# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

# DEL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

**Términos municipales: Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Comunidad Foral de Navarra)**

**Octubre 2021**

# ÍNDICE


**1 INTRODUCCIÓN ..... 10**

1.1. ANTECEDENTES ..... 10

1.2. PROMOTOR ..... 10

1.3. OBJETO ..... 11

**2 LEGISLACIÓN APLICABLE ..... 12**

**3 METODOLOGÍA Y ALCANCE ..... 14**

**4 UBICACIÓN DEL PROYECTO ..... 17**

**5 JUSITIFICACIÓN DEL PROYECTO ..... 17**

**6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ..... 19**

6.1. ALTERNATIVAS DEL PARQUE EÓLICO ..... 19

6.1.1. ALTERNATIVA 0 ..... 19

6.1.2. ALTERNATIVA A ..... 19

6.1.3. ALTERNATIVA B ..... 20

6.1.4. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 20

6.2. ALTERNATIVAS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN ..... 23

6.2.1. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO AÉREO Y SOTERRADO DE LA LAT Y ANÁLISIS DE SUS IMPACTOS POTENCIALES ..... 24

6.2.2. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS ..... 31

**7 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 32**

7.1. PARQUE EÓLICO ..... 34

7.2. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA ..... 34

7.3. LÍNEA DE EVACUACIÓN ..... 35

7.3.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES ..... 35

7.4. OBRA CIVIL ..... 40

7.4.1. CRITERIOS DE DISEÑO ..... 41

7.4.2. ACCESO AL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA ..... 41

7.4.3. CAMINOS INTERNOS DEL PARQUE ..... 42

7.4.4. PLATAFORMAS DE MONTAJE ..... 43

7.4.5. PLATAFORMAS AUXILIARES A LAS PLATAFORMAS DE MONTAJE .....43
7.4.6. ZONAS DE GIRO.....44
7.4.7. ZONA DE FAENAS.....44
7.4.8. EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....44
7.4.9. CIMENTACIONES AEROGENERADOR N163/5700.....45
7.4.10. ZANJAS .....45
**8 ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO .....47**
8.1. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO .....48
8.1.1. OBJETO.....48
8.1.2. ALCANCE .....48
8.1.3. DESCRIPCIÓN .....48
8.1.4. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE PROYECTOS ANTES DE SU EJECUCIÓN.....50
8.1.5. HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO .....51
8.2. AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL Y CONTAMINACIÓN EVITADA .....53
8.3. RUIDOS.....55
8.4. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....55
8.4.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....57
8.4.2. ALMACENAMIENTO EN OBRA .....57
8.5. VERTIDOS LÍQUIDOS .....59
8.6. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS .....59
**9 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO.....59**
9.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO.....59
9.2. CLIMATOLOGÍA.....60
9.2.1. RÉGIMEN DE VIENTOS .....62
9.2.2. OTROS PARÁMETROS .....63
9.3. GEOLOGÍA.....65
9.3.1. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL .....65
9.3.2. LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO .....67
9.4. GEOMORFOLOGÍA .....67

9.5. EDAFOLOGÍA ....69

9.6. HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA ....69

9.6.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES CATALOGADAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO DEL EBRO (2015-2021) ....70

9.6.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO DEL EBRO (2015-2021) ....71

9.6.3. CAUCES DE LA ZONA DE ESTUDIO ....71

9.6.4. REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO ....74

9.6.5. RIESGO DE INUNDACIÓN ....75

9.7. VEGETACIÓN ....75

9.7.1. UNIDADES DE VEGETACIÓN ....77

9.7.2. INVENTARIO DE FLORA PROTEGIDA ....86

9.8. HÁBITATS ....86

9.9. FAUNA ....90

9.9.1. AVIFAUNA ....90

9.9.2. DATOS DEL ESTUDIO DE CICLO ANUAL DE AVIFAUNA ....94

9.9.3. QUIRÓPTEROS ....101

9.9.4. RESULTADOS DEL CICLO DE QUIRÓPTEROS ....103

9.9.5. ANFIBIOS Y REPTILES ....108

9.9.6. MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS ....109

9.10. RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS ....109

9.10.1. RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE NAVARRA ....109

9.10.2. RED NATURA 2000 ....110

9.10.3. FIGURAS DE PROTECCIÓN INTERNACIONAL ....114

9.10.4. OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN ....115

9.11. PAISAJE ....118

9.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO ....121

9.12.1. APROVECHAMIENTO DE TIERRAS ....125

9.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO ....126

9.13.1. PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL ....126

9.13.2. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL ....126

9.13.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE LEOZ ....127
9.13.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE OLÓRIZ ....128
9.13.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE UNZUÉ ....130
9.13.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE TIEBAS-MURUARTE ....132
9.13.2. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE MONREAL ....133
9.14. VÍAS PECUARIAS ....133
9.15. INFORMACIÓN FORESTAL ....134
9.15.1. MONTES ORDENADOS ....136
9.15.2. MONTES CERTIFICADOS ....136
9.15.3. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA ....137
9.16. APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS ....139
9.17. INFRAESTRUCTURAS ....140
9.18. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO ....142
9.18.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C.) ....143
9.19. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS ....145
9.20. ÁREAS DE INTERÉS MINERO ....146
9.21. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES ....146
9.21.1. A NIVEL AUTONÓMICO ....147
9.21.2. A NIVEL ESTATAL ....147
**10 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ....149**
10.1. INTRODUCCIÓN ....149
10.2. ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE INCIDIR SOBRE EL ENTORNO ....149
10.2.1. ACCIONES DEL PROYECTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ....149
10.2.2. ACCIONES DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN ....153
10.2.3. ACCIONES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO ....154
10.3. TABLA RESUMEN ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO ....154
10.4. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS ....158
10.5. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ....158
**11 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ....159**

11.1. METODOLOGÍA ....160
11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN ....163
11.2.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO ....163
11.2.2. IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS ....167
11.2.3. IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS ....169
11.2.4. AFECCIONES A LA VEGETACIÓN ....172
11.2.5. AFECCIONES A HÁBITATS DE INTERÉS ....176
11.2.6. AFECCIONES A LA FAUNA ....178
11.2.7. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE ....181
11.2.8. AFECCIONES POTENCIALES A LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS ....182
11.2.9. AFECCIONES A VÍAS PECUARIAS ....183
11.2.10. AFECCIONES A RECURSOS AGRÍCOLAS Y/O GANADEROS ....183
11.2.11. AFECCIONES A RECURSOS FORESTALES ....184
11.2.12. AFECCIONES A RECURSOS CINEGÉTICOS ....185
11.2.13. DEMANDA DE MANO DE OBRA DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN ....186
11.2.14. AFECCIÓN A VÍAS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES. INCREMENTO DEL TRÁFICO ....186
11.2.15. AFECCIONES A PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO ....187
11.3. FASE DE EXPLOTACIÓN ....188
11.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO ....188
11.3.2. IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS ....190
11.3.3. IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS ....191
11.3.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN ....191
11.3.5. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA ....191
11.3.6. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y A LA POBLACIÓN ....202
11.3.7. AFECCIONES TEMPORALES A LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS ....207
11.3.8. AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE ....208
11.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO ....210
11.4.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO ....211
11.4.2. IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS ....211
11.4.3. IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS ....212

11.4.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO ....212

11.4.5. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y SOCIOECONÓMICOS ....214

11.5. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS ....214

11.1. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS ....214

**12 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES ....219**

12.1. FUENTES CONSULTADAS ....219

12.2. IDENTIFIACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO ....220

12.3. CATÁSTROFES ....220

12.3.1. RIESGO SÍSMICO ....221

12.3.2. INCENDIOS FORESTALES ....223

12.3.3. VIENTOS FUERTES ....227

12.3.4. INUNDACIONES ....229

12.3.5. DESLIZAMIENTOS Y DESPRENDIMIENTOS ....231

12.3.6. TORMENTAS Y RAYOS ....232

12.3.7. TABLA RESUMEN SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO ....234

12.4. ACCIDENTES GRAVES ....236

12.5. CAMBIO CLIMÁTICO ....236

**13 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ....238**

13.1. MEDIDAS PREVENTIVAS ....238

13.1.1. GENERALES ....238

13.1.2. SUELO ....240

13.1.3. VEGETACIÓN ....241

13.1.4. FAUNA ....242

13.1.5. USOS DEL SUELO ....242

13.1.6. INFRAESTRUCTURAS ....243

13.1.7. PAISAJE ....243

13.1.8. HIDROLOGÍA ....243

13.2. MEDIDAS CORRECTORAS ....243

13.2.1. SUELO ....243

13.2.2. ACOPIOS DE TIERRAS EXCAVADAS....244

13.2.3. VEGETACIÓN....244

13.2.4. FAUNA TERRESTRE....245

13.2.5. PAISAJE....245

**14 IMPACTOS RESIDUALES....245**

**15 PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL....246**

15.1. FASE DE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS....246

15.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN....246

15.2.1. CONTROLES E INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN....246

15.3. FASE DE EXPLOTACIÓN....250

15.3.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE AVES....250

15.3.2. SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS....251

15.3.3. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE LAS MEDIDAS DE REVEGETACIÓN....253

**16 CONCLUSIONES....254**

**17 EQUIPO REDACTOR....254**

**ANEXOS:**

**I. CARTOGRAFÍA**
**II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
**III. ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**
**IV. ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS**
**V. PLAN DE RESTAURACIÓN**
**VI. ESTUDIO DEL CICLO ANNUAL DE FAUNA VOLADORA**
**VII. ESTUDIO DE REPERCUSIONES A ESPACIOS RED NATURA 2000 Y ANÁLISIS DE PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD**
**VIII. ESTUDIO ACÚSTICO**
**IX. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUITECTÓNICO**

# 1 INTRODUCCIÓN

El Parque Eólico Barranco de Mairaga se encuentra en la Comunidad Foral de Navarra, en los términos municipales de Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta. Este proyecto contempla la instalación de 8 aerogeneradores Nordex N163/5600 con Torre de Acero de 148 metros de altura. La potencia total instalada del parque es de 45,60 MW.

## 1.1. ANTECEDENTES

En fecha 5 de noviembre de 2020, se presentó ante el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, el Estudio de Impacto Ambiental del PE Barranco de Mairaga junto con su Anteproyecto.

Fue admitido a trámite el 14 de diciembre del 2020 y sometido a Información Pública el 8 de febrero del 2021 (BON) y el 10 de febrero del 2021 (Diario de Navarra) abriéndose un periodo para presentación de Alegaciones y emisión de Informes de los Organismos afectados.

En fase de exposición pública, se recibieron los Informes de los Organismos afectados y también Alegaciones de particulares.

Como consecuencia del contenido de los Informes y Alegaciones recibidas, se han planteado algunas modificaciones sobre el proyecto, que ahora se analizan en el presente documento de Modificación de Estudio de Impacto Ambiental y en concreto son las siguientes:

- Eliminación del aerogenerador BMA9 (B1.1).
- Movimiento de unos metros del aerogenerador BMA1(B3.1).
- Movimiento de la Subestación Mairaga para situarla en el término municipal de Olóriz.
- Soterramiento de todo el trazado de la línea eléctrica de evacuación desde la Subestación Mairaga

El parque queda configurado con 8 aerogeneradores Nordex N163/5700 con Torre de acero de 148 metros de altura y la potencia total instalada del parque es de 45,6 MW.

El objeto del presente anteproyecto es cumplir con lo establecido en el art. 10 del Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, según el cual *"en el plazo de máximo de dos meses desde la recepción por la persona promotora de la documentación establecida en el artículo anterior, ésta deberá presentar ante la Dirección General Competente en materia de energía la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental y de la autorización de actividades autorizables en suelo no urbanizable"*

## 1.2. PROMOTOR

- **Nombre:** *Desarrollos Renovables del Norte, SLU*

- **CIF:** B85368371

- **Domicilio social:** Avenida de Europa, 10. Parque Empresarial La Moraleja. 28108 Alcobendas (Madrid).

- **Domicilio a efectos de comunicaciones:** Avda. Ciudad de la Innovación, 5. 31621 Sarriguren (Navarra).
- **Teléfono y persona de contacto:** 637860515, Isabel Jiménez Gaviria.

