreno, ya que los suelos aptos para edificación son muy escasos.

- Términos municipales localizados en Navarra:

Según se puede valorar a partir de las tablas 3 y 4, Leitza es con diferencia el término municipal más poblado y el que presenta la población más joven.

Municipio	Hombres	Mujeres	Total
Arano	80	74	154
Goizueta	512	437	949
Leitza	1.604	1.482	3.086

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra (IEN)

Municipio	Pob. <20 años	Pob. 20-59 años	Pob. >59 años
Arano	15,45	55,13	29,42
Goizueta	15,45	55,13	29,42
Leitza	16,44	62,87	20,69

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra (IEN)

En cuanto al lugar de nacimiento de la población de los municipios navarros (ver tabla 5), cabe mencionar que no hay una semejanza entre ellos. Así, mientras que en Goizueta más de las tres cuartas partes de los habitantes han



nacido en este municipio, en Leitza la población venida de otros lugares supera a la local y en Arano suponen casi la mitad de la población.

**Tabla 5: Población según lugar de nacimiento**

Municipio	En el municipio	En otro municipio de Navarra	En otro municipio de España	En el extranjero
Arano	91	13	49	1
Goizueta	715	81	147	6
Leitza	1.127	1.060	864	35

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra (IEN)

### Características económicas

- Términos municipales localizados en Gipuzkoa:

A través de las siguientes tablas (tabla 6, 7 y 8) se describen las características de la población activa de los municipios previsiblemente afectados por el PE Mandoegi.

De las tablas 6 y 7 se deduce que en los municipios de Urnieta y Hernani entorno al 89% de la población activa tiene empleo -al igual que en el conjunto de su comarca- y que de éstos, más de la mitad trabaja en el sector servicios, seguido del secundario. En torno al 11% trabajan en el sector de la construcción y el resto se dedica a la agricultura. La distribución de la población trabajadora por sectores a nivel comarcal es semejante a la de estos municipios.

En el caso de Elduain la población ocupada supone el 86% de la población activa, que es algo inferior a la media de su comarca. La población ocupada de Berastegi sin embargo, supera la media comarcal y provincial, con un 92% de la población activa. La principal fuente de empleo para los habitantes de ambos municipios reside en el sector industrial, hecho que no coincide con la media comarcal, provincial y autonómica, en cuyo caso, la mayor parte de la población está ocupada en el sector servicios.

**TABLA 6: Población según su relación con la actividad por ámbitos territoriales. 2001.**

	<i>Total</i>	<i>Activos O.I.T.</i>					<i>Inactivos O.I.T.</i>
		<i>Total</i>	<i>Ocupados O.I.T.</i>	<i>Parados O.I.T.</i>			
				<i>Total</i>	<i>Primer empleo</i>	<i>Han trabajado</i>	
Euskal AE / C.A. de Euskadi	2.082.587	975.773	862.407	113.366	25.455	87.911	1.106.814
(T) Gipuzkoa	673.563	323.074	291.606	31.468	5.856	25.612	350.489
(C) Tolosaldea / Tolosa	44.344	20.844	18.844	2.000	379	1.621	23.500
(M) Elduain	210	94	81	13	-	13	116
(M) Berastegi	973	412	395	17	6	11	561
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	311.398	151.619	134.539	17.080	3.196	13.884	159.779
(M) Urnieta	5.518	2.587	2.303	284	49	235	2.931
(M) Hernani	18.287	9.091	8.062	1.029	212	817	9.196

(T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: EUSTAT. Censos de Población y Viviendas 2001.

**TABLA 7: Población de 16 y más años ocupada por ámbitos territoriales según ramas de actividad. 2001.**

	<i>Total</i>	<i>Agricultura</i>	<i>Industria</i>	<i>Construcción</i>	<i>Servicios</i>
Euskal AE / C.A. de Euskadi	862.407	15.319	236.977	74.732	535.379
(T) Gipuzkoa	291.606	5.073	91.934	23.924	170.675
(C) Tolosaldea / Tolosa	18.844	458	6.723	1.792	9.871
(M) Elduain	81	1	41	5	34
(M) Berastegi	395	14	162	82	137
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	134.539	1.728	28.231	11.583	92.997
(M) Urnieta	2.303	53	646	297	1.307
(M) Hernani	8.062	91	2.122	844	5.005

(T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: EUSTAT. Censos de Población y Viviendas 2001.

La tabla 8 refleja que a cualquier escala territorial, la mujer es el colectivo con mayor desempleo registrado. De hecho, las mujeres comprendidas entre los 25 y los 44 años conforman el grupo con mayor número de parados, seguido de las mujeres mayores de 45 años.

Por otro lado, cabe señalar que la mayor parte de la población demandante de empleo procede del sector servicios, seguido del industrial.

**TABLA 8: Demandantes de empleo parados registrados por ámbitos territoriales, sexo y edad y sector de actividad. SISPE (V-2007)**

	Total	Hombres			Mujeres			SECTORES				
		<25	25-44	>=45	<25	25-44	>=45	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sin empleo anterior
Euskal AE / C.A. de Euskadi	72.900	3.913	12.846	11.548	3.805	22.667	18.121	753	13.086	5.935	48.049	5.077
(T) Gipuzkoa	21.740	994	3.662	3.369	1.022	6.685	6.008	193	4.640	1.352	14.323	1.232
(C) Tolosaldea / Tolosa	1.511	79	255	248	57	439	433	11	452	105	862	81
(M) Elduain	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
(M) Berastegi	20	1	3	6	-	8	2	-	7	3	8	2
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	10.634	427	1.925	1.742	441	3.110	2.989	105	1.785	689	7.516	539
(M) Urnieta	176	6	28	21	7	71	43	1	45	14	107	9
(M) Hernani	722	33	114	107	30	229	209	4	157	40	473	48

(T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: Instituto Nacional de Empleo (INEM)

Atendiendo a los valores de la renta bruta per cápita por ámbitos territoriales (ver tabla 9), resulta destacable la del municipio de Elduain, ya que supera incluso a la de su provincia. La renta bruta per cápita del resto de municipios es inferior a la provincial, la comarcal y la autonómica.

**TABLA 9: Renta bruta per cápita por ámbitos territoriales (euros). 2001**

	Renta per cápita	Índice
Euskal AE / C.A. de Euskadi	10.823	100
(T) Gipuzkoa	11.056	102
(C) Tolosaldea / Tolosa	10.634	98
(M) Elduain	11.459	106
(M) Berastegi	9.416	87
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	11.332	105
(M) Urnieta	9.466	87

	<i>Renta per cápita</i>	<i>Indice</i>
(M) Hernani	9.841	91

(T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: EUSTAT. Estadística de renta personal y familiar

Por otro lado cabe mencionar que el Producto Interior Bruto per cápita de todos los municipios (ver tabla 10) es superior al de la comarca, provincia y comunidad autónoma a la que pertenecen.

**TABLA 10: PIB per cápita por ámbitos territoriales (euros). 2000**

	<i>PIB per cápita</i>	<i>Indice</i>
Euskal AE / C.A. de Euskadi	19.316	100
(T) Gipuzkoa	19.691	102
(C) Tolosaldea / Tolosa	19.962	103
(M) Elduain	21.833	113
(M) Berastegi	26.316	136
(C) Donostialdea / Donostia-San Sebastián	18.665	97
(M) Urnieta	24.533	127
(M) Hernani	20.768	108

(T): Territorio Histórico; (C): Comarca; (M): Municipio.

Fuente: EUSTAT. Cuentas Económicas.

Atendiendo a la distribución del valor añadido por actividad económica (ver tabla 11) para cada municipio, se deduce que el sector económico más importante en los municipios de Berastegi, Hernani y Urnieta es el industrial seguido del terciario. En el caso de Urnieta sin embargo, la primacía de la actividad industrial no es tan marcada como en los otros municipios, ya que el peso del sector servicios casi iguala al del sector secundario con un 46,45%.

Elduain es el término municipal que mayor equilibrio presenta entre sectores, ya que aunque el de mayor importancia sea el terciario, los pesos del primario y del de la construcción también son importantes.

**TABLA 11: Valor añadido por ámbitos territoriales y sector (%). 2000**

Municipio / Sector	Primario	Industria	Construcción	Servicios
Berastegi	2,85	76,18	4,53	16,44
Elduain	23,53	29,12	17,43	29,91
Hernani	0,54	60,18	0,36	38,92
Urnieta	1,23	47,06	5,26	46,45

Fuente: EUSTAT

Como se puede apreciar en la tabla 12, el término municipal de Hernani es el que mayor número de establecimientos presenta y en estos se concentra también la mayor parte de los puestos de trabajo.

Finalmente, cabe destacar la diferencia existente entre los municipios pertenecientes a la comarca de Donostialdea y los de Tolosaldea, ya que los dos primeros presentan muchos más establecimientos, que al mismo tiempo generan mucho más empleo. En parte esto es debido a que las características del relieve de los municipios de Berastegi y Elduain –una importante abruptuosidad y alturas de unos 500 m-, no propician la construcción de nuevos inmuebles.

**TABLA 12: Establecimientos y empleo por ámbitos territoriales. Establecimientos por ámbitos territoriales y rama de actividad (A6). 2006**

	Total		Industria y energía	Construcción	Comercio, hostelería y transportes	Banca, seguros y serv. a empresas	Otras actividades de servicios
	Nº.	Empleo	Nº.	Nº.	Nº.	Nº.	Nº.
Elduain	18	64	8	-	3	2	5
Berastegi	69	281	6	22	26	4	11
Urnieta	553	2.709	69	128	212	75	69
Hernani	1.838	8.855	237	393	703	262	243

Fuente: EUSTAT. Directorio de Actividades Económicas.

- Términos municipales localizados en Navarra:

A la luz de los datos recogidos en la tabla 13 se puede afirmar que en los tres términos municipales más de la mitad de la población -entre el 57% y el 58%- es Inactiva y que de entre la Población Activa, más del 80% trabaja.

**Tabla 13: Distribución de la población según la relación con la actividad económica**

Municipio	Población Activa			Pobl. Inactiva	Servicio militar
	Parados sin empleo anterior	Parados con empleo anterior	Ocupados		
Arano	1	8	57	88	0
Goizueta	10	66	320	553	0
Leitza	60	128	1.129	1.763	6

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra (IEN)

Al analizar la distribución de la población ocupada por actividades económicas (tabla 14), se puede apreciar que en municipio de Arano la actividad más importante es la de la hostelería, seguida de la construcción y los transportes y comunicaciones. En los municipios de Goizueta y Leitza la industria del papel y las artes gráficas y la construcción suponen la principal fuente de empleo.

**Tabla 14: Distribución de la población ocupada por actividades económicas**

Actividades económicas	Ocupados por municipio		
	Arano	Goizueta	Leitza
Agricultura, ganadería, selvicultura	3	20	52
Extracción de minerales	-	-	2
Alimentación, bebidas y tabaco	5	6	14
Textil, cuero y calzado	-	1	1
Madera, corcho y muebles	-	10	27
Papel y artes gráficas	3	36	367
Química	1	5	3
Caucho y plástico	1	-	6
Otros minerales no metálicos	2	11	13
Metalurgia	-	6	27
Productos metálicos	-	13	23
Maquinaria y equipo	-	2	10
Material eléctrico y electrónico	-	2	1
Material de transporte	-	2	10
Reciclaje y otras industrias	-	-	1
Agua y energía eléctrica	-	5	1

Actividades económicas	Ocupados por municipio		
	Arano	Goizueta	Leitza
Construcción	10	50	159
Comercio y reparación de vehículos	-	7	10
Comercio al por mayor	-		1
Comercio al por menor	5	34	73
Hostelería	12	18	42
Transportes y comunicaciones	7	17	57
Finanzas y seguros	1	7	18
Servicios prestados a las empresas	1	10	21
Administración Pública	2	14	41
Educación	1	20	81
Sanidad	2	9	32
Otros servicios	1	15	36

Fuente: Instituto de Estadística de Navarra (IEN)

#### 4.7.3. USOS Y APROVECHAMIENTOS

En los términos municipales ocupados directamente por las infraestructuras del Parque, el principal uso al que está dedicado el suelo es al forestal (ver tabla 15).