## 1.3. OBJETO

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es acompañar la solicitud de autorización administrativa previa del Parque Eólico Barranco de Mairaga y sus infraestructuras eléctricas de evacuación, mediante la definición de su ubicación y características, análisis de las principales alternativas consideradas y realización de un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario

El marco actual de la Evaluación de Impacto Ambiental en España está regulado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental no siendo de aplicación a los proyectos competencia de las Comunidades Autónomas, en la parte que no es básica conforme a lo establecido en el apartado 2. de su Disposición Final 8ª 2., y por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

A nivel de la Comunidad Foral de Navarra, la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental y el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, continuarán vigentes en lo que no se opongan a la Ley 21/2013. Por tanto, serán de aplicación tanto los Anexos I y II de la Ley 21/2013, en los que se establecen las actividades que deben ser sometidas a evaluación de impacto ambiental ordinaria y simplificada, respectivamente, como el anejo 3 B del Decreto Foral 93/2006:

Anejo 3B. B) Energía. 4. *Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 25 o más aerogeneradores u ocupen dos o más kilómetros de alineación o que se encuentren a menos de 2 kilómetros de otro parque eólico.*

Por otro lado, a nivel autonómico, el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, establece que la solicitud de autorización administrativa previa deberá acompañarse del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de parque eólico.

En lo referente al proyecto en estudio, se trata de un parque eólico de una potencia superior a 30 MW, por lo tanto, sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria, encontrándose en el anexo I de la ley 21/2013 en el siguiente apartado:

Anexo I. Grupo 3. Industria energética, apartado *"i) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan más de 30 MW o que se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en*

*funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental."*

Por tanto, se presenta el presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto con el fin de solicitar al órgano ambiental formulación de la declaración de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental, como parte del procedimiento de obtención de la autorización administrativa previa del Parque Eólico Barranco de Mairaga.

## 2 LEGISLACIÓN APLICABLE

Toda tramitación administrativa ha de regirse por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Autónoma de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica y medioambiental como urbanística.

A nivel europeo

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- 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.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

A nivel nacional

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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 zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, actualizado tras la aprobación de la Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011.

<u>A nivel autonómico. Comunidad Foral de Navarra</u>

- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Decreto Foral 254/2019 de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de fauna Amenazadas de Navarra
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.
- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de Carreteras de Navarra.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 93/2006 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el registro de la fauna silvestre de vertebrados de Navarra.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Ley Foral 8/1994, de 21 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Ley Foral 5/1998, de 27 de abril, de modificación de la Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

# 3 METODOLOGÍA Y ALCANCE

Se han tomado como referencia las recomendaciones del Gobierno de Navarra sobre Evaluación de Impacto Ambiental, en concreto las directrices de la Guía para la tramitación de proyectos de energía eólica[1].

Los contenidos del presente estudio se ajustarán a las siguientes normas:

- Ley 21/2013. ANEXO VI

El estudio de impacto ambiental deberá incluir al menos, los siguientes datos. Todos ellos se adaptarán a lo estipulado en la propia Ley 21/2013 y sus Anexos, además del artículo 35 de la Ley 9/2018:

*"a) Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.*

*b) Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1, que sean técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.*

[1] *Disponibles en la siguiente dirección: https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Evaluacion+ambiental/Evaluacion+impacto+ambiental/*

*c) Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicos o ambientales claves.*

*d) Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.*

*e) En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35.*

*f) Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.*

*g) Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.*

*h) Documento de síntesis."*

- Decreto Foral 93/2006. Artículo 49

Asimismo, el contenido del Estudio de Impacto Ambiental se ajustará a los requerimientos de la legislación autonómica en materia de Evaluación Ambiental:

*"a) Descripción del proyecto, instalaciones relacionadas, modo de ejecución de las obras y programación temporal de las mismas.*

*b) Evaluación de un conjunto de alternativas lo suficientemente amplio como para permitir determinar razonablemente la opción de menor impacto ambiental global.*

*c) Descripción de las mejores técnicas disponibles y de las mejores prácticas ambientales de posible aplicación.*

*d) Determinaciones del planeamiento urbanístico vigente en el ámbito de influencia del proyecto que pudieran tener relación con la actuación.*

*e) Estudio socio-demográfico de la población del área de influencia del proyecto.*

*f) Descripción de los recursos naturales y factores ambientales, sociales o culturales que previsiblemente se verán alterados:*

- *Caracterización de la vegetación natural. Presencia de flora y fauna singular o amenazada. Estimación de la importancia del lugar para la fauna. Identificación de elementos geológicos y ecológicos singulares. Análisis del paisaje.*
- *Identificación de elementos de interés cultural.*
- *Cartografía adecuada de los valores ambientales y culturales reseñados anteriormente.*

*g) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, vertidos, y emisiones contaminantes en todas sus formas, y la gestión prevista para ellos.*

*h) Identificación y valoración de los impactos generados por las acciones de la alternativa propuesta sobre los diferentes aspectos del medio descritos en los apartados anteriores.*

*j) Identificación, caracterización y valoración de la generación de riesgos directos o inducidos.*

*k) Compatibilidad del proyecto o actividad con la legislación vigente y con planes y programas europeos, nacionales o autonómicos en materia ambiental.*

*l) Estudio y propuesta de medidas preventivas, correctoras y de restauración o compensatorias, e indicación de impactos residuales, así como la estimación económica del coste de ejecución de las mismas.*

*m) Programa de vigilancia ambiental que deberá incluir un conjunto de indicadores tanto del grado de ejecución de las medidas correctoras y preventivas como del seguimiento de su efectividad fijados en umbrales.*

*n) Resumen en términos fácilmente comprensibles del estudio, en el que se señalarán los principales factores del medio afectados, los impactos más significativos derivados de las acciones del proyecto, las medidas propuestas para su eliminación, reducción o compensación, así como los controles para su vigilancia. Este resumen recogerá también, en su caso, informe sobre las dificultades informativas o técnicas encontradas en la elaboración del estudio.*

*o) Cuando el proyecto afecte a una zona de especial protección o integrante de la Red Natura 2000 deberán especificarse además en pieza separada de acuerdo con los manuales de interpretación de dichas zonas, las afecciones relacionadas con los objetivos o hábitats a proteger.*

*p) Cuando se trate de ampliación de un proyecto evaluado anteriormente, deberá presentarse el estudio del conjunto del proyecto."*

- Ley 9/2018. Artículo 35

Se incorpora un Estudio específico de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes de conforme a lo establecido en la letra d) del artículo 35 de la Ley 9/2018:

*"d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto."*

- Decreto Foral 56/2019. Artículo 6

Finalmente, se han tenido en cuenta las especificaciones del Decreto Foral 56/2019 por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra:

*"El contenido del estudio de impacto ambiental responderá a lo establecido en la legislación en materia de evaluación ambiental incluyendo las medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono. Se presentará un estudio sobre el uso del espacio por parte de la fauna voladora en el ámbito donde se pretende implantar el parque eólico, desarrollado durante al menos un ciclo anual completo. Asimismo, se aportarán datos sobre las emisiones de CO2 evitadas."*

## 4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Parque Eólico Barranco de Mairaga se encuentra en la Comunidad Foral de Navarra, en los términos municipales de Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta. Este proyecto contempla la instalación de 8 aerogeneradores Nordex N163/5600 con Torre de Acero de 148 metros de altura. La potencia total instalada del parque es de 45,60 MW.

En el siguiente cuadro se indica la posición de los 8 aerogeneradores que componen el Parque Eólico Barranco de Mairaga, en coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30):

| AEROGENERADOR | UTMX | UTMY |
|---|---|---|
| BMA1 | 617.838 | 4.724.302 |
| BMA2 | 617.676 | 4.723,.643 |
| BMA3 | 617.342 | 4.723.366 |
| BMA4 | 618.843 | 4.724.473 |
| BMA5 | 618.752 | 4.723.975 |
| BMA6 | 618.565 | 4.723.306 |
| BMA7 | 618.357 | 4.722.675 |
| BMA8 | 617.911 | 4.722.218 |

**Tabla 1.** Coordenadas UTM (ETRS89) de los aerogeneradores del parque eólico.

## 5 JUSITIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad se ha aceptado a nivel internacional que la emisión de los gases procedentes de la utilización de combustibles fósiles es una de las causas del llamado “calentamiento global”. Las previsiones científicas, entre otras, del Panel de Expertos sobre Cambio Climático, contemplan la posibilidad de que a lo largo de los próximos 50 años, si no se adoptan medidas drásticas de disminución de las emisiones, numerosas regiones del globo sufrirán los efectos de un progresivo cambio en los regímenes climáticos tradicionales, algunos de los cuales podrían ser devastadores tanto para los aprovechamientos y producciones básicas para el consumo humano como para los propios núcleos de población, además de afectar con seguridad a ecosistemas costeros como manglares, marismas, dunas, etc., debido a un incremento del nivel del mar como consecuencia de la licuefacción de los hielos polares.

Una de las medidas consensuadas en estos foros y reuniones internacionales es la necesidad urgente de reducir las emisiones producidas por los combustibles fósiles mediante la potenciación de otros sistemas de aprovechamiento energético que puedan desplazar a estos como fuentes de producción de energía.

En este sentido, y dentro de las medidas de cumplimiento del protocolo de Kyoto, la UE promulgó la Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril relativa al fomento del

uso de energía procedente de fuentes renovables, en la que se establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Para España estos objetivos se cifraban en un 20% del consumo final bruto de energía generado a partir de fuentes renovables, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020. Con el objetivo de alcanzar el cumplimiento de estos compromisos, el Gobierno aprobó en noviembre de 2011 el Plan de Energías Renovables 2011-2020, en el que se estableció el objetivo de alcanzar los 35.750 MW de potencia eólica en 2020 (35.000 en instalaciones terrestres y 750 en instalaciones marinas). En 2017 la potencia total instalada en España era de 23.092 MW, según datos de la Asociación Empresarial Eólica, por lo que el diferencial respecto al objetivo de 2020 se sitúa aproximadamente en 12.000 MW.

Dentro de este marco internacional, europeo y estatal, Comunidad Foral de Navarra aprobó mediante Acuerdo de 24 de enero de 2018, por el que se aprueba el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030. El fomento de las energías renovables constituye uno de los principales programas de actuación contemplados en el mencionado acuerdo, y dentro de él, el fomento de la energía eólica. Dentro del cumplimiento de estos objetivos se enmarca la construcción de nuevas instalaciones eólicas.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones, entre otras, por las que se desarrolla los parques eólicos objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas a la producción de energía mediante combustibles fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. En concreto, dicho plan contempla los siguientes objetivos a 10 años vista:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.

# 6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

## 6.1. ALTERNATIVAS DEL PARQUE EÓLICO

Para la selección del emplazamiento del parque eólico se han priorizado criterios técnicos y ambientales, de tal modo que, por un lado, se minimicen los potenciales impactos ambientales que generará la actividad y por otro, se potencien simultáneamente los impactos positivos sobre el medio ambiente y sobre la economía local y regional.

En atención a los criterios ambientales, para la selección de las alternativas de menor impacto se analizan los siguientes parámetros:

- Espacios naturales protegidos y patrimonio natural.
- Vegetación, hábitats y montes de utilidad pública: formaciones vegetales afectadas en cada alternativa de implantación.
- Avifauna y especies de interés que se puedan ver afectadas.
- Afección al sistema hidrológico.
- Impacto paisajístico.
- Sistema territorial: afección al planeamiento urbanístico o a otros elementos del sistema y a montes catalogados.

Otros aspectos, no menores, tenidos en cuenta son: la topografía del emplazamiento general (para minimizar los movimientos de tierra y la erosión), la minimización en la afección a propietarios, la existencia de infraestructuras de comunicación bien desarrolladas y la distancia con respecto a núcleos de población.

### 6.1.1. Alternativa 0

Es la alternativa de la no actuación, es decir, la no realización del proyecto y, por tanto, consiste en no instalar ningún parque eólico. Esta opción supondría el no aprovechamiento de fuentes de energía renovables que permitan una reducción de la contaminación y producción de gases de efecto invernadero, derivadas de la utilización de combustibles fósiles y, por tanto, la no obtención de los beneficios ambientales en el apartado 3.

### 6.1.2. Alternativa A

La alternativa A está compuesta por 8 aerogeneradores Nordex N163/5600 con Torre de Acero de 148 metros de altura. La potencia total instalada del parque es de 45,60 MW. Este proyecto contempla la instalación de 8 aerogeneradores Nordex N163/5600 con Torre de Acero de 148 metros de altura. El Parque Eólico Barranco de Mairaga se encuentra en la Comunidad Foral de Navarra, en los términos municipales de Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta

En el siguiente cuadro se indica la posición de los 8 aerogeneradores que componen el Parque Eólico Barranco de Mairaga, en coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30):

| AEROGENERADOR | UTMX | UTMY |
|---|---|---|
| BMA1 | 617.838 | 4.724.302 |
| BMA2 | 617.676 | 4.723,.643 |
| BMA3 | 617.342 | 4.723.366 |
| BMA4 | 618.843 | 4.724.473 |
| BMA5 | 618.752 | 4.723.975 |
| BMA6 | 618.565 | 4.723.306 |
| BMA7 | 618.357 | 4.722.675 |
| BMA8 | 617.911 | 4.722.218 |

**Tabla 2.** Posiciones en la Alternativa A del Parque Eólico.

### 6.1.3. Alternativa B

La alternativa B de emplazamiento está compuesta por 10 aerogeneradores Nordex 163/5.X con una altura de buje de 148 m y un diámetro del rotor de 163 m. El aerogenerador N163/5.x puede operar en distintos modos con diferentes potencias nominales por lo que la potencia unitaria del aerogenerador se ajustará para no superar los 50 MW de potencia total del parque. Los 10 aerogeneradores se ubican en las siguientes posiciones:

| AEROGENERADOR | UTMX | UTMY |
|---|---|---|
| BMA1 | 617.861,00 | 4.724.348,00 |
| BMA2 | 617.676,00 | 4.723.643,00 |
| BMA3 | 617.342,00 | 4.723.366,00 |
| BMA4 | 617.816,87 | 4.724.897,13 |
| BMA5 | 618.843,00 | 4.724.473,00 |
| BMA6 | 618.752,00 | 4.723.975,00 |
| BMA7 | 618.565,00 | 4.723.306,00 |
| BMA8 | 618.357,00 | 4.722.675,00 |
| BMA9 | 617.911,00 | 4.722.218,00 |
| BMA10 | 617.471,00 | 4.721.730,00 |

**Tabla 3.** Posiciones en la Alternativa B del Parque Eólico.

### 6.1.4. Selección de alternativas

En primer lugar, se ha descartado la alternativa 0, ya que la no ejecución del proyecto supondría evitar el aprovechamiento de energías renovables y los beneficios derivados de éstas que se describen en los apartados precedentes. La alternativa seleccionada es la A. A continuación, se detallan algunas especificaciones por lo que se considera como óptima:

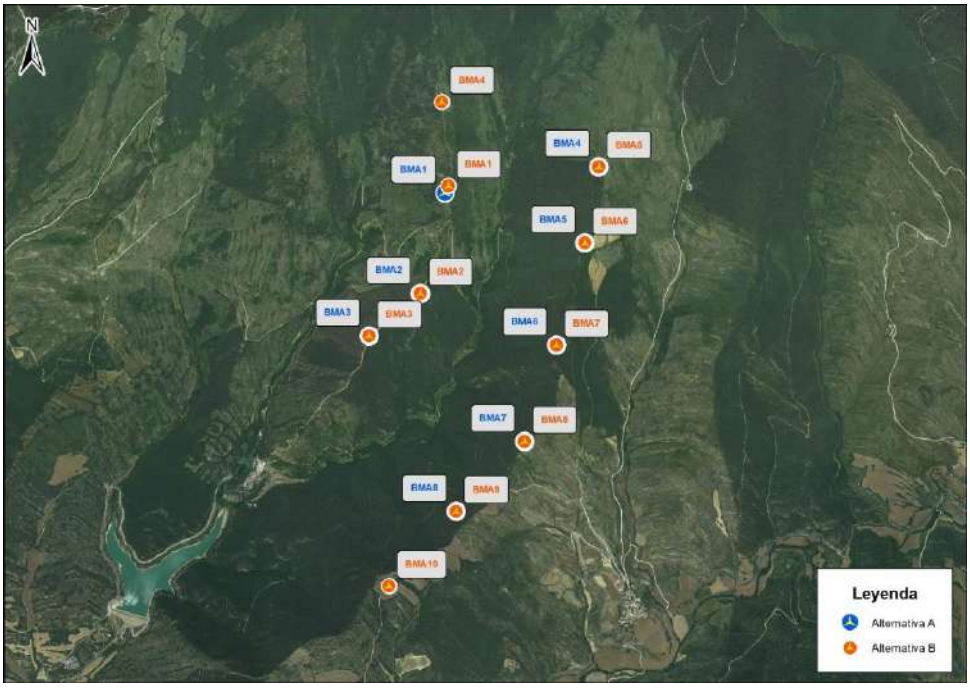


**Ilustración 1.** Alternativas de emplazamiento de aerogeneradores.

- Espacios Naturales Protegidos y Patrimonio Natural: en la siguiente tabla se adjunta un análisis cualitativo efectuado en la que se valora en base a si las áreas de cada alternativa afectarán a alguna zona catalogada, en caso de no afectar, se indica la distancia al espacio más próximo. Se han tenido en cuenta entorno naturales en un radio máximo de 5 km salvo para Red Natura 2000.

| Espacios Protegidos | Alternativa 1 | Distancia (km) | Alternativa 2 | Distancia (km) | MEJOR ALTERNATIVA PARA ESTE CRITERIO |
|---|---|---|---|---|---|
| **Red Natura 2000** | | | | | |
| ZEC | NO | 2,68 | NO | 2,64 | **A** |
| ZEPA | NO | 8,08 | NO | 8,08 | **=** |
| **Red de Espacios Naturales Protegidos** | | | | | |
| Reserva Integral | NO | - | NO | - | = |
| Reserva Natural | NO | > 5 | NO | 4,78 | **A** |
| Enclave Natural | NO | - | NO | - | = |
| Área Natural Recreativa | NO | - | NO | - | = |
| Monumento Natural | NO | 1,94 | NO | 1,90 | **B** |
| Paisaje Protegido | NO | 2,68 | NO | 2,64 | **A** |
| Parque Natural | NO | - | NO | - | = |
| **Otras figuras de protección** | | | | | |
| Humedales Ramsar | NO | - | NO | - | = |

| Espacios Protegidos | Alternativa 1 | Distancia (km) | Alternativa 2 | Distancia (km) | MEJOR ALTERNATIVA PARA ESTE CRITERIO |
|---|---|---|---|---|---|
| Reservas de la Biosfera | NO | - | NO | - | = |
| Áreas Importantes para la conservación de las Aves (IBAS) | NO | - | NO | - | = |
| Inventario de Zonas Húmedas de Navarra | NO | - | NO | - | = |
| Áreas de Protección de la Fauna Silvestre | NO | - | NO | - | = |
| Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias en Navarra | NO | - | NO | - | = |
| Zonas de Conectividad del Plan de Ordenación Territorial (POT) Navarra | SI | Por 3 aerogeneradores | SI | Por 4 aerogeneradores | **A** |
| Zonas de protección de avifauna contra la colisión y electrocución con líneas eléctricas de alta tensión. | NO | 721 | NO | 868 | = |

**Tabla 4.** Tabla de selección de alternativas - Espacios Naturales Protegidos y Patrimonio Natural.

La afección a Espacios Naturales Protegidos en ambas alternativas es similar. Sin embargo, la A es menos influyente al tener menos aerogeneradores ubicados en Zona de Conectividad del Plan de Ordenación Territorial.

- <u>Afecciones a la aves y quirópteros</u>:

  - En la configuración propuesta en la alternativa A, la eliminación de 2 de las posiciones y las consiguiente menores afecciones a la cubierta vegetal implican también menores afecciones a la fauna como consecuencia de la menor de la pérdida y ocupación y menor fragmentación de sus hábitats.

- El menor número de aerogeneradores de la alternativa A supone una reducción del área de barrido de los rotores, disminuyendo por tanto el impacto por posible colisión de aves y quirópteros con los aerogeneradores.

- Afecciones al paisaje: En relación con el paisaje, la alternativa A es más favorable al contar con 2 turbina menos, lo que reduce la cuenca visual teórica del parque eólico y, por tanto, el impacto paisajístico sobre potenciales observadores. Además, al suprimir la posición BMA9, el impacto paisajístico sobre el núcleo poblacional de Iracheta se reduce considerablemente. Mejor alternativa: **A.**

- Afección a Montes de Utilidad Pública (MUP): La alternativa B supone una mayor afección a MUP en comparación con la A, pues presenta 4 máquinas a menos de 30 m de distancia de estos espacios, mientras que la alternativa A, solo ubica tres aerogeneradores a la distancia establecida. Además, la plataforma del aerogenerador BMA9 de la alternativa 2, interceptaría prácticamente en su totalidad a un MUP. Mejor alternativa: **A.**

- Afección a teselas de Hábitats de Interés Comunitario: En relación a los hábitats, la alternativa A resulta más favorable porque presenta un aerogenerador menos sobre dichos espacios, por lo que la afección será inferior que la de la alternativa B. Mejor alternativa: **A.**

- Afección a hidrología e hidrología: ninguna de las dos alternativas afecta a cauces de agua superficiales, ni a sus zonas de servidumbre o policía. Por lo tanto, ambas alternativas tienen el mismo impacto. Mejor alternativa: **A y B.**

- Mapa de Acogida para Parques Eólicos: Todas las posiciones de los aerogeneradores se ubican sobre zonas libres o con escasa limitación ambiental, salvo el aerogenerador 4 de la alternativa B. Mejor alternativa: **A.**

- Zonificación ambiental para energía eólica: ambas alternativas se encuentran en zonas de baja sensibilidad ambiental. Mejor alternativa: **A y B.**

En base a las afecciones evaluadas en este apartado se considera mejor alternativa la **Alternativa A** ya que es la que menos impacto tiene sobre el medio.

## 6.2. ALTERNATIVAS DE LÍNEA DE EVACUACIÓN

Las alternativas planteadas para el presente estudio se han diseñado buscando la implantación coordinada de las instalaciones preexistentes con las previstas y futuras, así como su compatibilidad con los valores territoriales y ambientales del entorno.

- Alternativa A: Evacuación mediante LAT aérea 6.020 m y soterrado de 3,1 km.

- Alternativa B: Evacuación mediante LAT soterrada de 11.620 m.

- Alternativa C: Evacuación mediante LAT aérea de 6.220 m y soterrada de 3,1 km.

Las alternativas A y C presentan un segundo tramo soterrado de 3,1 km que conecta el tramo aéreo con la SET Muruarte 220 kV. Cabe destacar que, debido a la presencia de otras infraestructuras en fase de tramitación en el entorno próximo, las posibilidades de evacuación aéreas están muy

restringidas técnicamente. Por esta razón las alternativas propuestas presentan pequeñas diferencias entre ellas.