En el municipio de Elduain las plantaciones forestales ocupan más del 93% de su superficie, en su mayor parte conformada por masas forestales densas. El área restante está ocupada principalmente por prados, siendo el pastizal el tipo de uso con menor representación.

En el término municipal de Berastegi el suelo dedicado a explotaciones forestales supone entorno al 86% del total, estando formada principalmente por bosques densos. La superficie con matorral también es importante, ya que supone el 18% de la superficie forestada, aunque los prados se consolidan como el segundo uso más importante en superficie. En este municipio los suelos improductivos suponen más del 2% del total.

Si bien en los municipios de Urnieta y Hernani el uso forestal es el que mayor superficie ocupa, la proporción de suelo destinada en ellos es cercana al 60%. La superficie restante está dedicada principalmente a prados, seguido a gran distancia de suelos improductivos. Cabe señalar que en ambos municipios parte del suelo soporta labores intensivas.

**TABLA 15: Distribución de los usos del suelo por ámbitos territoriales (hectáreas). 1996.**

	<i>Improductivos</i>	<i>Prados</i>	<i>Pastizal</i>	<i>Matorral</i>	<i>Forestal arbolado denso</i>	<i>Forestal arbolado ralo</i>	<i>Labores intensivas</i>	<i>Total</i>
Elduain	11	142	8	206	2.109	49	-	2.525
Berastegi	107	503	1	734	3.146	108	-	4.599
Urnieta	116	633	54	211	1.000	202	39	2.255
Hernani	295	889	4	159	2.211	364	66	3.988

Fuente: Gobierno Vasco. Departamento de Industria, Agricultura y Pesca. Inventario forestal 1996.



### Uso y aprovechamiento forestal

Atendiendo a los datos recogidos en la tabla 16, la mayor parte de la superficie forestal arbolada en los municipios está ocupada por especies exógenas, principalmente coníferas, siendo la especie mayoritaria el *Pino radiata*. De hecho, en el municipio de Elduain las coníferas suponen el 80% del espacio forestal y en los municipios de Urnieta, Hernani y Berastegi entorno al 60%. Las plantaciones de eucalipto sólo aparecen en Berastegi y Hernani.

**TABLA 16: Superficie forestal arbolada por ámbitos territoriales según de especies (hectáreas). 1996.**

	Bosque atlántico	Eucalipto	Haya	Pino radiata	Pino silvestre	Quejigo	Otras coníferas	Otras frondosas	Todas las coníferas	Todas las frondosas	Todas las especies
Elduain	130	-	72	1.158	19	-	555	225	1.732	427	2.159
Berastegi	224	19	332	1.047	-	3	1.057	572	2.104	1.150	3.254
Urnieta	236	-	44	456	-	-	276	190	732	470	1.202
Hernani	578	20	78	1.182	-	-	371	346	1.553	1.022	2.575

Fuente: Gobierno Vasco. Departamento de Industria, Agricultura y Pesca. Inventario forestal 1996.

Considerando que tanto los accesos al Parque como la línea de evacuación proyectados transcurren principalmente por caminos y pistas ya existentes, la afeción al aprovechamiento silvícola queda reducida a pequeñas talas en plantaciones de coníferas, derivadas de la necesidad de ensanchar tramos de los caminos o pistas, la creación de nuevos accesos y la implantación de aerogeneradores.

### Aprovechamiento cinegético y piscícola

El emplazamiento escogido para la instalación del PE Mandoegi se encuentra en el coto de caza Leitzarán y linda con los cotos de caza de Arano, Goizueta y Leizta-Areso, estos últimos localizados en Navarra.

El coto de caza Leizaran abarca la mayor parte del tramo del valle homónimo ubicado en los términos municipales de Berastegi y Elduain y alcanza las cumbres de los montes Urepel y Mandoegi. Al Norte limita con los términos municipales de Hernani y Urnieta, al Este y al Sur con la Comunidad Foral de Navarra y al Oeste llega a alcanzar las laderas de los montes Ipuliño, Oldizgain, Beibatarri, Axeri Igain, Erratzaga, Urdelar y Olantzeko Harkaitza. El coto tiene una extensión de 3.037,162 ha y el aprovechamiento cinegético incluye la caza mayor (jabalí y corzo) y menor (becada).

Por otro lado, se diferencian dos líneas de paso tradicional de palomas en las proximidades del Parque: la línea de Azketa, que cuenta con un total de 50 puestos distribuidos a lo largo del límite municipal de Hernani con Elduain y la de Otsolepo, con 22 puestos localizados en el municipio de Urnieta, de los cuales 15 se encuentran entre los montes Zaburu y Oindo y los 7 restantes entre los montes Oindo y Adarra. Además de palomas, también se cazan malvices.

Respecto a la posible afección sobre el aprovechamiento cinegético, cabe señalar que en la experiencia adquirida por el promotor en otros parques eólicos en funcionamiento, concretamente los PE de Oiz, Elgea-Urkilla y Badaia, se descarta la incompatibilidad entre ambos usos, llegando a aumentar incluso el número de puestos de tiro en el caso de Elgea-Urkilla.

El aprovechamiento piscícola se realiza en tres cotos de pesca repartidos en el río Leizaran. La localización de los cotos se recoge en la siguiente tabla:

<b>Cotos de pesca</b>	<b>Límite superior</b>	<b>Límite inferior</b>	<b>Municipio</b>
Leizaran I	Túnel de Barrenola	Presa de Ameraun	Berastegi
Leizaran II	Presa de Oloki	Presa grande de Inturia	Elduain
Leizaran III	Presa grande de Inturia	Túnel de Ormaki	Elduain

Fuente: [www.euskalnet.net](http://www.euskalnet.net)

Los cotos de Leizaran I y II son cotos tradicionales, mientras que el de Leizaran III es un coto sin muerte.

Puesto que la línea de evacuación atraviesa el río Leizaran en aéreo, se descarta una posible afección sobre el desarrollo de esta actividad.

#### Uso y aprovechamiento agroganadero

La mayor parte de las explotaciones censadas en los cuatro municipios analizados tienen ganadería y a excepción de Hernani, éstas ocupan la mayor extensión (ver tabla 17).

**TABLA 17: Explotaciones censadas y superficie total. 1999**

	Total		Con ganadería		Sin ganadería		Explotaciones sin tierras
	Nº	Ha.	Nº	Ha.	Nº	Ha.	Nº
Berastegi	146	2533	108	1583	38	951	0
Elduain	45	7981	34	7219	11	762	0
Urnieta	157	1405	125	778	26	627	6
Hernani	273	2056	153	979	107	1077	13

Fuente: EUSTAT

En los municipios de Hernani y Berastegi, el ganado más abundante es el ovino, mientras que en Elduain y Urnieta se crían principalmente aves. Asimismo, también es significativa la cantidad de ganado bovino y porcino en todos los municipios.

La posibilidad de afección del Parque sobre la actividad ganadera estaría vinculada a la fase de obras, ya que es en esta etapa cuando se produce el mayor trasiego de vehículos y los movimientos de tierras necesarios para soterrar la línea de evacuación. Estos hechos pueden originar molestias que cesarían con el fin de las obras.

En lo que respecta a la actividad agrícola, la siguiente tabla (tabla 18) muestra la distribución de los distintos tipos de cultivo por superficie y por cantidad de explotaciones en cada municipio.

**TABLA 18: Aprovechamiento de las tierras labradas por municipio (1999)**

	Total de tierras labradas		Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos			
	Ha	Explot.	Ha	Explot.	Frutales		Viñedos	
					Ha	Explot.	Ha	Explot.
Berastegi	178	128	174	120	4	89	0	0
Elduain	30	38	25	36	4	30	0	0
Hernani	178	128	174	120	4	89	0	0
Urnieta	30	38	25	36	4	30	0	1

Fuente: EUSTAT.

En los municipios de Berastegi y Elduain las herbáceas abarcan casi la totalidad de la superficie labrada, el 98% y 83% respectivamente. Los tipos de cultivo más frecuentes por explotación son: la patata, las leguminosas, los cereales para grano y los cultivos industriales. Asimismo cabe mencionar que, aunque la mayor parte de las explotaciones cuentan con cultivos herbáceos, en muchas de ellas también hay cultivos leñosos.

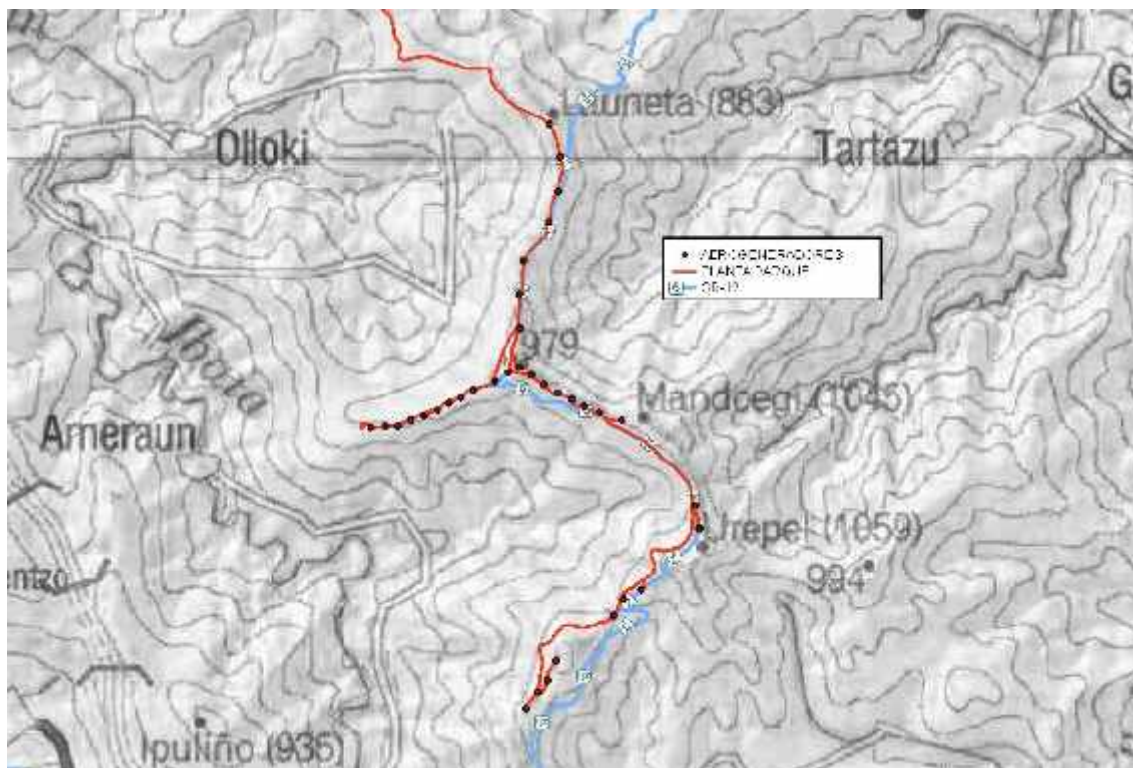
En los municipios de Hernani y Urnieta, pese a que la cantidad de explotaciones con frutales sea algo inferior, la superficie dedicada a cultivos leñosos y herbáceos es similar. Los tipos de cultivo mayoritarios por explotación son las leguminosas y los cereales para grano, las hortalizas y los cultivos forrajeros.