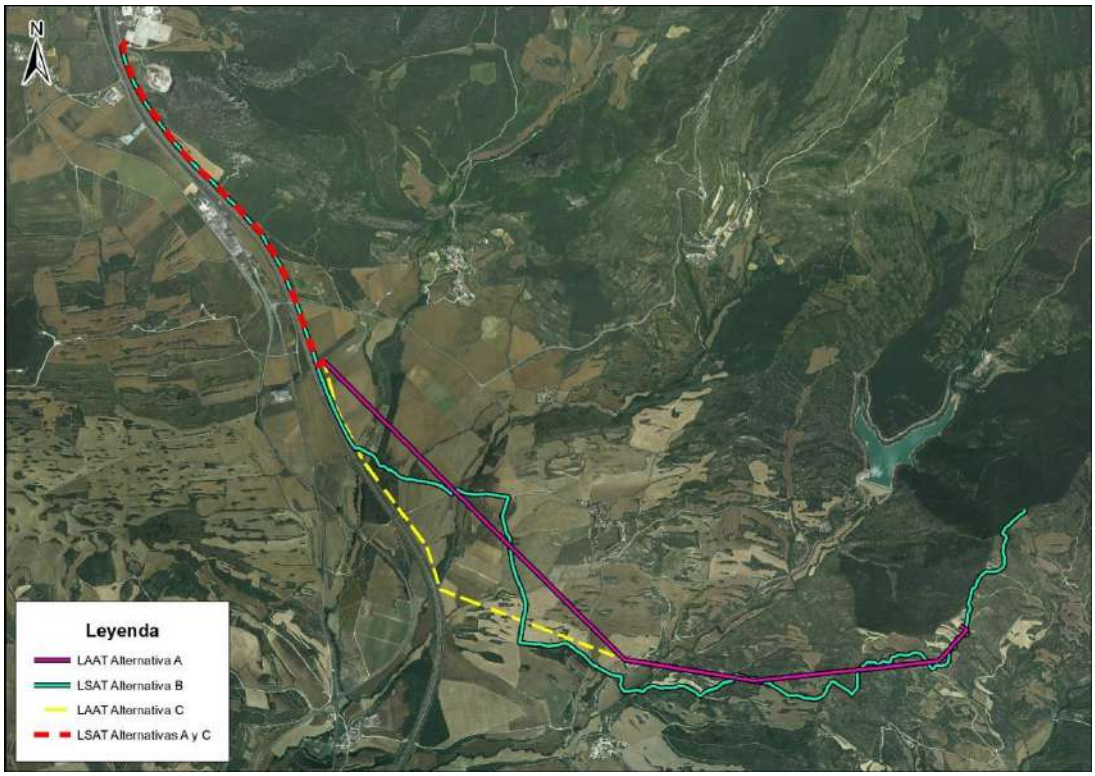


**Ilustración 2.** Alternativas de la línea de evacuación.

### 6.2.1. Evaluación de alternativas de trazado aéreo y soterrado de la LAT y análisis de sus impactos potenciales

En este apartado se realiza una valoración y comparación de cada una de las alternativas del trazado de la línea en relación con cada factor ambiental considerado.

La comparación de cada factor ambiental se hace mediante la utilización de índices de comparación y que oscilan entre los valores 0 y 1, según los impactos que produzca cada alternativa. La máxima calidad ambiental y de mayor impacto se corresponde con el valor 1, siendo por tanto la alternativa de menor impacto será aquella que presente un valor más próximo a 0.

A continuación, se comparan cada uno de estos factores valorando sus impactos potenciales para las alternativas de trazado planteadas:

**Pendientes**

Para realizar una comparación según las pendientes, se tiene en cuenta la longitud de traza que discurre por cada intervalo de pendientes. Dado que desde el punto de vista de una línea eléctrica la exigencia respecto a la pendiente es que esta sea < del 30% y que las pendientes inferiores al 10 % se consideran favorables, los coeficientes de ponderación se indican en la tabla 3.

El índice de comparación será:

$$I_{i\ pendiente} = \sum_{k=1}^{3} L\,Ki \times t\,K$$

Siendo Ii pendiente, el valor que se obtiene para la alternativa i aplicando el criterio de paso por zonas con distinta pendiente.

L ki, es la longitud en metros lineales para la alternativa i en los intervalos de pendiente k.

tk, el tipo de comparación.

Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_{i\ pendiente}} = \frac{\boldsymbol{I}i\ pendiente\ -\ \boldsymbol{I}i\ pendiente\ mínimo}{\boldsymbol{I}i\ pendiente\ máximo\ -\ \boldsymbol{I}i\ pendiente\ mínimo}$$

| TIPO DE ZONA | TIPO COMPARACIÓN (T) | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ***I*** **ALT.A** | ***I*** **ALT.B** | ***I*** **ALT.C** |
| Zonas llanas o de pendiente suave (0-3%) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zonas con pendiente suave (3-10%) | 0,2 | 588,37 | 940,60 | 504,57 |
| Zonas con pendiente moderada (10-20%) | 0,4 | 651,29 | 1.327,60 | 483,69 |
| Zonas con pendiente fuerte (20-30%) | 0,5 | 834,03 | 1.276,50 | 624,53 |
| Zonas con pendiente muy fuerte (30-50%) | 0,6 | 878,95 | 153,60 | 627,55 |
| Zonas escarpadas > 50 % | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | **2.952,63** | **3.698,30** | **2.240,33** |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **0,49** | **1,00** | **0** |

**Tabla 5.** Datos calculados para el índice de comparación según la pendiente

En lo relativo a las pendientes, la **alternativa C** es la más óptima al situarse en zonas de menor porcentaje.

**Áreas mineras**

Desde el punto de vista de la afección sobre áreas mineras se valorará positivamente la no afección, dado que en las zonas cruzadas no hay actividades mineras.

Por tanto, según este índice no existen diferencias comparativas entre cada una de las alternativas.

**Hidrología**

Se indican los cruzamientos previstos, clasificados según el tipo de comparación y los valores obtenidos para el índice de comparación para cada alternativa. El índice de comparación se ha calculado aplicando la siguiente expresión:

$$I_{hidrología} = \sum_{i=1}^{n} n_i \times t_i$$

Siendo $n_i$ el número de cursos o masas de agua interceptados de un determinado tipo $t_i$. Estandarizando entre 0 y 1:

$$I_{hidrología} = \frac{I_{hidrología} - I_{hidrología.mínimo}}{I_{hidrología.máximo} - I_{hidrología.mínimo}}$$

Donde $I_{hidrología\ mínimo}$ e $I_{hidrología\ máximo}$, corresponden a los valores mínimo y máximo de las tres alternativas. La mejor alternativa será la que presente un $I_{hidrología}$ menor.

Se considerará un menor impacto aquella alternativa que realice menor número de cruzamientos.

| TIPOS DE CAUCE | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Río principal | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Afluentes secundario/terciario | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| Otras corrientes | 0,1 | 10 | 8 | 9 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | **1** | **0,8** | **0.9** |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **1** | **0** | **0,5** |

**Tabla 6.** Datos calculados para el índice de comparación según afección a cursos de agua.

En este caso, las alternativas A y C realizan un mayor número de cruzamientos con corrientes de baja jerarquía que la **alternativa B.**

**<u>Hábitats</u>**

El índice de comparación será:

$$I_{hábitats} = \sum_{i=1}^{3} ni \times ti$$

Siendo n*i*, el número de teselas de hábitats de interés interceptadas y *ti* el tipo de comparación establecido para cada una de ellas.

Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{I_{hábitats}} = \frac{I\ hábitats - I\ hábitats}{I\ hábitats - I\ hábitats}$$

| TIPO | TIPO COMPARACIÓN | LINEA A 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |

| TIPO | TIPO COMPARACIÓN | LINEA A 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Teselas interceptadas | 1 | 3 | 4 | 4 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | **3** | **4** | **4** |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **0** | **1** | **1** |

**Tabla 7.** Datos calculados para el índice de comparación según afección a teselas de hábitats

La **alternativa A** intercepta una tesela de hábitats menos que el resto de alternativas.

**Vegetación**

Para la comparación de las alternativas desde el punto de vista de las afecciones a la vegetación se han utilizado los usos procedentes del mapa de cultivos y aprovechamientos de Navarra del año 2019. A cada unidad afectada por cada alternativa se le ha asignado un valor tipo o coeficiente de ponderación, calculado en función de su cobertura, diversidad, naturalidad, rareza capacidad de recuperación y singularidad. Procediendo de esta forma, las unidades afectadas por las diferentes alternativas y su ponderación son:

| Tipo | Ponderación |
|---|---|
| **Carrascal/Quejigar** | 1 |
| **Matorral mediterráneo** | 0,8 |
| **Matorral arbolado** | 0,5 |
| **Pastizal-matorral/Ciprés** | 0,2 |
| **Pastizal/Cultivos herbáceos** | 0,2 |

**Tabla 8.** Ponderación de unidades de vegetación

De este modo el índice de comparación será:

$$I_{vegetación} = \sum_{i=1}^{3} Li \times ti$$

Siendo $L_i$ la longitud del trazado de cada alternativa que intercepta determinado tipo de vegetación $t_i$.

Al igual que en anteriores casos se estandariza entre 0 y 1:

$$I_{vegetación} = \frac{I_{vegetación} - I_{vegetación}}{I_{vegetación} - I_{vegetación}}$$

| UNIDAD DE VEGETACIÓN | TIPO COMPARACIÓN | LINEA 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Carrasca (*Quercus rotundifolia*) | 1 | 1.319 | 1.304 | 1.043 |
| Quejigo (*Quercus faginea*) | 1 | 54 | 0 | 0 |

| UNIDAD DE VEGETACIÓN | TIPO COMPARACIÓN | LINEA 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Cultivos herbáceos | 0,1 | 3.839 | 4.129 | 3.363 |
| Matorral arbolado | 0,5 | 315 | 783 | 137 |
| Matorral mediterráneo | 0,8 | 990 | 855 | 990 |
| Pastizal-Matorral | 0,2 | 0 | 1012 | 465 |
| Pastizal | 0,1 | 70 | 0 | 8 |
| Ciprés | 0,2 | 388 | 0 | 0 |
| Pino Laricio | 1 | 0 | 292 | 0 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | **2.791,00** | **3.213,80** | **2.333,60** |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **0,62** | **1** | **0** |

**Tabla 9.** Datos calculados para el índice de comparación según afección a unidades de vegetación

**Espacios naturales**

Para este índice se considera la longitud de cada alternativa que afecta a los diferentes espacios naturales.

El índice de comparación será:

$$I_{espacios\ naturales} = \sum_{i=1}^{3} Li \times ti$$

Siendo *Li*, la longitud de traza que afecta a cada zona y *ti* el tipo de comparación establecido para cada una de ellas.

Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{I_{espacios\ naturales}} = \frac{I\ eenn - I\ eenn\ mínimo}{Ieenn\ máximo\ - I\ eenn\ mínimo}$$

| TIPO | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra / ZEPA / ZEC | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Figuras de protección internacional | 0,6 | 0 | 0 | 0 |
| Otros figuras de protección | 0,5 | 0 | 0 | 0 |
| ÍNDICE DE COMPARACIÓN | | 0 | 0 | 0 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **0** | **0** | **0** |

**Tabla 10.** Datos calculados para el índice de comparación según afección a espacios naturales

**Patrimonio cultural**

Ninguna de las alternativas afecta a elementos patrimoniales inventariados, por lo que este parámetro no permite comparar las distintas alternativas.

**Montes. Ordenaciones Forestales.**

El índice de comparación será

$$I_{MUP} = \sum_{i=1}^{3} Li \times ti$$

Siendo *Li*, la longitud de traza que intercepta Montes de Utilidad Pública y *ti* el tipo de comparación establecido para cada una de ellas.

Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{I_{MUP}} = \frac{I\ MUP - I\ MUP}{I\ MUP\ - I\ MUP}$$

| FACTOR | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Afeción a Montes Ordenados de Navarra | 1 | 974 | 1.705 | 1.189 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | **974** | **1.705** | **1.189** |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **0** | **1** | **0,29** |

**Tabla 11.** Datos calculados para el índice de comparación según afección a espacios naturales

**Fauna**

- **Fase de construcción**

En la fase de construcción se pueden producir molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de maquinaria, así como afecciones directas por los propios trabajos de obra civil y la disminución de superficie de hábitat faunístico.

Tanto en la alternativa A como la alternativa C, la fase de construcción será pareja ya que, para la primera, el movimiento y el desplazamiento de apoyos tanto como su fijación en el suelo requerirá un movimiento de personal y de maquinaria en la zona considerable. Respecto a la alternativa B la afección será algo mayor, dado a el mayor movimiento de tierras por el soterramiento de la línea.