Dado que el área de influencia del PE Mandoegi no coincide con terrenos cultivados, queda descartado un posible impacto sobre la actividad agrícola.

### Uso recreativo

El entorno del PE Mandoegi es frecuentado por excursionistas y deportistas (ciclistas, montañeros,...). El reclamo es producido principalmente por tres elementos: la senda de Gran Recorrido (GR) 121, la ascensión al monte Adarra y la propia cuenca del Leitzarán.

La senda GR-121 también es conocida como la Vuelta a Gipuzkoa ya que consiste en un recorrido a lo largo del perímetro de este territorio. La etapa 14 Urto-Arano, en su paso por Mandoegi, transcurre por la zona en la que se ha previsto implantar los aerogeneradores (ver figura adjunta). En consecuencia se prevé la generación de molestias a los excursionistas que recorran esta senda durante la fase obras y su cese inmediato con el fin de las mismas.



Recorrido de la senda GR-121 a su paso por el área escogida para la implantación de los aerogeneradores.

La cercanía del monte Adarra a núcleos urbanos muy poblados hace que su cima sea una de las más visitadas en Gipuzkoa a lo largo de todo el año y en especial el 1 de enero, ya que entre los montañeros guipuzcoanos existe la tradición de ascender este monte el día de Año Nuevo. La ascensión al monte Adarra suele realizarse por varios caminos, siendo el punto de inicio más popular el barrio Besabi (Urnieta), de donde parten tres de las rutas posibles. Otras son las que parten de Navarra o vienen del Leizaran y del cordal de Mandoegi. Estas tres últimas confluyen en Etzela y se dirigen hacia el Adarra por un camino que recorre la cima del cordal. El camino de acceso al Parque transcurre por cotas de altura inferiores a la ruta escogida por los montañeros y están separadas por fuertes pendientes, por lo que no debería haber interferencias entre ambos usos.

Sin embargo, como se puede apreciar en la figura adjunta, el acceso al Parque también pasa por Besabi. En consecuencia, aunque inmediatamente toma un camino diferente, se espera que durante la fase de obras del Parque se generen molestias a los montañeros por un aumento de tráfico rodado en el punto de inicio de varias rutas. Estas molestias finalizarán con el cese de las obras.



Trazado del acceso al PE Mandoegi y rutas más frecuentes de ascenso al monte Adarra.

La actividad recreativa en la cuenca y la ribera del Leizaran es intensa. Esto es debido en parte a la Vía Verde del Plazaola, que recorre el antiguo trazado del ferrocarril del Plazaola en el valle y es muy frecuentada por ciclistas. Por otra parte, la alta riqueza en especies piscícolas promueve el desarrollo de la pesca deportiva. A estos usos deportivos hay que sumar el que se produce en la época estival con la llegada de numerosos bañistas.

Las posibles afecciones derivadas del Parque proyectado sobre las actividades recreativas que se desarrollan en el río Leizaran se limitan a la fase de obras, (molestias derivadas de la presencia de maquinaria en la zona), ya que no se prevé ninguna actividad que implique la alteración de la calidad de las aguas.

En cuanto a la Vía Verde cabe destacar que, aunque la línea de evacuación coincide con esta en un punto, no se prevén afecciones significativas derivadas de su instalación, ya que la línea en esta zona transcurre en aéreo.

### Aprovechamiento hidráulico

- Generación de energía eléctrica:

En el entorno en el que está enmarcado el PE proyectado hay numerosos cursos de agua. Parte de estos son aprovechados para la generación de energía eléctrica mediante la creación de canales y la instalación de centrales minihidráulicas (generan una potencia inferior a 10 MW) a lo largo del valle del río Leizaran.

El trazado de la línea de evacuación coincide con una minicentral hidroeléctrica localizada en Ameraun. Esta central recoge agua de escorrentía y de precipitación a través de un canal artificial que luego hace descender bruscamente a través de un tubo. En su último tramo, el canal es atravesado por un camino que conduce a la central a través de una pasarela. La energía generada se conduce por una línea aérea que cruza el valle del Leizaran.

Tanto el puente como el camino serían aprovechados para conducir la línea de evacuación. Para el paso de la línea eléctrica soterrada por el canal que lleva el agua a la Minihidráulica de Ameraun se construirán bandejas en la pasarela que irán adosadas a los laterales del mismo, sin interferir con el normal funcionamiento de la instalación.

Por otra parte, el segundo tramo aéreo de la línea de evacuación contemplado transcurre en paralelo a la existente y se ha diseñado para acoger un tercer circuito que en un futuro podría sustituir a la existente. De ser así, los propietarios de la central hidroeléctrica obtendrían ventajas económicas, ya que por un lado, se les dotaría de una línea totalmente nueva (cables y apoyos) y por otro, reducirían gastos en mantenimiento.



- Aguas de abastecimiento:

Otra forma de aprovechamiento de las aguas consiste en su consumo directo por la población. En este sentido y en relación a la contestación a las consultas previas por parte del Ayuntamiento de Goizueta (Navarra) sobre la necesidad de estudiar la posibilidad de afección al abastecimiento de aguas de este municipio como consecuencia de la instalación del PE, cabe destacar que tal y como se ha justificado en el punto dedicado al medio abiótico, no se prevén cambios en la calidad y cantidad del agua de abastecimiento.

### Caminos existentes

La posible afección del PE sobre esta infraestructura parte de la necesidad de acceder a la zona de implantación de los aerogeneradores y a la subestación, así como de evacuar la energía producida.

Por un lado, el camino de acceso al emplazamiento escogido para la instalación de los aerogeneradores transcurre por otros preexistentes. Dado el tamaño de las palas de los aerogeneradores y la fragilidad de los materiales a transportar, la anchura del camino de acceso debe ser de 4,5 m como mínimo, las curvas deben ser lo suficientemente abiertas, las pendientes no deben ser demasiado pronunciadas y el firme no debe presentar baches ni socavones importantes. En consecuencia, será necesario modificar algunos tramos de los caminos, que en general, supondrá una importante mejora de los mismos.

Para acceder a la subestación se precisa también acondicionar el camino de acceso (firme adecuado y modificación de los radios de curvatura) y explanar el terreno, por lo que se introducirá una mejora en este sentido.

Por otro lado, el soterramiento de la línea de evacuación se realizará junto o bajo la cuneta de caminos ya existentes, de modo que se prevé una alteración

física de los mismos. Tras la finalización de las obras, se restaurarán los tramos afectados.

#### 4.7.4. ACEPTACIÓN DEL PROYECTO

A continuación se incluye el estudio de opinión pública facilitado por el promotor del Proyecto.

#### ***SEGUIMIENTO ACEPTACIÓN SOCIAL DE LA ENERGÍA EÓLICA EN LA CAPV***

Tras la puesta en funcionamiento del primer parque eólico de la CAPV, en el año 1999-2000, se viene realizando un seguimiento prácticamente anual de la Opinión Pública respecto al desarrollo e implantación de la energía eólica en nuestra comunidad.

El primer sondeo se realizó en el año 2001, cuando únicamente existía el Parque Eólico de Elgea en funcionamiento; el segundo en 2003, tras la instalación de dos nuevos parques eólicos, Urkilla y Oiz; en 2005 el tercero con el Parque Eólico de Badaia en plena fase de instalación y el último en 2006-2007.

En todas las ocasiones, se han realizado estudios de opinión pública paralelos e independientes, con el fin de identificar el posicionamiento de la población de la CAPV en general, y de los entornos sociales inmediatos en particular, que son los primeros testigos del funcionamiento de los parques eólicos.

## METODOLOGÍA

Para el logro de los objetivos definidos se ha utilizado metodología cuantitativa. El detalle técnico de esta metodología es el siguiente:

- Metodología:

Entrevista telefónica.

- Instrumento de obtención de información:

Cuestionario estructurado con preguntas cerradas y semi-cerradas. El cuestionario ha sido elaborado por Test-Media bajo la supervisión de Eólicas de Euskadi, S.A.

- Equipo de entrevistadores:

Entrevistadores profesionales de Test-Media con amplia experiencia en técnicas cuantitativas.

- Universo: Se ha diferenciado entre dos universos diferentes:

- Universo 1: Población residente en la C.A.P.V. mayores de 18 años.
- Universo 2: Población residente en el entorno social inmediato al Parque Eólico de Badaia. Mayores de 18 años.

- Tamaño de la muestra:

- Universo 1: 1.446 entrevistas telefónicas.
- Universo 2: 134 entrevistas telefónicas.

■ Puntos de muestreo:

- Universo 1: Se han realizado entrevistas en diferentes localidades de las tres provincias de la C.A.P.V. determinadas de forma aleatoria. Además se han realizado entrevistas en las siguientes localidades próximas a los Parques Eólicos de Oiz (Berriz, Mallabia, Abadiño) y Elgea-Urkilla (Barrundia, San Millán y Oñati, Aretxabaleta, Eskoriatza y Arrasate).
- Universo 2: Se han realizado entrevistas en localidades pertenecientes a Cuartango, Ribera Alta e Iruña de Oca.

■ Tipo de muestreo: Muestreo aleatorio por cuotas establecidas por zona geográfica.

■ Distribución de la muestra:

UNIVERSO 1	
	Nº entrevistados
Alava	470
Bizkaia	471
Guipuzkoa	525
Total	1466

UNIVERSO 2	
	Nº entrevistados
Cuartango	29
Iruña de Oca	70
Ribera Alta	35
Total	134

■ Error muestral: Para un nivel de confianza del 95% en los datos globales:

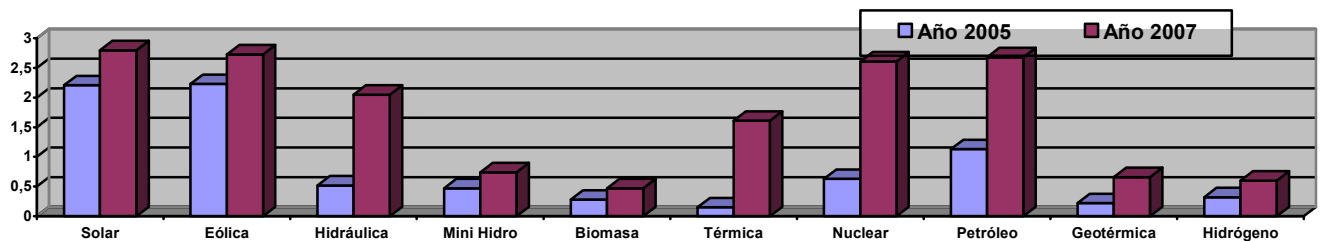
- Universo 1:  $\pm 2,6\%$  en los datos totales y  $\pm 4,5\%$  en cada provincia.
- Universo 2:  $\pm 8,1\%$ .

- Resultados: en el caso del Universo 1 (C.A.P.V.), los datos se han ponderado según el peso poblacional de cada provincia.

### RESULTADOS DESTACADOS. EVOLUCIÓN DE LA OPINIÓN PÚBLICA SOBRE LA ENERGÍA EÓLICA EN LA CAPV.

#### Nivel de conocimiento sobre las diferentes energías

Escala: 1 no la conoce nada y 5 la conoce mucho.

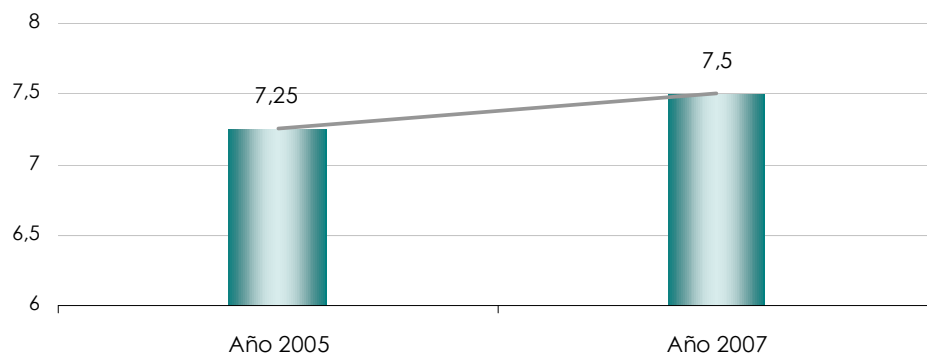


- En términos generales se observa cómo, según la propia percepción de la población, ha aumentado el nivel de conocimiento acerca de las energías testadas. La diferencia es más notable respecto al aumento del nivel de conocimiento percibido en el caso del petróleo, energía nuclear, hidráulica y térmica.

#### Valoración sobre la energía eólica

En comparación con el año 2005, en la actualidad se observa una mejoría en la valoración de la población vasca respecto a la energía eólica. En el año 2007 se consigue una valoración 0,25 puntos más favorable.

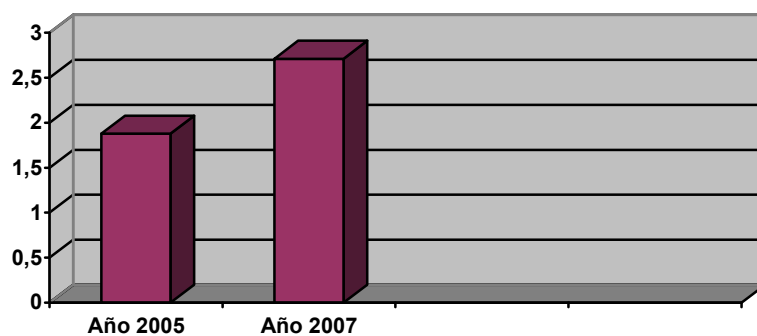
Escala: 1 valoración muy negativa y 10 valoración muy positiva



### ***Opinión sobre la instalación de nuevos parques eólicos en Euskadi***

¿Qué le parecería que se instalasen nuevos parques eólicos en Euskadi?

Escala: 1 muy mal y 5 muy bien

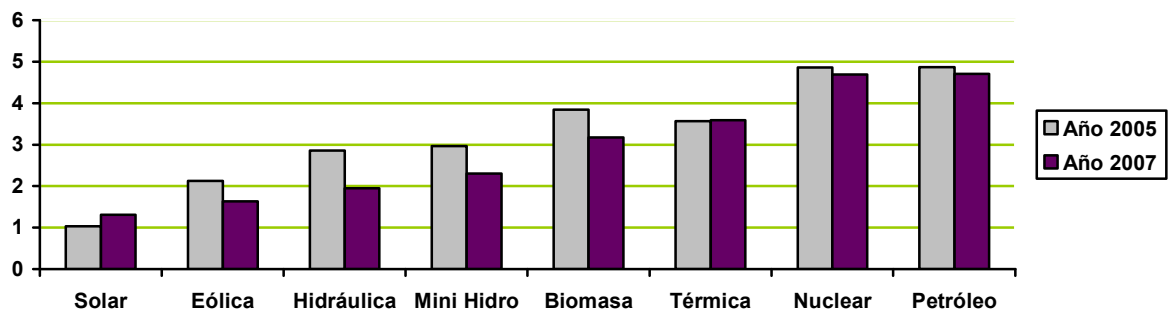


- La población vasca parece estar más receptiva ante la idea de la instalación de nuevos parques eólicos en Euskadi en el año 2007 que lo que se registró en el año 2005. La aceptación es mayor en la actualidad.

### **Valoración del impacto ambiental de los diferentes sistemas de generación energética**

Valoración de las siguientes fuentes energéticas, según si opinan que tienen impacto o no sobre el medio ambiente.

Escala: 1 muy poco impacto y 5 mucho impacto



- Se observa cómo ha mejorado la opinión de la población respecto a la capacidad de algunas fuentes energéticas de ser respetuosas con el medio ambiente. Esto sucede en el caso de la energía eólica, la hidráulica, mini hidráulica y biomasa. En el caso de la energía térmica, la energía nuclear y el petróleo y derivados la opinión de la población continúa siendo la misma que en el año 2005: se trata de energías con mucho impacto para el medioambiente.

### **Instalación de centrales energéticas en su municipio**

Respecto a la instalación de sistemas energéticos: un 93% y 79% de entrevistados respectivamente apoyarían la instalación de una central de energía solar y un parque eólico en sus respectivos municipios. Un 50% tampoco se negaría a la instalación de una central hidráulica. Por el contrario,



se oponen de forma rotunda a la implantación de una posible central de energía nuclear y de petróleo y derivados.

Ante la opción de la instalación de nuevos parques de energía eólica en Euskadi, al 66,6% de entrevistados la idea les parece muy y bastante bien. El 20,9% no se posiciona ni a favor ni en contra, mientras que el restante 9,8% se opone abiertamente a esta propuesta.

Entre las ventajas de la instalación de parques eólicos, la más destacada es que se trata de una energía limpia. El principal inconveniente es el impacto visual y medioambiental negativo y el hecho de que perjudica a las aves.

### ***Conocimiento sobre la capacidad de generación de la Energía Eólica***

El nivel de conocimiento acerca de la capacidad de la energía eólica es bastante bajo. La información obtenida al respecto denota un alto desconocimiento de la población sobre este tema.

Por otra parte, una vez informados de la capacidad de abastecimiento y generación de energía de los aerogeneradores, la mayoría de entrevistados opina que es bastante energía. En sentido contrario, el 10,7% opina que su capacidad de generar energía es poca.

### ***La Energía Eólica***

La energía eólica supera a la energía solar en el País Vasco como referente de energía renovable. Es una energía de la que la población afirma tener un nivel alto de conocimiento y a la que se relaciona con una energía totalmente respetuosa con el medioambiente. Además es una energía a la que se asocia con atributos muy positivos como de fuente inagotable y moderna. La

valoración global que le otorga la población vasca a esta energía es de 7,5 puntos sobre 10.

Además, el 74% de entrevistados opina que es un tipo de energía que tiene ventajas frente a las energías convencionales y prefieren la instalación de una central de energía eólica a otras como energía hidráulica y las de peor imagen como la térmica, el petróleo y derivados y la energía nuclear.

Tanto su notoriedad como su imagen son similares a las de la energía solar, aunque se aprecia cómo esta última continúa teniendo mejor imagen y resulta más cercana que la energía eólica.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5.1. INTRODUCCIÓN-METODOLOGÍA

A continuación se desarrolla, a partir de la descripción del Proyecto y de los elementos del medio, la identificación y valoración de los impactos ambientales que puede generar la instalación del Parque Eólico Mandoegi.

Para ello, en primer lugar se va a proceder a analizar de forma ordenada en el tiempo (fase de instalación-fase de explotación) las acciones del Proyecto con capacidad de generar impactos.

De igual forma, a partir del conocimiento del medio adquirido, se señalan los elementos del mismo con capacidad de afección.

Al enfrentarse estas dos listas se obtiene una matriz de identificación de impactos. A partir de ella se analizan en profundidad los impactos detectados, indicándose sus características según la terminología indicada en el RD 1131/88, señalándose asimismo las necesidades de corrección y vigilancia que se desarrollan en los capítulos siguientes.

## 5.2. ANÁLISIS DEL PROYECTO

La instalación del Parque Eólico Mandoegi lleva aparejadas una serie de acciones con capacidad de generar afecciones sobre los distintos elementos del medio.

Para una mayor comprensión podemos subdividir las distintas acciones en:

### A. FASE DE INSTALACIÓN:

Los trabajos previstos durante la instalación consisten en un desbroce, adecuación del camino de acceso (excavación/terraplenado y afirmado), construcción de las zapatas (excavación, encofrado, hormigonado y tapado), caminos interiores de acceso (excavación y afirmado), instalación de la línea de MT y de evacuación, preparación y posterior eliminación de las plataformas de montaje con material sobrante de la excavación de las zapatas y montaje de los aerogeneradores.

### B. FASE DE EXPLOTACIÓN:

Durante la fase de explotación, las acciones con capacidad de afección se pueden resumir en:

#### 1.- *Ocupación de terreno*

El terreno será ocupado por los propios aerogeneradores que constituyen el parque, así como por los caminos interiores de acceso a los mismos.

## *2.- Ocupación de espacio aéreo*

Los aerogeneradores y los tramos de la línea de evacuación previstos en aéreo, serán las únicas estructuras que ocupen el espacio aéreo.

## *3- Aumento de presencia humana*

Necesaria fundamentalmente para las labores de mantenimiento, pero que también puede ser debida al aumento de visitantes a la zona.

## *4.- Persistencia infraestructuras*

Considerada como la propia persistencia de los aerogeneradores y el centro de seccionamiento, con las implicaciones que conlleva sobre el paisaje, paseantes, etc. (ver más adelante).

Además pueden producir afecciones de carácter positivo otras acciones derivadas del proyecto como son el *aprovechamiento de una fuente de energía renovable*, la *mejora en el abastecimiento eléctrico* en el municipio de Berastegi y aledaños y la *creación de actividad económica*.

### 5.3. ELEMENTOS AMBIENTALES CON CAPACIDAD DE AFECCIÓN

Para una mayor comprensión se han agrupado los elementos del medio estudiados en el inventario ambiental en:

1.- *Factores abióticos*: estudiándose las posibles afecciones a los aspectos geológicos e hidrogeológicos del entorno.

2.- *Medio natural*: referido a las posibilidades de afección sobre fauna y flora.

Dadas las características del Proyecto, se estudian por separado:

2.1.- *Vegetación*

2.2.- *Avifauna*

2.3.- *Fauna en general*

2.4.- *Corredores*

3.- *Sosiego público*: referido a las posibilidades de molestias sobre la población.

4.- *Patrimonio*: en cuanto a las posibilidades de afectar a los elementos del mismo que se encuentren en el área.

5.- *Medio Perceptual*: entendido como la posibilidad de modificaciones en el paisaje por la consecución del Proyecto.

6.- *Medio Socioeconómico*: entendido como la posibilidad de afección por actuaciones sobre otras infraestructuras, detracción de otros recursos, cambios en la estructura económica del entorno, etc.

## **5.4. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

Del enfrentamiento de los dos listados anteriormente expuestos se obtiene la matriz de identificación que se incluye a continuación:





## DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre los factores abióticos (suelos, aguas superficiales y subterráneas).**

Existe la probabilidad, no elevada, de que el movimiento de tierras de la obra produzca temporalmente un aumento de finos, u otra contaminación debida a pequeños vertidos accidentales (fugas de maquinaria, etc.), en las aguas y suelo de la zona. La baja probabilidad, la temporalidad y la reversibilidad de este impacto hacen que se considere moderado, con necesidades de vigilancia ambiental para que no se produzca y con posibilidades de corrección como son los sistemas anti-sólidos en el agua (balsas de decantación, geotextiles, etc.), superficies acondicionadas y procedimientos adecuados para el mantenimiento de maquinaria y retirada y correcta gestión de pequeñas cantidades de suelos contaminados.