Para realizar una comparación según las afecciones sobre la fauna en la fase de construcción, el índice de comparación (*Ii fauna obras*) es la superficie total afectada de la alternativa valorada. Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_{i\ fauna\ obras}} = \frac{\boldsymbol{I}i\ \ fauna\ obras - \quad \boldsymbol{I}i\ \ fauna\ obras\ mínimo}{\boldsymbol{I}i\ \ fauna\ obras\ máximo\ \ - \boldsymbol{I}i\ \ fauna\ obras\ mínimo}$$

| FACTOR | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Superficie afectada | 1 | 9.120 | 11.620 | 9.320 |

| FACTOR | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| ÍNDICE DE COMPARACIÓN | | 9.120 | 11.620 | 9.320 |
| ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO | | **0** | **1** | **0,08** |

**Tabla 12.** Resultados del índice de comparación de afección a la fauna en la fase de construcción.

- **Fase de explotación**

En la fase de explotación las afecciones de la línea eléctrica de evacuación serán las siguientes:

- Riesgo de colisión de aves con los conductores de la línea eléctrica de evacuación en el caso de la línea aérea y de electrocución en los apoyos.
- Presencia de personal y vehículos implicados en la operación y mantenimiento de la instalación

La afección a la fauna, especialmente a la avifauna y quirópteros, será mucho mayor en las alternativas aéreas (A y C) dado el riesgo de electrocución en los apoyos y en el de colisión con los conductores y, más frecuentemente, con el cable de fibra óptica del tendido. **La alternativa B presentará un riesgo nulo** para la fauna de la zona.

Para realizar una comparación según las afecciones a la fauna en la fase de explotación, el índice de comparación (*Ii fauna explotación*) es la superficie total ocupada de la alternativa valorada. Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_{i\ fauna\ explotación}} = \frac{\boldsymbol{I}i\ fauna\ explotación - \quad \boldsymbol{I}i\ fauna\ explotación\ mínimo}{\boldsymbol{I}i\ fauna\ explotación\ máximo \ - \boldsymbol{I}i\ fauna\ explotación\ mínimo}$$

| FACTOR | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Longitud tramo aéreo (m) | 1 | 6.020 | 0 | 6.120 |
| ÍNDICE DE COMPARACIÓN | | 6.020 | 0 | 6.120 |
| ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO | | **1** | **0** | **1** |

**Tabla 13.** Resultados del índice de comparación de afección a la fauna en la fase de explotación.

**Paisaje**

- **Fase de construcción**

En la fase de construcción los impactos paisajísticos generados por la línea de evacuación serían los causados por la realización de las obras propiamente dichas, es decir, por el desbroce de la vegetación, excavaciones y cimentaciones para los apoyos en el caso de las alternativas aéreas (A y C) y las zanjas en el caso de la alternativa soterrada (B), tránsito de maquinaria, etc. Todos ellos tienen una incidencia visual y un impacto sonoro sobre la calidad del paisaje de la zona. No obstante, esta incidencia sería de escasa entidad, limitada al entorno más inmediato de las obras y de escasa duración, al estar limitadas a la fase de obra.

Para realizar una comparación según las afecciones paisajísticas en la fase de construcción, el índice de comparación (*Ii paisaje obras*) es la superficie total afectada de la alternativa valorada. Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_{i\ paisaje\ obras}} = \frac{\boldsymbol{I}i\ paisaje\ obras - \quad \boldsymbol{I}i\ paisaje\ obras\ mínimo}{\boldsymbol{I}i\ paisaje\ obras\ máximo \ - \boldsymbol{I}i\ paisaje\ obras\ mínimo}$$

| FACTOR | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Superficie afectada | 1 | 9.120 | 11.620 | 9.320 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | 9.120 | 11.620 | 9.320 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **0** | **1** | **0,08** |

**Tabla 14.** Resultados del índice de comparación de afección paisajística en la fase de construcción.

- **<u>Fase de explotación</u>**

En la fase de operación, las acciones son mucho menos numerosas que en la de construcción, pero de mayor persistencia e incidencia a nivel paisajístico. En la fase de operación, **la afección paisajística será mucho mayor en las alternativas** aérea (A y C) dado la presencia física de los apoyos que generará impacto visual.

El paisaje de la zona para las alternativas aéreas se verá afectado durante los más de 6 kilómetros que recorre esta, al contrario que la **soterrada, cuyo impacto será nulo.**

Para realizar una comparación según las afecciones paisajísticas en la fase de explotación, el índice de comparación (*Ii paisaje explotación*) es la superficie total ocupada de la alternativa valorada. Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_{i\ paisaje\ explotación}} = \frac{\boldsymbol{I}i\ paisaje\ explotación - \quad \boldsymbol{I}i\ paisaje\ explotación\ mínimo}{\boldsymbol{I}i\ paisaje\ explotación\ máximo \ - \boldsymbol{I}i\ paisaje\ explotación\ mínimo}$$

| FACTOR | TIPO COMPARACIÓN | LAT 66 kV | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ALT. A | ALT. B | ALT. C |
| Longitud tramo aéreo (m) | 1 | 6.020 | 0 | 6.120 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN** | | 6.020 | 0 | 6.120 |
| **ÍNDICE DE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO** | | **1** | **0** | **1** |

**Tabla 15.** Resultados del índice de comparación de afección paisajística en la fase de explotación.

### 6.2.2. Selección de alternativas

Aplicando estos criterios para las alternativas consideradas en este estudio se han obtenido los resultados que aparecen reflejados en la siguiente tabla:

| MEDIO | FACTOR | A | B | C | PESO RELATIVO | MEJOR ALTERNATIVA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Medio inerte | Pendientes | 0,49 | 1 | 0 | 1 | C |
| | Áreas mineras | 0 | 0 | 0 | 1 | = |
| | Hidrología | 1 | 0 | 0,5 | 2 | B |
| Biótico | Hábitats | 0 | 1 | 1 | 3 | A |
| | Vegetación | 0,62 | 1 | 0 | 4 | C |
| | Espacios naturales | 0 | 0 | 0 | 4 | = |
| | Fauna durante la Construcción | 0 | 1 | 0,08 | 3 | A y C |
| | Fauna durante la explotación | 1 | 0 | 1 | 5 | B |
| | Paisaje durante la Construcción | 0 | 1 | 0,08 | 3 | A y C |
| | Paisaje durante la Explotación | 1 | 0 | 1 | 5 | B |
| Medio socio-económico | Montes | 0 | 1 | 0,29 | 3 | A |
| | Patrimonio cultural | 0 | 0 | 0 | 3 | = |
| **Índice del impacto** | | **14,97** | **17** | **15,35** | **---** | **A** |

**Tabla 16.** Valoración de alternativas

Según la valoración realizada, se determina que la opción B es la que supone la mejor afección según el conjunto de criterios utilizados en el análisis, dado que implica una menor alteración sobre los principales elementos del medio, por minimizar, frente a las otras dos alternativas, las afecciones a la hidrología, fauna y paisaje.

**De acuerdo con ello, atendiendo a los parámetros estudiados, se concluye que la mejor alternativa para la línea a 66 kV desde el conjunto de los medios biótico, perceptual, socioeconómico y técnico es la alternativa A, es decir, el soterramiento de la línea.**

# 7 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Parque Eólico Barranco de Mairaga, de 45,60 MW de potencia nominal, estará integrado por 8 aerogeneradores Nordex N163/5700 con Torre de Acero de 148 metros de altura. La potencia total instalada del parque es de 45,60 MW. La ubicación prevista para estos equipos es la siguiente:

| AEROGENERADOR | UTMX | UTMY | MODELO |
|---|---|---|---|
| BMA1 | 617.838 | 4.724.302 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |
| BMA2 | 617.676 | 4.723.643 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |
| BMA3 | 617.342 | 4.723.366 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |
| BMA4 | 618.843 | 4.724.473 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |

| AEROGENERADOR | UTMX | UTMY | MODELO |
|---|---|---|---|
| BMA5 | 618.752 | 4.723.975 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |
| BMA6 | 618.565 | 4.723.306 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |
| BMA7 | 618.357 | 4.722.675 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |
| BMA8 | 617.911 | 4.722.218 | NORDEX 163 / 5.700 (5.X) |

**Tabla 17.** Coordenadas UTM (ETRS89) de los aerogeneradores del parque eólico.

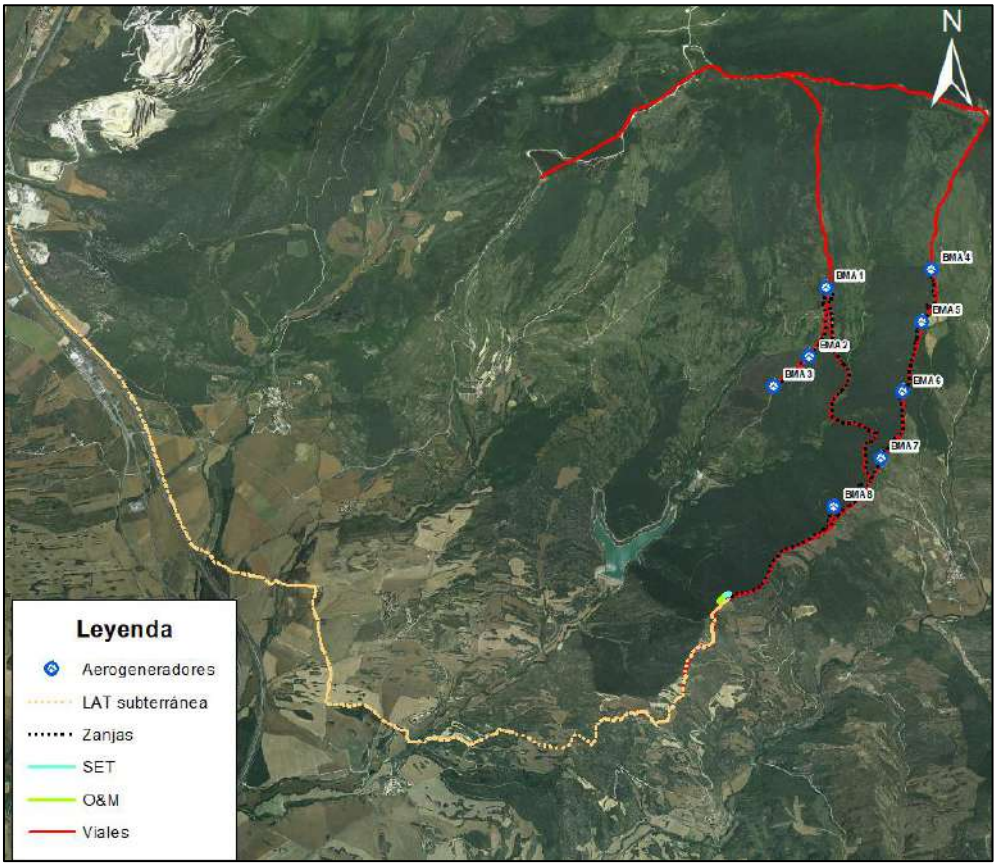


**Ilustración 3.** Localización del parque eólico.

Este proyecto presenta su propia subestación transformadora, denominada SET Mairaga 66/30 kV y una línea de evacuación soterrada hasta la SET Muruarte.

La Set Mairaga 66/30 kV se proyecta con dos posiciones de transformación y una de línea de salida.

La línea de evacuación partirá desde la SET Mairaga 66/30 kV hasta la SET Muruarte de Reta 220 kV, afectando a los términos municipales de Olóriz, Unzué y Muruarte de Reta, con un tramo soterrado de 11.62 kms hasta su entrada en la SET Muruarte 220 kV.

La ubicación seleccionada cuenta con alto potencial eólico en una zona apta dentro del mapa eólico de Navarra, contigua a otros parques en explotación, lo que supondrá la no afección a nuevas áreas dentro del territorio de Navarra.

Este parque ha obtenido los derechos de acceso y conexión en la subestación Muruarte de Reta 220 kV propiedad de Red Eléctrica de España y para llegar hasta allí desde la subestación transformadora Mairaga, ha sido diseñada tratando de minimizar la afección al entorno.

## 7.1. PARQUE EÓLICO

Los aerogeneradores N163/5.X (5.700) puede operar en distintos modos con diferentes potencias nominales. Consiste en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 148 m, cimentada en una zapata de hormigón armado. Son aerogeneradores de tres palas a barlovento, de eje horizontal. El rotor de 163 metros de diámetro y la nacelle están montados en lo alto de una torre de acero.

Las características principales del parque son las siguientes:

| Nombre | Nº Turbinas | Tipo | Potencia total (MW) |
|---|---|---|---|
| Parque Eólico BARRANCO DE MAIRAGA | 8 | Nordex N163/5700 | 45,6 |

**Tabla 18.** Características principales.

Los aerogeneradores se agrupan en tres circuitos a una tensión de 30 kV. Los circuitos llegan a la Subestación de parque Mairaga 66/30 kV.

Los conductores de media tensión que se utilizarán serán del tipo aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo RHZ1 18/30 kV, los cables serán de aluminio de sección de 240 mm², 400 mm² y 630 mm² según Norma UNE.

Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito, a las cargas máximas previsibles, en condiciones normales de servicio, que circulen por cada tramo entre aerogeneradores. El tendido será subterráneo y los cables se tenderán directamente sobre una capa de arena en el fondo de la zanja, a una profundidad de 1,1 m. En aquellos tramos en que sea preciso, los cables irán entubados.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación. Las conexiones de los circuitos con la subestación se realizarán en las correspondientes celdas con interruptor automático, situadas en la subestación.

Se dispondrá de un único sistema de tierras, enlazando mediante cable enterrado de cobre 50 mm², los circuitos de puesta a tierra de los aerogeneradores integrantes del circuito.

## 7.2. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

La subestación a proyectar, SE MAIRAGA 66/30 kV, se prevé ubicar en el término municipal de Olóriz (Navarra), en la parcela 28 del polígono 14. Estará compuesta por la siguiente configuración:

- Sistema de 66/30 kV con construcción de tipo intemperie y configuración de simple barra, compuesta por:
    - Dos posiciones de transformador.
    - Una posición de línea de salida.

- Dos transformadores trifásicos de 66/30 kV-Ynd11 de 45/60 (ONAN/ONAF) de MVA de potencia cada uno, instalados en el parque intemperie.

- Sistema de 30 kV con construcción tipo interior y esquema de simple barra en celdas de SF6 alojadas en la sala de celdas del edificio.

La energía será evacuada por una línea de salida de la SE Mairaga 66/30 kV hacía la Subestación existente de Muruarte, propiedad de Red Eléctrica de España.

## 7.3. LÍNEA DE EVACUACIÓN

La línea de alta tensión a proyectar, tendrá una configuración de simple circuito, de tipo Subterráneo a la tensión nominal de 66 kV, con origen en la nueva Subestación Mairaga y final en la actual Subestación Muruarte Promotores, en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tieba-Muruarte de Reta (Navarra).

### 7.3.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

| Nombre | Nº Turbinas |
|---|---|
| Titular | DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U |
| Términos municipales | Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta |
| Tensión Nominal | 66 kV |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Tipo de línea | Subterránea |
| Longitud | 11,620 km |
| N.º de circuitos | Uno |
| N.º de conductores por fase | Uno |
| Potencia máxima de transporte | 75,15 MW |
| Tipo y sección de conductores | XLPE 36/66 Kv (3x1x630mm$^2$) Al + H95 |
| N.º conductor de comunicaciones | Uno |
| Tipo conductores de comunicaciones | PKP 48 FO Monomodo |
| Comienzo línea | SET MAIRAGA |
| Final línea | SET MURUARTE |
| Presupuesto | 7.552.784,42 € |

**Tabla 19.** Características principales.

En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89 (Huso 30), del trazado de la línea proyectada.

| | Nº VÉRTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|---|---|---|---|
| INICIO | SET "MAIRAGA"-V01 | 610.080 | 4.724.929 |
| SUBTERRÁNEO | V02 | 610.047 | 4.724.873 |
| | V03 | 610.058 | 4.724.827 |
| | V04 | 610.074 | 4.724.768 |
| | V05 | 610.110 | 4.724.673 |
| | V06 | 610.148 | 4.724.588 |
| | V07 | 610.167 | 4.724.555 |
| | V08 | 610.223 | 4.724.456 |
| | V09 | 610.328 | 4.724.305 |

| | Nº VÉRTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|---|---|---|---|
| | V10 | 610.408 | 4.724.195 |
| SUBTERRÁNEO | V11 | 610.504 | 4.724.083 |
| | V12 | 610.661 | 4.723.915 |
| | V13 | 610.804 | 4.723.773 |
| | V14 | 611.001 | 4.723.575 |
| | V15 | 611.148 | 4.723.381 |
| | V16 | 611.201 | 4.723.303 |
| | V7 | 611.251 | 4.723.218 |
| | V18 | 611.362 | 4.722.961 |
| | V19 | 611.365 | 4.722.945 |
| | V20 | 611.380 | 4.722.909 |
| | V21 | 611.484 | 4.722.604 |
| | V22 | 611.533 | 4.722.458 |
| | V23 | 611.605 | 4.722.259 |
| | V24 | 611.715 | 4.722.010 |
| | V25 | 611.798 | 4.721.853 |
| | V26 | 611.834 | 4.721.820 |
| | V27 | 611.893 | 4.721.804 |
| | V28 | 611.960 | 4.721.766 |
| | V29 | 611.985 | 4.721.737 |
| | V30 | 612.011 | 4.721.689 |
| | V31 | 612.045 | 4.721.683 |
| | V32 | 612.067 | 4.721.665 |
| | V33 | 612.126 | 4.721.639 |
| | V34 | 612.142 | 4.721.617 |
| | V35 | 612.251 | 4.721.588 |
| | V36 | 612.300 | 4.721.575 |
| | V37 | 612.329 | 4.721.572 |
| | V38 | 612.365 | 4.721.566 |
| | V39 | 612.425 | 4.721.553 |

| | Nº VÉRTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|---|---|---|---|
| | V40 | 612.481 | 4.721.533 |
| | V41 | 612.549 | 4.721.478 |
| SUBTERRÁNEO | V42 | 612.593 | 4.721.511 |
| | V43 | 612.657 | 4.721.484 |
| | V44 | 612.761 | 4.721.473 |
| | V45 | 612.837 | 4.721.475 |
| | V46 | 612.917 | 4.721.463 |
| | V47 | 612.985 | 4.721.452 |
| | V48 | 612.968 | 4.721.393 |
| | V49 | 612.940 | 4.721.309 |
| | V50 | 612.953 | 4.721.251 |
| | V51 | 612.975 | 4.721.172 |
| | V52 | 612.997 | 4.721.140 |
| | V53 | 612.997 | 4.721.085 |
| | V54 | 613.012 | 4.720.976 |
| | V55 | 613.045 | 4.720.850 |
| | V56 | 613.082 | 4.720.759 |
| | V57 | 613.119 | 4.720.632 |
| | V58 | 613.103 | 4.720.540 |
| | V59 | 613.072 | 4.720.353 |
| | V60 | 613.092 | 4.720.343 |
| | V61 | 613.213 | 4.720.333 |
| | V62 | 613.286 | 4.720.322 |
| | V63 | 613.358 | 4.720.326 |
| | V64 | 613.407 | 4.720.339 |
| | V65 | 613.463 | 4.720.317 |
| | V66 | 613.513 | 4.720.281 |
| | V67 | 613.556 | 4.720.254 |
| | V68 | 613.624 | 4.720.181 |
| | V69 | 613.704 | 4.720.139 |

| | Nº VÉRTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|---|---|---|---|
| | V70 | 613.756 | 4.720.109 |
| | V71 | 613.838 | 4.720.090 |
| | V72 | 613.846 | 4.720.061 |
| SUBTERRÁNEO | V73 | 613.834 | 4.720.029 |
| | V74 | 613.863 | 4.719.977 |
| | V75 | 613.954 | 4.719.984 |
| | V76 | 613.982 | 4.719.979 |
| | V77 | 614.011 | 4.719.975 |
| | V78 | 614.019 | 4.719.986 |
| | V79 | 614.065 | 4.720.013 |
| | V80 | 614.100 | 4.720.016 |
| | V81 | 614.125 | 4.720.006 |
| | V82 | 614.150 | 4.720.000 |
| | V83 | 614.256 | 4.720.008 |
| | V84 | 614.281 | 4.720.019 |
| | V85 | 614.331 | 4.720.014 |
| | V86 | 614.419 | 4.719.963 |
| | V87 | 614.443 | 4.719.942 |
| | V88 | 614.473 | 4.719.962 |
| | V89 | 614.544 | 4.719.993 |
| | V90 | 614.613 | 4.720.036 |
| | V91 | 614.693 | 4.720.063 |
| | V92 | 614.706 | 4.720.097 |
| | V93 | 614.729 | 4.720.100 |
| | V94 | 614.775 | 4.720.085 |
| | V95 | 614.868 | 4.720.071 |
| | V96 | 614.880 | 4.720.054 |
| | V97 | 615.019 | 4.720.008 |
| | V98 | 615.103 | 4.719.945 |
| | V99 | 615.235 | 4.719.925 |

| | Nº VÉRTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|---|---|---|---|
| | V100 | 615.328 | 4.719.916 |
| | V101 | 615.379 | 4.719.943 |
| | V102 | 615.414 | 4.720.017 |
| | V103 | 615.445 | 4.720.049 |
| | V104 | 615.499 | 4.720.027 |
| | V105 | 615.535 | 4.720.006 |
| | V106 | 615.572 | 4.719.981 |
| | V107 | 615.597 | 4.719.951 |
| | V108 | 615.634 | 4.719.993 |
| | V109 | 615.645 | 4.720.023 |
| | V110 | 615.641 | 4.720.043 |
| | V111 | 615.646 | 4.720.134 |
| SUBTERRÁNEO | V112 | 615.691 | 4.720.174 |
| | V113 | 615.767 | 4.720.195 |
| | V114 | 615.801 | 4.720.183 |
| | V115 | 615.838 | 4.720.206 |
| | V116 | 615.883 | 4.720.197 |
| | V117 | 615.896 | 4.720.226 |
| | V118 | 615.928 | 4.720.240 |
| | V119 | 615.954 | 4.720.253 |
| | V120 | 616.007 | 4.720.249 |
| | V121 | 616.048 | 4.720.265 |
| | V122 | 616.090 | 4.720.271 |
| | V123 | 616.127 | 4.720.257 |
| | V124 | 616.173 | 4.720.191 |
| | V125 | 616.202 | 4.720.149 |
| | V126 | 616.235 | 4.720.170 |
| | V127 | 616.272 | 4.720.170 |
| | V128 | 616.332 | 4.720.198 |
| | V129 | 616.339 | 4.720.279 |

| | Nº VÉRTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|---|---|---|---|
| | V130 | 616.381 | 4.720.315 |
| | V131 | 616.401 | 4.720.376 |
| | V132 | 616.473 | 4.720.414 |
| | V133 | 616.468 | 4.720.486 |
| | V134 | 616.481 | 4.720.573 |
| | V135 | 616.499 | 4.720.606 |
| | V136 | 616.483 | 4.720.645 |
| | V137 | 616.504 | 4.720.705 |
| | V138 | 616.513 | 4.720.749 |
| | V139 | 616.537 | 4.720.771 |
| | V140 | 616.574 | 4.720.852 |
| | V141 | 616.619 | 4.720.884 |
| SUBTERRÁNEO | V142 | 616.662 | 4.720.885 |
| | V143 | 616.732 | 4.720.908 |
| | V144 | 616.755 | 4.721.009 |
| | V145 | 616.745 | 4.721.042 |
| | V146 | 616.750 | 4.721.066 |
| | V147 | 616.751 | 4.721.090 |
| | V148 | 616.773 | 4.721.147 |
| | V149 | 616.743 | 4.721.175 |
| | V150 | 616.761 | 4.721.215 |
| | V151 | 616.793 | 4.721.241 |
| | V152 | 616.828 | 4.721.274 |
| | V153 | 616.865 | 4.721.309 |
| | V154 | 616.897 | 4.721.332 |
| | V155 | 616.911 | 4.721.341 |
| FINAL | V156/ SET "MURUARTE" | 616.907 | 4.721.362 |

**Tabla 20.** Coordenadas del trazado de la línea.

## 7.4. OBRA CIVIL

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico Barranco de Mairaga es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Viales de acceso tanto al parque como a los aerogeneradores:

  - Accesos externos
  - Caminos internos

- Plataformas para el montaje de los aerogeneradores.
- Plataformas auxiliares para almacenaje temporal de palas del aerogenerador
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para red de media tensión.
- Obras auxiliares

### 7.4.1. Criterios de diseño

En el diseño de las infraestructuras de obra civil se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de diseño, técnicos y medioambientales:

**Criterios técnicos:**

- Pendiente máxima, anchura, radio de curvatura y tipo de pavimento.
- Plataformas y cimentaciones en función del aerogenerador a colocar, de la topografía y de la geología de la zona.