Por otra parte, la baja vulnerabilidad de contaminación que presenta la litología de la zona hace tan improbable la afección de las aguas subterráneas, que debería considerarse la afección como no significativa. Sin embargo el impacto -como se comenta más adelante- podría tener efectos secundarios sobre la población, por usarse las aguas para consumo.

Asimismo, como se explica también más adelante, en caso de producirse una contaminación de las aguas superficiales, se darían efectos secundarios sobre la fauna.

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre la vegetación.**

La afección debida a las obras de instalación del parque en su conjunto es muy pequeña en superficie, referida a la extensión de estas comunidades tanto en el propio área como en el conjunto de la CAPV, de carácter

temporal, de comienzo a corto plazo y durante un período –la vida del parque- largo, recuperable y finalmente -una vez desmanteladas las máquinas como está previsto- reversible de modo natural, afectando a comunidades de valoración media-alta.

La mayor intensidad de impacto sobre la vegetación se atribuye a los primeros 1.500 m del camino de acceso y al ramal del camino interno que conduce al aerogenerador 29, ya que podrían afectar a ejemplares de *Quercus robur* y *Fagus sylvatica* respectivamente de no realizarse un minucioso replanteo.

Puesto que la superficie afectada a la vegetación de valoración alta es muy reducida, se considera que el impacto es moderado. Para disminuir la magnitud y evitar afecciones a las especies con mayores necesidades de protección, son necesarias medidas de replanteo y ajuste en la localización de infraestructuras durante la redacción del proyecto constructivo, así como de prospección y comprobación en la fase de ejecución. En esta línea se incluyen medidas correctoras (ver apartado correspondiente).

Por otra parte, como se comenta más adelante, produce efectos secundarios sobre el paisaje y la fauna, siendo también necesarias medidas de restauración y revegetación.

- **Efecto de la instalación sobre la fauna en general y la avifauna.**

El incremento de la presión antrópica debido a las obras necesarias para la instalación del Parque Eólico repercute de manera directa y negativa en la fauna de la zona. El efecto es reversible de modo natural, discontinuo y de aparición irregular, considerándose asumible con unas mínimas medidas de vigilancia y control durante las obras. También la afección a la vegetación afecta indirectamente a la fauna por una reducción de biotopos. A este respecto se considera de interés la restricción y/o minimización de

las superficies afectadas por las obras y el evitar, en lo posible, las molestias innecesarias debidas a disminución o afección a biotopos, para lo que son necesarias medidas de vigilancia y control. Las medidas de restauración y revegetación, en cuanto que restituyen biotopos afectados, son también positivas.

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre los corredores.**

Como se ha explicado en el inventario, determinadas infraestructuras asociadas al Parque, concretamente la línea de evacuación, los aerogeneradores y el camino de acceso, coinciden con corredores incluidos en la Red de Corredores Ecológicos de la CAPV. La única infraestructura del Parque con capacidad potencial de provocar impacto sobre los corredores ecológicos sería el camino de acceso. No obstante, dado que el acceso general proyectado aprovecha los caminos y las vías preexistentes, se descarta la posibilidad de que el acceso al Parque pueda suponer una nueva barrera.

Por otro lado, durante la fase de instalación se balizarán los elementos de patrimonio y de interés naturalístico susceptibles de verse afectados por las obras, lo que supone la generación de un impacto –temporal y reversible– por el efecto barrera originado. A pesar de que el impacto desaparece tras la retirada de las balizas, se adoptarán medidas de corrección (permeabilización de las barreras mediante pequeños círculos de malla y estacas de madera que permitan el paso de la fauna) que lo eliminen totalmente.

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre el sosiego público.**

Las obras de instalación del Parque llevan aparejadas una serie de molestias a las poblaciones próximas en forma de aumento de tráfico, polvo, ruidos, etc. La escasa magnitud de la afección y su reversibilidad

inmediata hacen que se caracterice el impacto como compatible, sin necesidad de medidas correctoras. Aún así, de cara a evitar en lo posible molestias innecesarias a la población, se incluye en el Plan de Vigilancia un control a este respecto.

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre el patrimonio.**

Según el estudio realizado (ver apartado correspondiente) no existen en el área elementos conocidos del patrimonio que resulten afectados directamente por la instalación del Parque aunque sí se conocen hallazgos próximos que se han tenido en cuenta para la implantación de infraestructuras. En este sentido, se propone como medida de precaución, el balizamiento de los elementos presentes.

Por otro lado, existe la posibilidad de la existencia de yacimientos subterráneos desconocidos, que pudieran verse afectados por las excavaciones. Aún cuando la posibilidad es muy remota, se hace necesario establecer un control arqueológico en la fase de obras, que proteja los elementos conocidos próximos y los que pudieran surgir. Es por esto por lo que se valora el efecto como moderado, de cara a garantizar las medidas de protección y control.

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre el medio perceptual.**

Todas las obras de instalación traerán consigo, además de los impactos indirectos sobre el paisaje producidos por la afección a otros elementos y que se estudian aparte, una agresión directa al paisaje, reversible y localizada, que se considera moderada, requiriendo de un estricto control de obra -que garantice una mínima ocupación de espacios-, y de medidas de restauración de los espacios afectados.

- **Efecto de la instalación del parque eólico sobre el medio socioeconómico.**

Las labores de construcción del Parque se llevan a cabo sobre terrenos con unos usos definidos, por lo que se producen unos perjuicios leves, pero evidentes, a los propietarios y usuarios. En este sentido, resultan necesarias medidas compensatorias de indemnización a los propietarios, ya contempladas por el promotor, siendo de este modo el efecto remanente compatible.

- **Efecto de la presencia humana durante la explotación sobre el medio natural (vegetación, fauna general y avifauna).**

El aumento de la presencia humana para labores de mantenimiento y los consiguientes efectos de carácter acumulativo se consideran negativos. Sin embargo, la escasa magnitud de la nueva presencia humana y la actual antropización del área hacen que la valoración del impacto sea compatible.

- **Efecto de la ocupación del espacio aéreo sobre la avifauna.**

La ocupación del espacio aéreo por los aerogeneradores implica un peligro de probabilidad no bien conocida de colisión por parte de la avifauna. A tenor del estudio de avifauna realizado (ver Anexo II), el área escogida para el emplazamiento es una zona de paso de aves migratorias y señala la presencia de varias especies de interés.

Con respecto a las especies migratorias las colisiones con otros parques han sido nulas o insignificantes. Lo mismo cabe decir de las especies forestales, que tal como se señala en el informe en el parque eólico de Oiz, rodeado de pinos, las aves forestales no están siendo en absoluto afectadas por aquel.

Con respecto a las aves rupícolas, también tenemos el ejemplo del PE de Badaia con nidificación de águila real a escasa distancia del parque (entre 300 y 1.000 m).

Como señala el estudio avifaunístico el Buitre leonado sería la especie más vulnerable al parque eólico.

Con respecto a la inevitable afección a esta u otras especies de interés señalar la asunción por parte de la empresa promotora de una serie de medidas correctoras (ver más adelante) que se concatena en:

- Un Plan de Vigilancia con control de colisiones durante la explotación.
- El control de carroñas.
- El traslado o cambio de velocidad de arranque en los aerogeneradores que se demuestren especialmente conflictivos.

Estas medidas son las existentes en otros parques y al respecto señala el Dpto. de Medio Ambiente en respuesta a una pregunta parlamentaria:

*“....., hasta el momento no se ha detectado la necesidad de modificar ninguna de las determinaciones de las declaraciones de impacto ambiental relativas a los proyectos de parques eólicos en relación con su posible afección a la avifauna y a los ecosistemas.”*

Con todo, dada la existencia de especies de interés, se considera el impacto como moderado.

- **Efecto de la persistencia de infraestructuras sobre el sosiego público.**

Como se explica en el inventario ambiental, el funcionamiento de las instalaciones implica un incremento en los niveles de ruido en el entorno más próximo, muy variable en función del viento presente, que en

ocasiones es más ruidoso que la propia instalación. El aumento de energía sónica que se experimentaría en el entorno a causa del funcionamiento de los aerogeneradores se considera compatible.

Asimismo las vibraciones serán inexistentes y los campos electromagnéticos generados insignificantes. Por todo ello, se considera que la afección del funcionamiento del Parque Eólico al sosiego público es compatible, siendo innecesaria, además, la aplicación de medidas correctoras o de protección.

- **Efecto de la persistencia de infraestructuras durante la explotación sobre el medio perceptual.**

El funcionamiento de las instalaciones previstas en el Parque Eólico Mandoegi conlleva la permanencia en el área de una serie de infraestructuras, en especial los propios aerogeneradores, que constituyen una clara intrusión en el paisaje. El efecto se mantiene durante la existencia del Parque, aún cuando es fácilmente recuperable a largo plazo, al finalizar su vida útil. La magnitud del efecto está íntimamente relacionada con la aceptación del proyecto por parte de la población, favorecida por la presencia en sus proximidades de otros hitos paisajísticos más relevantes y por la existencia de otros impactos de carácter positivo. Aun así, y a pesar de que la accesibilidad visual al mismo se considera escasa, se ha optado por caracterizar el impacto como moderado-severo.

La posibilidad de medidas correctoras es reducida, limitándose en el entorno próximo a la restauración y, en su caso, a la revegetación de superficies alteradas, siendo además imprescindible incidir en la mínima afección posible durante las obras a las características orográficas y revegetación del área.

- **Efecto indirecto de los impactos negativos causados a factores abióticos (aguas superficiales) sobre la fauna.**

Como ya se ha explicado en el inventario, en el área de estudio habitan especies de interés estrechamente vinculadas a los cursos de agua presentes. Especialmente relevante es la presencia del Tritón pirenaico en la zona, ya que hasta la fecha la única localidad conocida de esta especie en la CAPV es precisamente el valle del Leitzaran.

Por todo ello, pese a la baja probabilidad de que se produzca un aumento de finos u otra contaminación en las aguas superficiales debida a pequeños vertidos accidentales durante la fase de obras, resulta imprescindible la vigilancia ambiental, así como la aplicación de medidas de prevención (sistemas anti-sólidos, superficies acondicionadas, correcto mantenimiento de la maquinaria) y, en su caso, de corrección.

- **Efecto indirecto de los impactos negativos causados a factores abióticos (aguas subterráneas) sobre el medio socioeconómico.**

Los materiales que afloran en el área de estudio presentan una baja vulnerabilidad de contaminación, siendo altamente improbable la afección a las aguas subterráneas debida a vertidos accidentales que pudieran producirse durante la fase de obras. No obstante, puesto que las aguas se utilizan para consumo, podría producirse un impacto –temporal y reversible- sobre la población, por lo que se consideran necesarias medidas de control y, en su caso, de corrección.

- **Efecto indirecto de los impactos negativos causados a la vegetación sobre la fauna.**

Las afecciones a la vegetación de carácter permanente, debidas a la desaparición de pequeñas manchas vegetales por la ocupación del terreno



por parte de algunas infraestructuras estables, como son algunos aerogeneradores, el CS, parte de los caminos internos, determinados tramos del camino de acceso al Parque y los apoyos de la línea aérea, implican una desaparición de biotopos que afectan indirectamente a la fauna. Tal como se ha comentado al analizar el impacto primario, la superficie afectada es mínima, sobre todo considerando la representación de las especies en el entorno, por lo que el impacto secundario tiene igual consideración.