**Criterios medioambientales:**

- La ubicación de las actuaciones (implantación de aerogeneradores y áreas de maniobra y apertura de nuevos viales) se realizará, en la medida de lo posible, en zonas desprovistas de vegetación arbórea.
- Diseño de viales minimizando el movimiento de tierras, e intentando conseguir un balance de tierras equilibrado (diferencia entre los volúmenes de desmonte y de terraplén).
- Se recuperarán los taludes con extendido de tierra vegetal procedente de la excavación (esta estará debidamente separada y apilada en cordones de no más de 2 metros de altura) durante la ejecución del parque. Se sembrarán especies autóctonas en aquellas zonas que no puedan revegetarse naturalmente.
- Los materiales de excavación sobrantes, en caso de que los haya, se retirarán a vertedero debidamente autorizado.

### 7.4.2. Acceso al Parque Eólico Barranco de Mairaga

El acceso al proyecto necesitará de un estudio más detallado, pero a priori, la ruta más factible es la siguiente:

A través de la carretera nacional N121, y pasada la localidad de Carrascal, se toma la carretera asfaltada NA5010. Se pasa sobre la autopista A15 unos 2 km, donde se entronca con la carretera

NA5030. Pasada la localidad de Echagüe comienza el actual acceso al parque eólico existente, hasta alcanzar el P.E. Barranco de Mairaga por el Noroeste.

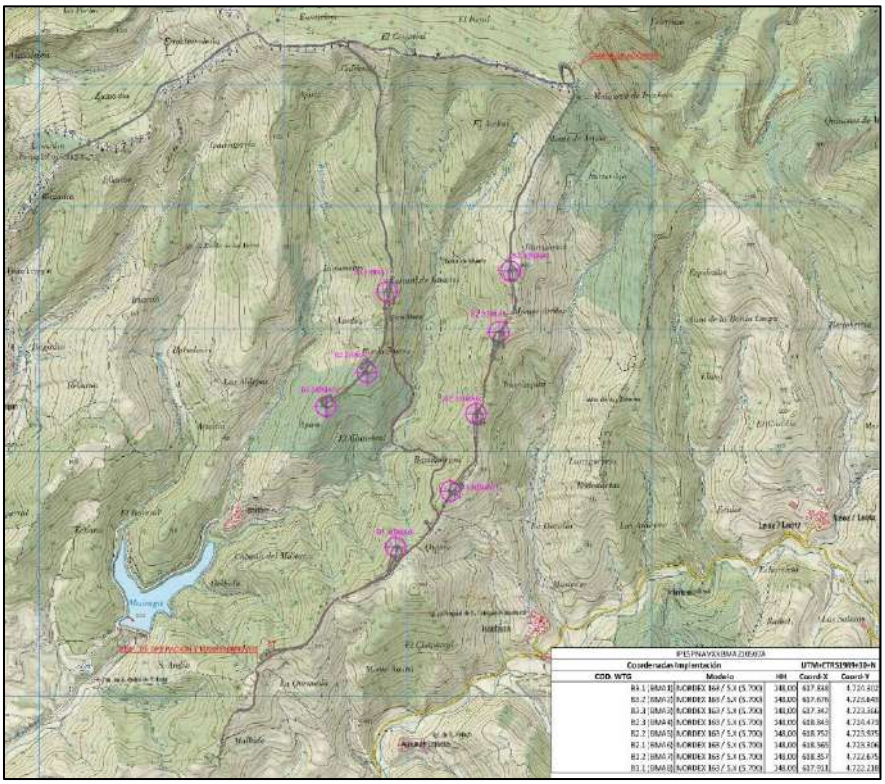

**Ilustración 4.** Accesos al parque eólico.

### 7.4.3. Caminos internos del parque

Los caminos internos de parque planteados tienen como función principal la de permitir el acceso hasta cada una de las posiciones definidas para los aerogeneradores, tanto durante el periodo de construcción como durante la fase de explotación; es por ello que no sólo se han tenido en cuenta las cargas que los transportes especiales que transportan los diferentes componentes de las máquinas puedan transmitir, sino también aspectos que tienen en cuenta la durabilidad de los caminos durante su periodo de explotación, tales como drenaje o elementos de control de erosión.

Se contempla la extensión de una capa de zahorra natural de 20 cm de espesor y una capa de rodadura de zahorra artificial de 10 cm, extendida y compactada en dos tongadas (20+10 cm), de 6,5 metros de anchura sobre la explanada obtenida del terreno natural existente, siempre y cuando estén presentes las cualidades óptimas para su utilización como tal.

El diseño en planta de los caminos internos de parque queda reflejado en el plano correspondiente y para su concepción se han tenido en cuenta, en todo lugar, tanto los requerimientos del fabricante del aerogenerador, como aquellos conocimientos obtenidos por Acciona a lo largo de sus años de experiencia en la construcción y mantenimiento de parques eólicos.

- Ancho del camino: 6.5 metros definitivos.

- Ancho del camino temporal para la zanja que une las dos alineaciones: 3 m.
- Pendiente máxima admisible: 10% en tramos rectos sin hormigonar.
- Acabado superficial: 20+10 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M.
- Drenaje: Mediante cunetas reducidas en tierras de 1,50 m de anchura y 0,5 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables.
- Desmontes: Inclinación 1.5/1, con aristas redondeadas con radio 2,00 m.
- Terraplenes: Inclinación 1.5/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, utilizando la tierra vegetal procedente de las tareas de desbroce y replantada con especies autóctonas.

La longitud de los caminos de nueva ejecución es de 3.171 metros, y la de caminos a ampliar y mejorar de 16.339 m. El trazado de los caminos se puede ver en el plano correspondiente.

Además de las afecciones medioambientales, a la hora del diseño en planta de los caminos, se ha contemplado tratar de producir el menor impacto ambiental posible, haciendo coincidir los caminos con aquellas zonas actualmente utilizadas como zonas de paso.

### 7.4.4. Plataformas de montaje

Las plataformas de montaje son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, y permiten el posicionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino. En esta superficie se realiza también el acopio necesario de material de la torre, tales como la nacelle, rotor, etc.

Se plantea la construcción de una superficie de trabajo de 3.561 $m^2$ para cada aerogenerador. La plataforma se encontrará contigua a la cimentación y a su misma cota superior, y paralela al camino siempre que sea posible. Se construye todo a la misma cota para acceder fácilmente y de forma segura a la plataforma con la maquinaria necesaria para montar las torres.

No se prevé ninguna torre de medición definitiva.

La ubicación y orientación de las plataformas, es una conjunción entre la optimización de las áreas planas y su acceso desde los caminos existentes, dado que ha de permitir la entrada y salida tanto de los transportes especiales como de las grúas de montaje. Se buscará realizar el menor impacto ambiental posible, compensando volúmenes de tierras excavadas y terraplenadas.

### 7.4.5. Plataformas auxiliares a las plataformas de montaje

**Plataformas para sujeción de tirantes antirresonancia (FGR):** según especificaciones de Nordex, en el caso de aerogeneradores con torre de acero y altura superior a 100 m se hace necesario colocar unos tirantes antirresonancia durante el montaje de la torre. Estos tirantes se colocan posicionados formando un ángulo de 90 grados y quedan sujetos en el suelo a unos contrapesos de hormigón con

base 5x5m y distantes unos 53m a la torre. Para ello, y en cada turbina, se requiere el desbroce de dos explanadas temporales de 5x5 m, la primera cercana al camino siempre que sea posible, la segunda en la posición que permitan los 90º respecto a la primera. Para acceder a esta segunda explanada se formará un camino temporal desbrozado de 3 m de anchura.

### 7.4.6. Zonas de giro

Las zonas de giro son superficies designadas para que los transportes especiales puedan plegar y dar la vuelta de manera segura. Para este parque eólico se contemplará una zona de giro trapezoidal de 40 m de radio de entrada y salida, con una longitud de 50 m desde su punto de partida con el vial y 4 m de anchura en su extremo final.

### 7.4.7. Zona de faenas

Se habilita anexa al camino que une las dos alineaciones del parque una zona de 10.000 $m^2$. Es una zona abierta destinada a la recepción y acopio de los distintos materiales a utilizar durante la construcción del proyecto. También será utilizada para ubicar las oficinas temporales de gestión del proyecto. Y además se ubicará el punto limpio Gestión de Residuos.

La superficie afectada para la zona de faenas puede variar según las necesidades para el aporte de material, siendo estas dimensiones 10.000 $m^2$ la máxima ocupación. Este espacio se acondicionará con una capa de subbase de 20 cm + otra de 10 cm de zahorra artificial para la base. Una vez finalizada la ejecución de las obras esta superficie será recuperada con tierra vegetal.

### 7.4.8. Edificio de Operación y Mantenimiento

Se proyectará un Edificio de Operación y Mantenimiento de 935 $m^2$, junto a la subestación de evacuación de parque. Dicho edificio albergará:

- Oficinas.
- Almacén de repuestos (componentes mayores y pequeños).
- Almacenes de residuos tanto químicos y peligrosos como almacén de residuos no peligrosos.

El diseño (estructural, protección contra incendios, …) deberá cumplir los Códigos y Normativas locales de Edificación.

El diseño estructural del edificio deberá contemplar sistemas constructivos industrializados, como:

- Estructuras metálicas con pórticos premontados.
- Estructuras de hormigón prefabricado.
- Construcciones prefabricadas modulares.
- Etc.

La edificación contará con una infraestructura eléctrica de canalizaciones o semisótanos para la llegada de los cables de potencia, control, comunicaciones y medida.

Los conceptos estructurales, espaciales y de diseño deben ser tales que eviten la propagación de incendios dentro del edificio a través de barreras contra incendios y otras medidas. En el caso de estructuras de acero, deben tener un grado requerido de resistencia al fuego que debe garantizarse

con recubrimientos ignífugos o concreto / yeso resistente al calor. Se prohíbe el uso de materiales inflamables y peligrosos en paredes, techos y particiones.

### 7.4.9. Cimentaciones aerogenerador N163/5700

A continuación, se describen las características principales de las cimentaciones para los aerogeneradores del P.E. Barranco de Mairaga:

**N163/5700 TS148**

Para cada una de las turbinas N163/5700 con torre de acero de 148 m incluidas en el presente proyecto eólico, se plantea una cimentación maciza circular de 25,20 metros de diámetro en el fondo de excavación y de 3,50 m de altura total. La torre se dispondrá sobre un pedestal de 6,00 m de diámetro y 0,50 metros de alto y conectado mediante una jaula de pernos como elemento de unión entre la torre de acero y la cimentación.

Durante su construcción, se afectará un área circular de 33,2 m de diámetro, centrado en la ubicación de cada uno de los aerogeneradores. Una vez terminada la construcción de la cimentación, y previo al montaje de los aerogeneradores, se enterrará la cimentación. De esta forma, la afección permanente de las cimentaciones será un pedestal de 6 m de diámetro centrado en la ubicación de cada una de las turbinas.

Para el dimensionamiento de las zapatas de hormigón armado se ha considerado una resistencia característica a compresión del terreno de, al menos, 200 KPa que corresponde a un terreno de consistencia normal intercalado con zonas rocosas. Antes del comienzo de las obras deberá realizarse un estudio geotécnico completo para conocer las características del terreno en el emplazamiento de los aerogeneradores. Si en algún caso no se alcanzase el valor de resistencia característica anteriormente mencionado, se procederá a recalcular las dimensiones y armado de la zapata de cimentación.

Para el dimensionamiento de la cimentación, se llevan a cabo las comprobaciones relacionadas con el Estado Límite de Estabilidad, vuelco y deslizamiento, además de las comprobaciones geotécnicas de tensiones admisibles en el terreno y despegue de cimentación según lo indicado por la normativa internacional comúnmente empleadas en este tipo de instalaciones energéticas (IEC61400 - Parte-1 y GL (Germanischer Lloyd)). Se realiza también la necesaria comprobación de asientos admisibles, así como el cumplimiento con el módulo de rigidez rotacional dinámico requeridos por el proveedor del aerogenerador.

En total, la medición de cada una de las cimentaciones planteadas incluye una cuantía aproximada de 787,53 $m^3$ de hormigón y de 88.183,88 kg de acero.