- **Efecto indirecto de los impactos negativos causados a la vegetación sobre el medio perceptual.**

Las distintas afecciones a la vegetación, aún cuando en ocasiones no se consideren importantes por la valoración de las comunidades implicadas, sí tienen un claro carácter negativo sobre la percepción del paisaje, por lo que resultan preceptivas –desde este punto de vista- las medidas de revegetación, así como la reducción máxima de las afecciones directas (en el replanteo y aplicando buenas prácticas ambientales) durante la obra.

- **Efecto de la persistencia de las infraestructuras durante la explotación con otros usos.**

## **POSITIVOS**

Como se explica en el inventario ambiental, el Parque Eólico Mandoegi comparte espacio con otros usos a los que favorece de forma directa. En concreto, el acondicionamiento de los caminos existentes –tanto para acceder a los aerogeneradores como para acceder a la subestación- no sólo mejora el estado de los caminos, sino que además evita un gasto en el mantenimiento de los mismos a sus propietarios, en este caso la Administración Pública.

## COMPATIBLES

La persistencia de algunas infraestructuras en el terreno -como es el caso de la subestación y el último tramo de acceso a la misma, una pequeña fracción del camino que enlaza los aerogeneradores 3 y 4, determinados tramos del camino de acceso al Parque y algunos apoyos de la línea de evacuación- afecta a pequeñas áreas ocupadas por prados y pastos. Sin embargo, la reducción de superficie es tan escasa, que el efecto es mínimo y se considera compatible. Además, se mantienen las medidas compensatorias a los ganaderos.

El uso más afectado en superficie por la permanencia de las infraestructuras del Parque, en concreto los aerogeneradores, caminos internos, apoyos de la línea aérea y determinados tramos del camino de acceso al Parque, es el de la explotación de coníferas. No obstante, el impacto se considera compatible ya que la superficie ocupada por estas infraestructuras, además de ser mínima, permite el desarrollo normal de esta actividad. En este caso también se mantienen las medidas compensatorias a los propietarios.

Por otro lado, atendiendo a los antecedentes existentes, se considera que la compatibilidad entre la actividad cinegética y la presencia de aerogeneradores es absoluta. En los parques eólicos de Oiz, Elgea y Badaia, existen puestos de tiro en las inmediaciones de los aerogeneradores no habiéndose registrado ninguna incidencia que demuestre la incompatibilidad entre ambos usos. En este sentido destaca el PE de Elgea, en el que ha aumentado el número de puestos de tiro, localizándose algunos incluso entre aerogeneradores.

Finalmente se considera que la presencia de las infraestructuras asociadas al Parque es compatible con el uso recreativo de las áreas previsiblemente afectadas. En concreto, se descarta que la permanencia de la línea de

evacuación en el valle del Leitzaran afecte a las actividades recreativas y de ocio que se desarrollan en el mismo. Asimismo se considera que la coincidencia espacial de los aerogeneradores con la senda GR-121 y del camino de acceso con la ruta de ascenso al monte Adarra es compatible, siendo un buen ejemplo de ello la coincidencia del GR-12 con los aerogeneradores del parque eólico de Elgea-Urkilla (ubicado en la divisoria de aguas de la sierra del mismo nombre).

- **Efectos debidos a la creación de una nueva actividad económica sobre el medio socioeconómico.**

La construcción del Parque Eólico Mandoegi tiene una serie de efectos positivos evidentes sobre la zona desde el punto de vista socioeconómico. Así, se puede indicar en primer lugar la creación de puestos de trabajo en una actividad innovadora y de futuro. Por otra parte, el funcionamiento del parque lleva aparejados una serie de importantes pagos tanto a los propietarios de los terrenos, ya sean públicos o privados, como a los municipios implicados.

- **Efectos producidos por la mejora en el abastecimiento de energía eléctrica sobre el medio socioeconómico.**

La línea de evacuación, parte del Centro de Seccionamiento del Parque Eólico Mandoegi y llega hasta la futura ubicación de la ST. Berastegi que será el punto de entrega de energía. Esta nueva subestación 30/132 kV, además de recoger la energía del Parque distribuirá energía en el entorno cercano. Esto contribuirá a mejorar el suministro eléctrico del Término Municipal de Berástegi y aledaños, lo que supone un impacto positivo para la población.

- **Efectos producidos por el aprovechamiento de una fuente de energía renovable sobre el medio socioeconómico.**

Los impactos positivos indirectos debidos a la utilización de una fuente de energía renovable como es la eólica, no se sienten únicamente sobre el medio natural, sino que también benefician al medio socioeconómico a largo plazo. En esta línea, para minimizar la vulnerabilidad de la CAPV frente al cambio climático, el Plan Vasco de Lucha Contra el Cambio Climático 2008-2012 propone que para el año 2020, se hayan dado pasos irreversibles hacia la consolidación de un modelo socioeconómico no dependiente del carbono. Para ello, el Plan define la consecución de 4 objetivos estratégicos a través de 4 programas, uno de los cuales presenta como línea de intervención el fomento de las energías renovables. En consecuencia, se considera que la instalación del PE Mandoegi beneficia a la sociedad en su conjunto.

- **Efectos producidos por el aprovechamiento de una fuente de energía renovable sobre el medio ambiente a escala global.**

Existen una serie de impactos positivos de carácter global, debidos no ya a la instalación del Parque Eólico Mandoegi, sino inherentes a cualquier parque eólico de las mismas características, que es conveniente señalar. Así por cada kW/h eólico producido, dado que esta energía tiene preferencia en la red y sustituye a un kW/h generado por medios tradicionales, se evitan una serie de contaminantes, que se emitirían a la atmósfera si se generasen quemando carbón o petróleo. A continuación se incluye una pequeña tabla con las emisiones evitadas según el origen por kW/h producido:

## Carbón, hulla:

896 Gramos de CO<sub>2</sub>  
3,2 Gramos de NO<sub>x</sub>  
3,6 Gramos de SO<sub>2</sub>  
0,7 Gramos de partículas

## Petróleo:

760 Gramos de CO<sub>2</sub>  
5,3 Gramos de NO<sub>x</sub>  
1,7 Gramos de SO<sub>2</sub>  
0,5 Gramos de partículas

## **6. MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS**

### **6.1. TIPOS DE MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS A ADOPTAR**

Como resultado del análisis de impactos antes efectuado, se necesitan las siguientes medidas correctoras:

#### ***FASE DE INSTALACIÓN***

- Prospección y señalización previas (especies vegetales de interés, elementos del patrimonio próximos, etc.).
- Medidas de carácter paisajístico.
- Medidas de carácter general durante las obras.
- Medidas de vigilancia ambiental durante las obras.
- Medidas de control de sólidos en suspensión en aguas durante las obras.
- Medidas de restauración y revegetación.

#### ***FASE DE EXPLOTACIÓN***

- Medidas de vigilancia ambiental durante la explotación.
- Corrección de aerogeneradores conflictivos.
- Desmantelamiento final de instalaciones y restauración de superficies abandonadas.

A continuación se explican detalladamente las distintas medidas a aplicar, separándose en dos bloques las correspondientes a la fase de instalación y las de la fase de explotación. Al final de cada uno de estos bloques se incluye el presupuesto.

## 6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS DURANTE LA INSTALACIÓN

### **PROSPECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN PREVIAS**

Deberá realizarse, con el asesoramiento de técnicos en la materia, un replanteo en campo y ajuste previo de la localización de infraestructuras, que será recogido en el replanteo definitivo, de modo que se minimicen las afecciones al medio natural y se eviten afecciones al patrimonio. En estos replanteos de campo se localizarán los elementos de interés, abordándose su señalización, que deberá llevarse a cabo al inicio de las obras.

Antes del inicio de las obras se ha previsto la realización de prospecciones de cara a la ubicación en la zona de posibles poblaciones de interés de especies con algún grado de protección como *Narcissus bulbocodium* subsp. *citrinus*, *Saxifraga clusii* subsp. *clusii*, *Soldanella villosa* y *Trichomanes speciosum*.

Además, en el replanteo se minimizarán las afecciones a ejemplares de *Q. robur* y *F. sylvatica*, para lo que será necesario abrir las curvas del camino de acceso por zonas en las que la afección sea la menor posible.

Durante las obras para garantizar el cumplimiento de lo antedicho se utilizará el siguiente PROGRAMA DE TRABAJO:

**A.-** Para minimizar los efectos de las obras en el MA, el programa de trabajo relativo a la ejecución del proyecto deberá diseñarse siempre según este orden:

1º- Replanteos previos y estaquillado: Se realizará por parte del contratista.

2º- Análisis de condicionantes ambientales: se realizará conjuntamente con el análisis del resto de condicionantes previos a la obra por parte de personal especializado adscrito a la dirección de obra. Se incluye en general el análisis de:

- Condicionantes ambientales, incluyendo:
  - Condicionantes de carácter naturalístico (*prospecciones de vegetación de interés, roquedos u otras formaciones a respetar, etc.*)
  - Condicionantes del patrimonio (presencia de *patrimonio protegido, inventariado, o simplemente conocido*)
- Condicionantes geotécnicos (*catas, georadar, etc.*)

3º- Replanteo definitivo (en su caso): introduciendo de ser necesario los cambios obligados por los condicionantes detectados.

4º- Vallado y señalización: se señalarán por parte del contratista las zonas o estructuras a proteger, vallándose de ser necesario. Se deberán respetar las siguientes especificaciones:

- Los postes de vallados y señalizaciones que se encuentren en terreno natural (entorno del parque eólico, etc.) deberán ser de madera, siguiéndose en todo caso las indicaciones de los técnicos de la Diputación Foral de Gipuzkoa
- En zonas ventosas y/o con presencia de ganado no se podrán emplear cintas de plástico, siendo obligatorio el uso de cuerda balizada.
- Antes del comienzo de la obra, por zonas, se deberán instalar las señales y paneles informativos que indique la Dirección de Obra con respecto al Medio Ambiente, como necesidades de limpieza, uso de contenedores, respeto al entorno, carácter de la zona, etc.



5º- Entrada de maquinaria: Una vez haya entrado la maquinaria, y en cuanto se prevea se vayan a generar residuos con destino a vertedero, deberán instalarse contenedores de forma previa a su generación.

**B.-** Esta secuencia debe respetarse en todos los casos para una misma zona, no pudiendo comenzar un paso hasta finalizar el siguiente; en cambio sí se podrán solapar para zonas distintas cuando no se interfiera el avance de la obra, con autorización de la Dirección de Obra, previo asesoramiento de los técnicos de medio ambiente que le asistan.

### ***MEDIDAS DE CARÁCTER PAISAJÍSTICO***

De cara a salvaguardar en la medida de lo posible las características intrínsecas, se habilitarán una serie de medidas que ayuden a camuflar algunos elementos de origen antrópico que se introducen en el área. Estas medidas se indican a continuación:

- Uso de firme en los caminos internos de similar color que el entorno.
- Se tratará de evitar el hormigonado de determinados tramos del camino, adecuando el replanteo a la realidad del terreno. En caso de ser imprescindible, se utilizará hormigón de un color semejante al de su entorno.
- Se cubrirán con tierra las arquetas que se sitúen en las proximidades de los aerogeneradores.
- Se usarán hitos de señalización de la línea, cuando sea necesario, acordes con el entorno, no utilizándose elementos metálicos, o colores llamativos.

- Durante la excavación del terreno para las cimentaciones, se aprovechará la orografía para ocultar el pedestal de hormigón de forma que no sobresalga del suelo más de 20 cm, sobre-excavándose de ser necesario, y si el drenaje del terreno lo permite, para evitar la sub-presión.
- El centro de seccionamiento deberá retejarse y cubrir su fachada con piedra natural, de forma que simule una de las construcciones habituales en la zona.
- El pozo de entrada y las aletas de salida se realizará con piedra natural poniéndose deflectores de corriente a la salida que impidan la dispersión de material de la pista arrastrada por las aguas.
- En zonas de poca pendiente lateral (llanas) se sustituirá por sangraderos ejecutados en piedra natural encanchada.

### ***MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL DURANTE LAS OBRAS DE INSTALACIÓN***

Durante las obras deberán contemplarse unas buenas prácticas que se pueden resumir en:

- Replanteo en función de aspectos naturalísticos y patrimoniales de cara a proteger estos elementos como se ha indicado anteriormente, reduciendo las superficies de actuación al máximo, en especial las plataformas de montaje y la adecuación de la pista de acceso y los caminos interiores siempre que la pendiente y condiciones del terreno lo permitan.
- Se cuidará que la ocupación de terrenos sea la mínima e imprescindible, realizándose los acopios de materiales en aquellas superficies que se verán afectadas necesariamente, como accesos y plataformas, o en aquellas que

se acondicionen específicamente para este fin, siendo entonces objeto de recuperación y/o restauración.

- Se deberá garantizar que los aceites usados y los demás residuos procedentes de la instalación, ya sea durante la fase de obra de la maquinaria, como durante la fase de funcionamiento del propio aerogenerador, sean recogidos y gestionados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente.
- Se deberá contar con un sistema de riegos de las superficies, garantizándose su empleo con tiempo seco para evitar la emisión de polvo en la zona de obras, en especial pistas y zonas transitoriamente desnudas.
- La limpieza de camiones hormigonera se realizará en zonas establecidas al efecto, que formarán parte, posteriormente de las superficies a restaurar.
- Se controlará que la ejecución de las obras se efectúe dentro del área mínima indispensable para la realización del proyecto. Se restringirá al máximo la circulación de maquinaria y vehículos fuera de las pistas, caminos habilitados para tal fin y áreas de aparcamiento.
- Los sobrantes de excavación serán gestionados adecuadamente. De poseer las características requeridas por los procedimientos de construcción del parque, tras su machaqueo se reutilizarán. De no ser utilizados en la propia obra, se utilizarán en el acondicionamiento de pistas próximas. Si esto no fuera posible, deberán gestionarse estos materiales adecuadamente, llevándolos a vertedero o a relleno controlados.
- Por último, deberán contemplarse de forma general prácticas respetuosas con el medio, de forma que se mantenga una correcta pulcritud y mínima generación de residuos, se realicen campañas de limpieza durante y tras las obras, y se garantice una adecuada ocupación del espacio.

### ***MEDIDAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LAS OBRAS***

En la fase de instalación deben arbitrarse las medidas que se indican en el Plan de Vigilancia de cara a evitar afecciones a las aguas, la fauna y la vegetación, minimizar los impactos inherentes a las obras, asegurarse de la no existencia de restos arqueológicos desconocidos que pudieran verse afectados.

### ***MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN DURANTE LAS OBRAS***

En caso de detectarse escorrentías con arrastre significativo de sólidos valle abajo deberán arbitrarse medidas de corrección en las obras. A este respecto se considera suficiente la realización de pequeñas balsas de decantación y zanjas drenantes en cotas inferiores a las obras que causen la afección, recurriéndose en último caso a la utilización de geotextiles filtrantes. Su localización y diseño deberá proyectarse de acuerdo con la dirección de obra en el transcurso de ésta.

### ***MEDIDAS DE RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN***

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de funcionamiento. En el parque eólico se trataría de plataformas, bordes de caminos y parte superior de la zanja de evacuación de energía cuando discurra por terreno natural.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en remodelado-restitución orográfica y revegetación. Posteriormente a la excavación del terreno de cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno se procederá a su revegetación. En principio se utilizará el método de hidrosiembra en todas las superficies afectadas.

Con respecto a la selección de especies se propone utilizar una mezcla, que ha dado buenos resultados sembrada en zonas de similar altitud y clima. Entre las características que reúnen estas especies, está la no excesiva perdurabilidad, de modo que finalmente puedan ser sustituidas por las especies propias del lugar.

Mezcla a sembrar:

<i>Lolium perenne</i>	35%
<i>Festuca rubra</i>	35%
<i>Poa pratensis</i>	15%
<i>Trifolium repens</i>	15%

La dosis de siembra será de 40 gr/m<sup>2</sup>. La hidrosiembra se realizará a doble pasada, debiendo procederse con posterioridad a la resiembra de superficies fallidas.

### MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Para las mediciones y presupuesto se han seguido los siguientes criterios:

- Para las superficies de siembra se han considerado superficies medias, maximizadas ante posibles afecciones difícilmente evitables como roderas accidentales, zonas embarradas, etc.
- Se ha considerado una banda a sembrar de 6 metros paralela a los accesos a los aerogeneradores (4 m en el lado de la línea de MT y 2 m en el lado contrario). Con estas premisas, se cubren las zonas en las que la zanja se separa de la pista.
- Se ha considerado una anchura de 8 metros en los tramos de línea soterrados, para el paso de la maquinaria.
- Se ha considerado una banda de 4 metros de anchura a lo largo del camino de acceso al Parque, dos metros de media para cada lado del camino.
- En las plataformas se ha considerado una superficie total de 16.075 m<sup>2</sup>, mayor que la resultante de multiplicar por 35 los 375 m<sup>2</sup> (15 x 25), ya que se ha considerado además la superficie del entorno de cada plataforma para cubrir los posibles derrames.
- Se incluye una partida alzada para el balizado de zonas a proteger.
- Se ha considerado un precio de hidrosiembra por m<sup>2</sup> de 0,60 €, relativamente elevado para el mercado en la actualidad para estas superficies.

Las mediciones de siembras son las siguientes:

	LONGITUD	ANCHURA DE SIEMBRA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Camino internos + MT	10,500	6 (4+2)	63,000
Camino de acceso	12,917	4	51,668
Zanja línea de evacuación	3,210	8	25,680
Plataformas			16,075
<b>Total m<sup>2</sup></b>			<b>156,423</b>

Con el condicionado anterior el presupuesto quedaría:

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	MEDICIÓN	TOTAL
<b>SIEMBRAS PARQUE EÓLICO</b> Hidrosembrado de superficies ya acondicionadas en el parque eólico, incluyendo suministro de materiales y maquinaria de obra; hidrosiembra con la mezcla indicada Incorporando mulch y estabilizante y resiembra de superficies fallidas	m <sup>2</sup>	0.60 €	156,423	93,853.80 €
<b>SEÑALIZACIÓN ZONAS DE INTERÉS</b> Señalización de zona de interés (elementos de patrimonio y vegetación de interés) con estacas de madera, incluyendo material y colocación.	PA	1,000.00 €	1	1,000.00 €
<b>TOTAL MEDIDAS CORRECTORAS FASE DE OBRAS</b>				<b>94,853.80 €</b>

### **6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS-CORRECTORAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN**

#### ***MEDIDAS DE VIGILANCIA AMBIENTAL DURANTE LA EXPLOTACIÓN***

Durante la fase de explotación debe seguirse el Plan de Vigilancia que se indica más adelante, de cara a garantizar el buen desarrollo de las restauraciones y revegetaciones efectuadas y controlar las posibles colisiones de aves con los aerogeneradores e impedir que la existencia de carroña atraiga a especies orníticas de interés.

#### ***CORRECCIÓN DE AEROGENERADORES CONFLICTIVOS***

En el caso de que durante las labores de vigilancia de la fase de explotación se detecte la existencia de algún aerogenerador especialmente conflictivo, en lo que se refiere a muertes de aves por colisión, deberán tomarse medidas para minimizar la afección.

La conflictividad de los aerogeneradores implicados vendrá determinada tanto por el número de colisiones y sus resultados como por las especies orníticas afectadas, de acuerdo a los resultados del Plan de Vigilancia y las indicaciones de la autoridad medioambiental al respecto.

En cuanto a los sistemas de corrección, existe la posibilidad de modificar la velocidad de arranque o de realizar paradas técnicas temporales, en determinadas épocas del año, de los aerogeneradores más problemáticos; o hacer más visibles sus palas, pudiéndose adoptar otras medidas como su desmantelamiento y en su caso traslado.



### ***IMPLANTACIÓN DE PARADAS DE SEGURIDAD***

Deberá estudiarse la importancia de las condiciones climatológicas (nieblas y nubes bajas) en las colisiones. Como en el caso anterior, la importancia de la afección y la necesidad o no de realizar paradas de seguridad y en qué condiciones, vendrá determinada tanto por el número y resultados de las colisiones como por las especies orníticas afectadas, de acuerdo a los resultados del Plan de Vigilancia y las indicaciones de la autoridad medioambiental al respecto.

### ***DESMANTELAMIENTO FINAL DE INSTALACIONES Y RESTAURACIÓN DE SUPERFICIES ABANDONADAS***

Una vez finalizada la vida del parque debe existir el compromiso por parte de la empresa explotadora de desmantelar las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. Estas superficies se corresponden con las ocupadas por los aerogeneradores y, en caso de requerirlo las administraciones competentes, sus accesos (ya que pueden ser útiles para labores de extinción de incendios, saca de madera, etc.).

### **PRESUPUESTO**

Con respecto al desmantelamiento y restauración de las superficies abandonadas esta última hay que indicar, que conforme a lo exigido en el DECRETO 115/2002, de 28 de mayo, por el que se regula el procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica, a través de Parques Eólicos, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco, la autorización de la instalación de todo Parque Eólico lleva implícita la obligación de remoción de las instalaciones y

restitución de los terrenos que ocupa, una vez finalizada la actividad de producción de energía eléctrica, debiendo dejar los terrenos en su estado original.

Para garantizar el cumplimiento de la obligación anterior, el titular del Parque Eólico, en este caso Eólicas de Euskadi, S.A., deberá constituir, en el plazo de un mes a contar desde el otorgamiento del acta de puesta en marcha, una garantía por el importe del 2% del presupuesto de las obras del Proyecto que deberá mantenerse durante toda la vida de la instalación y actualizarse anualmente mediante la aplicación del índice nacional de precios al consumo.

## 7. PLAN DE VIGILANCIA

Tal como se desprende de los capítulos anteriores, es necesario establecer un Plan de Vigilancia, tanto durante la fase de instalación como durante la de explotación. Los contenidos del Plan de Vigilancia se indican a continuación.

### 7.1. FASE DE INSTALACIÓN

#### ***VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS***

Durante las obras de instalación del Parque Eólico existe la posibilidad de que los movimientos de tierras provoquen un aumento de finos en las aguas situadas a cotas inferiores a las obras, en cuyo caso habrá que tomar las medidas establecidas en los capítulos anteriores.

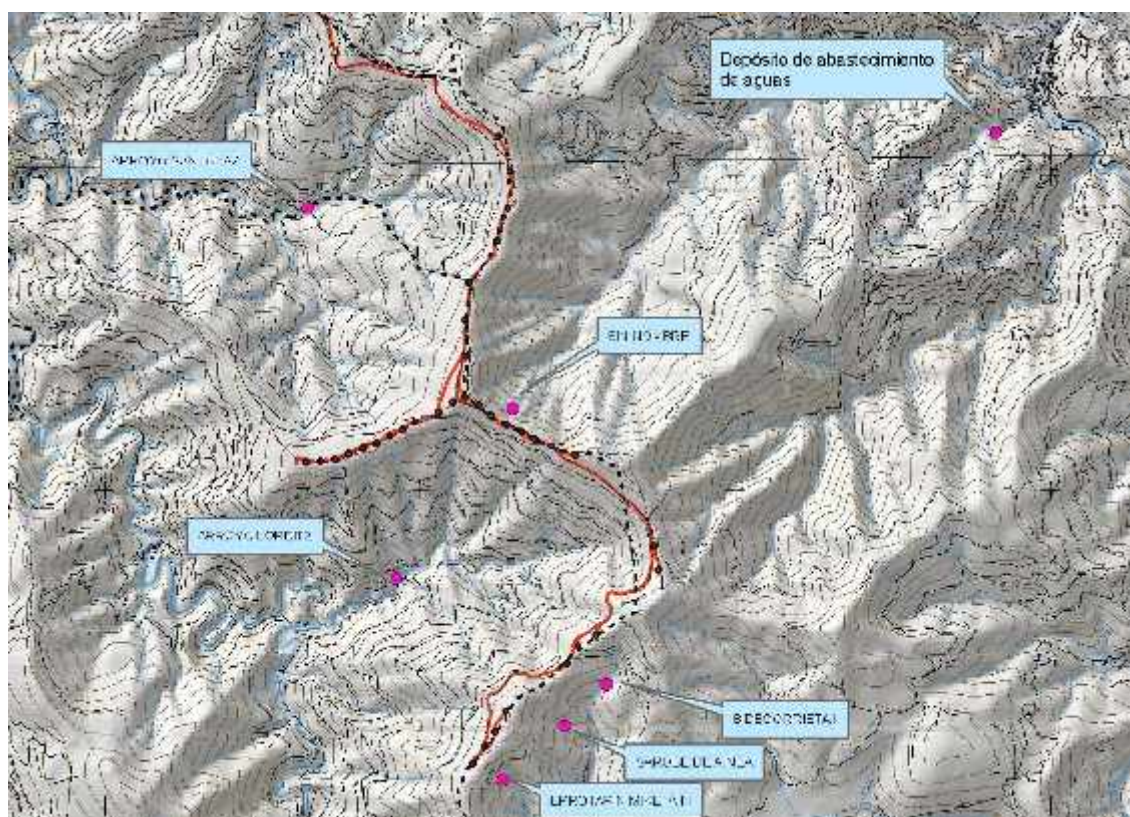
Por ello, se establece en el Plan de Vigilancia la necesidad de realizar tanto exámenes de visu como análisis químicos de las aguas. Se considera suficiente realizar análisis de rutina de pH, conductividad y sólidos en suspensión, analizándose también la concentración de hidrocarburos en caso de que se sospechen vertidos accidentales.

Se considera adecuado muestrear en las cuencas vertientes de Gipuzkoa del cordal en el que se instalarán los aerogeneradores, hacia donde se dirigirán las aguas de escorrentía de la zona de obras. Por ello se analizarán las aguas de la cabecera de los arroyos Lorditz y Santolatz.

También se considera conveniente realizar análisis en las aguas de los manantiales más cercanos a la zona de obras, en concreto el manantial sin nombre situado en las proximidades de Abade kurutz y en los manantiales de

Bidegorrieta I, Sarobe de Ainea y Errotarin Miketa III. A estos puntos habrá que añadir aquellos que durante la ejecución de las obras se consideren oportunos.

Además, dado que el agua de otros manantiales del entorno, aunque alejados de la zona de obras, son utilizados para el abastecimiento de la población de Goizueta, se analizará la composición de las aguas del depósito que surte a esta población antes y durante las obras, así como en los primeros meses de funcionamiento. De este modo, habrá un total de 7 puntos de muestreo (ver figura adjunta).



En lo referido a la periodicidad de los análisis (tanto de aguas superficiales como subterráneas), en principio se considera suficiente la realización de muestreos quincenales, pudiéndose variar en función de los propios resultados de la analítica y del avance de las obras.

## ***VIGILANCIA Y CONTROL OPERACIONAL PARA MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS***

Durante la fase de instalación resulta preceptiva la presencia de un técnico medioambiental, con funciones de vigilancia, control y asesoramiento a la dirección de obra, de forma que se garantice la no ejecución de innecesarias prácticas agresivas con el medio, como pueden ser: replanteo inadecuado desde el punto de vista medioambiental, afecciones a nidos, vigilancia de residuos y buenas prácticas de obra, abandono de objetos diversos por los operarios, etc. Sus funciones incluirán el asesoramiento para la señalización de los elementos de interés medioambiental que surjan o se detecten durante las obras, la vigilancia de la calidad de las aguas de escorrentía en momentos de lluvias y la comprobación del establecimiento de las medidas de protección a la avifauna en los tendidos eléctricos contemplados en el proyecto y de unas correctas prácticas de restauración, incluyendo tanto remodelado del terreno como labores de revegetación. Asimismo, será responsable de anotar las eventualidades o las posibles modificaciones y su justificación medioambiental en registros específicos.

## ***CONTROL DEL PATRIMONIO CULTURAL***

De forma paralela al control operacional, se realizará un control del patrimonio cultural durante las fases de estaquillado y remoción de tierras por parte de un equipo especializado en control del patrimonio, con labores de identificación, señalización y seguimiento de los elementos de interés conocidos y vigilancia durante las excavaciones en previsión de nuevos hallazgos. Asimismo el equipo se encontrará a disposición de la Dirección de Obra para cualquier consulta relacionada con sus disciplinas (arqueología, etnografía, historia, etc.). Al término del seguimiento, se emitirá el correspondiente informe y los datos se recogerán en la memoria final.

### ***PROSPECCIONES Y VIGILANCIAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO***

Como refuerzo al control operacional, para conocer y en su caso paliar la posible incidencia sobre la avifauna se realizarán visitas de inspección quincenales por parte de especialistas en ornitología. La metodología propuesta, seguida ya en las obras de otros parques eólicos que la empresa promotora ha construido, se basa en la aplicación de dos metodologías complementarias:

- 1) Realización de una serie de estaciones de censo ubicadas en el emplazamiento del parque eólico y su entorno, para caracterizar la composición y estructura de la comunidad de aves en la zona, comparando el área afectada por las obras con una parcela de control libre de perturbaciones. Las estaciones de escucha tienen una duración de 10 minutos durante los que se registran todos los contactos de aves, visuales o auditivos, sin límite de distancia.
  
- 2) Realización de sesiones de una o dos horas de observación desde oteaderos, para identificar las especies que utilizan la zona en algún momento de su ciclo vital, prestando especial atención al uso que hacen del espacio y así conocer posibles cambios de comportamiento u otro tipo de incidencias.

Estas visitas, se están realizando ya en la actualidad, de cara a completar las prospecciones y visitas iniciadas para la redacción del informe sobre avifauna incluido en este estudio.

## 7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

### ***CONTROL DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN***

Una vez finalizadas las obras la vigilancia implica el control de las distintas medidas de restauración, comprobándose el éxito de las siembras, para proceder al resembrado de las superficies fallidas.

### ***CONTROL DE LA AVIFAUNA***

A tenor de los resultados del seguimiento realizado en fases previas, que se debe mantener durante la instalación del parque, se plantea un programa de vigilancia ambiental con los siguientes objetivos:

- Con carácter general, analizar la incidencia sobre la avifauna del parque eólico en fase de explotación, en lo referente a la mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores.
  
- Con carácter específico, analizar la mortalidad de grandes aves.

Vista la trayectoria de trabajo en los parques eólicos de montaña en la CAPV, y en concreto en el seguimiento de Elgea-Urkilla a lo largo de seis años, teniendo en cuenta la dificultad de realizar batidas multitudinarias, para el muestreo de la mortalidad se plantea una metodología que incluye dos tipos de prospecciones: parciales y plenas.

1. Prospecciones parciales: Están especialmente encaminadas a encontrar y posteriormente extrapolar al total la mortalidad de pequeñas aves y quirópteros. Se realiza sobre una selección de aerogeneradores que

permanecerán fijos en el futuro, con periodicidad quincenal. En este caso, un observador cualificado realizará un rastreo cuidadoso por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 50 metros, recogiendo todos los restos encontrados, que serán identificados y analizados para conocer la causa de muerte. A partir de esta información se estimarán índices de mortalidad real aplicando los correspondientes factores de corrección.

2. Prospecciones plenas: De cara a que no pase desapercibida la mortalidad de grandes aves, se ha de realizar una prospección plena del parque eólico con periodicidad bimensual. En este caso, un observador cualificado realizará un rastreo extensivo por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 75 metros. Los restos encontrados serán identificados, recogidos y se les realizarán las correspondientes necropsias para estimar la causa de muerte.

De cara a estimar la mortalidad real que pueda ocasionar el parque eólico se llevarán a cabo experimentos de detectabilidad de cadáveres y tasas de permanencia, información importante para las estimas de mortalidad real. Se efectuarán dos veces al año (primavera-verano, otoño-invierno) experimentos con cadáveres controlados siguiendo protocolos ya establecidos. En estos experimentos se testará también la eficacia de distintas frecuencias de búsqueda (por ejemplo, cada 3, 7, 10 y 15 días) para chequear la idoneidad de los protocolos propuestos para el seguimiento de la mortalidad

### **CONTROL DE CARROÑA**

Por último indicar que en caso de detectarse por parte del personal del Parque ganado muerto en las proximidades de los aerogeneradores, y con el fin de evitar las colisiones de las aves carroñeras, primeramente se taparán con lonas o similar, avisándose posteriormente a la administración competente, habida cuenta de que estos cadáveres son material MER.



### 7.3. PRESUPUESTO PROGRAMA DE VIGILANCIA

#### FASE DE INSTALACIÓN

CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	MEDICIÓN	TOTAL
HONORARIOS PROFESIONALES Y GASTOS EQUIPO PROSPECCIONES PREVIAS, desplazamientos y seguros	Ud	1.800 €	1	1.800 €
ANÁLISIS DE AGUAS en zonas próximas a la obra de pH, conductividad, sólidos en suspensión, hidrocarburos, incluyendo muestreo y envío al laboratorio	Ud	300 €	100	30.000€
HONORARIOS PROFESIONALES Y GASTOS EQUIPO VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA Incluyendo honorarios profesionales, dietas, desplazamientos y seguros	mes	3.600 €	4	14.400 €
HONORARIOS PROFESIONALES Y GASTOS EQUIPO VIGILANCIA AMBIENTAL Incluyendo honorarios profesionales, dietas, desplazamientos y seguros	mes	3.600 €	8	28.800 €
HONORARIOS PROFESIONALES Y GASTOS EQUIPO INSPECCIONES ORNITOLÓGICAS Incluyendo honorarios profesionales, dietas, desplazamientos y seguros	mes	1.500 €	8	12.000 €
<b>TOTAL VIGILANCIA AMBIENTAL FASE DE OBRAS</b>				<b>87.000 €</b>

## **FASE DE EXPLOTACIÓN**

En este caso en el Es.I.A. se señala la necesidad de controles de las medidas de restauración adoptadas y de la avifauna, para lo que Eólicas de Euskadi, S.A. prevé la contratación, como viene realizando en los parques de Elgea-Urkilla, Badaia y Oiz, de profesionales especializados.

La dotación prevista para el primer año de Vigilancia Ambiental en la Fase de Explotación es por un montante de 30.000 €, actualizándose con posterioridad anualmente mediante la aplicación del IPC.