### 7.4.10. Zanjas

Para el correcto funcionamiento y control de los aerogeneradores, debe construirse una red de interconexión del parque eólico. Esta red se compone de tres tipos de cables (240 $mm^2$, 400 $mm^2$ y 630 $mm^2$ de aislación XLPE): los cables de la red eléctrica de media tensión para evacuación de la energía producida por cada aerogenerador, los cables de la red de comunicaciones para el control centralizado del parque y, por último, los cables de la red de tierras.

El transporte de la energía producida por los aerogeneradores se prevé mediante tendido de 30 kV subterráneo hasta la Subestación de Parque.

Las canalizaciones discurrirán, preferentemente, paralelas a la traza de los caminos. Se proyectan a una profundidad mínima de 1,20 m y ancho variable en función del número de circuitos. El ancho de zanjas se ha determinado de acuerdo los coeficientes correspondientes a la profundidad de los cables, temperatura de operación de los conductores, resistividad térmica del terreno y número de circuitos por zanja.

Dependiendo de las características de los circuitos habrá zanjas tipo 1, tipo 2 y tipo 3. Las zanjas tipos 1, 2 y 3 albergan 1, 2 y 3 circuitos respectivamente. Asimismo, existe una zanja de control para la entrada del cableado de fibra óptica al edificio de O&M.

La longitud total de zanjas proyectadas es de 10.803 m diferenciándose según el tipo de zanja, de la siguiente forma:

| Tipo de Zanja | Anchura | Longitud (m) |
|---|---|---|
| Tipo 1 | 0,60 m | 8.449 |
| Tipo 2 | 1,00 m | 2.282 |
| FO - MT | 0,30 m | 71 |
| **TOTAL** | | **10.803 m** |

**Tabla 21.** Tipos de zanjas.

En el fondo de la excavación se depositarán los cables de puesta a tierra, sobre los que se extenderá una capa de arena (arena con rho<1,2ºCm/w). A continuación, se tenderá el cableado de M.T. al tresbolillo, que se cubrirá con una capa de 0,10 m de arena (rho<1,2ºCm/w). Se tenderá entonces los cables de fibra óptica de telemando, que se cubrirá con 0,25 m de arena (rho<1,2ºCm/w). Se colocará una placa de señalización según normativa. Se contemplará el relleno de la zanja con 0,45 m de material seleccionado procedente de la excavación siempre que sea posible, evitando en lo posible las piedras grandes y con aristas. Se señalizará con cinta plástica homologada y se terminará el relleno de la zanja con material procedente de la excavación. Se recuperará la superficie finalmente con tierra vegetal. Pueden verse las secciones de la zanja en el plano correspondiente.

Los cables de M.T. mantendrán la formación de tresbolillo. En los tramos de zanja que concurran varios circuitos se mantendrá una separación mínima de 15 cm entre las ternas de conductores.

La canalización para cruce de caminos se construirá en hormigón HM-20 embebiendo en ella los tubos de PVC de diámetro exterior 200 mm. En esta se colocará únicamente la placa de señalización, evitando los posibles cambios de los tubos. En los puntos donde se produzcan se dispondrán de arquetas registrables o cerradas para facilitar la manipulación. Las canalizaciones estarán debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas estarán señaladas en el terreno una vez que estén concluidas con unos hitos de hormigón pintados a modo de identificación de la zanja, y quedando bien visible.

Todas las transiciones (cambio brusco de curvatura, por Ej.) que así lo requieran, se realizarán con arquetas.

Las zanjas se han proyectado de acuerdo al vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

La red de comunicaciones será con cables de fibra óptica que conectarán todos los aerogeneradores con el edificio de control y el edificio de control con la subestación. Se utilizará cable de fibra óptica tipo multimodo para la transmisión de señales.

#### 7.4.10.1. JUSTIFICACIÓN DEL TRAZADO DE LAS ZANJAS

Parte de la zanja (en azul cian) que se representa en la siguiente imagen, se ha proyectado siguiendo el trazado de un camino existente.

Se minimiza la longitud de zanja, ya que llevándola por el Norte supondría 6,24 Km aproximadamente (18.72 m de cable), y por donde está trazada actualmente (en azul cian) son unos 2,26 Km de zanja (6.78 Km de cable).

Las pérdidas de potencia del cable serían mucho mayores también por el Norte.

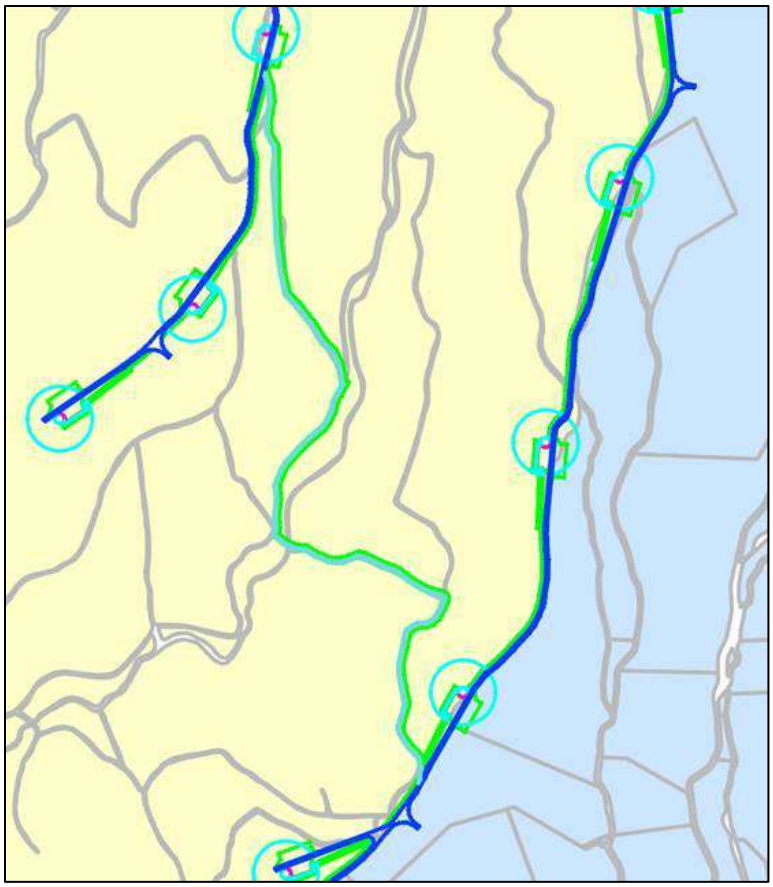

**Ilustración 5.** Justificación del trazado de las zanjas.

## 8 ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En este apartado se desarrollan los aspectos del proyecto más importantes desde el punto de vista medioambiental.

## 8.1. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

### 8.1.1. OBJETO

El objeto del presente punto es el de dar respuesta a la solicitud de información sobre la huella de carbono del proyecto del parque eólico Barranco de Mairaga durante el ciclo de vida de la instalación, incluyendo las etapas de fabricación, transporte, operación, mantenimiento y fin de vida de los equipos principales que la componen.

A tal efecto, se describe el procedimiento metodológico llevado a cabo de forma sistemática por la división de Energía de Acciona para calcular los impactos potenciales en todo el ciclo de vida de sus instalaciones, identificando así las principales áreas de mejora medioambiental.

### 8.1.2. ALCANCE

El procedimiento metodológico de evaluación de impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida de las instalaciones que se describe en el presente documento, se aplica actualmente al 100% de las plantas de generación de electricidad con tecnologías fotovoltaica y eólica de nueva construcción por la compañía.

### 8.1.3. DESCRIPCIÓN

Según indica el informe técnico sobre taxonomía de actividades económicas ambientalmente sostenibles, publicado en junio de 2019 por el grupo de expertos en financiación sostenible (TEG) de la Comisión Europea, existe una iniciativa por parte de la propia Comisión para clasificar entre otras actividades económicas, todas las tecnologías de generación de energía según su potencial de calentamiento global.

Según esta iniciativa, ha venido siendo utilizado un valor de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por encima de 100 g $CO_2$eq/kWh para que la tecnología fuese considerada como no sostenibles a efectos de financiación. Para el cálculo de este límite de emisiones, se debe utilizar el enfoque del análisis de ciclo de vida completo.

Por este motivo, para Acciona Energía conocer el impacto ambiental de sus instalaciones a lo largo de su ciclo de vida es un aspecto de vital importancia, de cara a poder garantizar que este límite de 100 g $CO_2$eq/kWh no es traspasado en ningún caso por nuestras instalaciones, manteniendo nuestra actividad siempre dentro de los límites de la sostenibilidad ambiental.

#### 8.1.3.1. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA SIMPLIFICADO

En base a este contexto, desde la división de Energía de Acciona se identificó en 2016 la necesidad de disponer de métricas e indicadores capaces de reflejar el comportamiento ambiental de las diferentes plantas a lo largo de su ciclo de vida, de una forma objetiva, detallada y cuantitativa.

En ese momento, la compañía diseñó una lógica de actuación para implantar la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV) en 3 etapas diferenciadas, de cara a poder considerar criterios ambientales en la toma de decisiones durante su diseño, así como para poder establecer objetivos realistas de reducción de impactos.

Primeramente, se llevaron a cabo proyectos piloto de ACV en 2 instalaciones de las tecnologías más representativas de la compañía (eólica y fotovoltaica). Estos pilotajes permitieron identificar las dificultades y posibles cuellos de botella en el procedimiento de recopilación de información, así como medir las necesidades de recursos para la realización de esta tarea. El aprendizaje, permitió refinar el proceso de cara a experiencias futuras, minimizando los riesgos al aplicarlo a mayor escala.

Una vez concluidos estos pilotajes, en una segunda etapa se realizaron dos análisis de ciclo de vida exhaustivos en proyectos destacados para la compañía, con el objetivo de servir de base para la obtención de dos declaraciones ambientales de producto (EPD), verificadas por una tercera parte independiente y publicadas en el International EPD System (*https://www.environdec.com/*).

Las instalaciones escogidas fueron el parque eólico Mt.Gellibrand (Australia-132MW) (*https://www.environdec.com/Detail/?Epd=14750*) y la planta fotovoltaica de El Romero (Chile-196MW) (https://www.environdec.com/Detail/?Epd=13084), siendo esta última una de las 10 más grandes del mundo y la más grande de Latinoamérica.

Finalmente, las lecciones aprendidas con los pilotajes y la experiencia acumulada con los proyectos orientados a certificación, hicieron evolucionar el sistema de diagnóstico ambiental de instalaciones hacia una innovadora metodología ad-hoc en la compañía. En el periodo 2018-19, Acciona Energía desarrolló una herramienta software de ACV simplificado, basada en toda la experiencia en el campo del ACV acumulada por la compañía, y que está adaptada a las especificidades de sus instalaciones. La herramienta recoge el impacto ambiental unitario de los diversos equipos y componentes que podemos encontrar a lo largo del ciclo de vida de una instalación de este tipo, en base a los estudios exhaustivos previos y a las solicitudes de información realizadas a proveedores en toda la cadena de suministro de nuestras instalaciones.

De esta forma, un proceso complejo y laborioso como el ACV de un proyecto de gran envergadura, puede ser replicado a cualquier otro parque eólico o planta solar fotovoltaica de la compañía rápidamente, minimizando el uso de recursos y manteniendo el rigor técnico del cálculo al contemplar de forma directa al menos el 80% de los aspectos más relevantes de las instalaciones analizadas.

El éxito de esta metodología, ha permitido a Acciona establecer este diagnóstico como un requisito para todas sus nuevas instalaciones, identificando las etapas y componentes más problemáticos de cada proyecto de una forma sistemática y permitiendo establecer un ranking ambiental de sus plantas.

De este modo, se obtiene una información vital para diseñar nuevos proyectos, garantizando la reducción de impactos en la instalación a lo largo de todo su ciclo de vida, al evaluar el comportamiento ambiental desde las etapas tempranas del desarrollo.

El ACV utiliza una perspectiva de análisis multivectorial contemplando no sólo las emisiones de GEI (Kg $CO_2$eq), sino también otros vectores ambientales como la acidificación, la eutrofización o la creación de ozono troposférico.

Gracias al uso de esta herramienta de análisis de ciclo de vida simplificado, actualmente la división de Energía de Acciona dispone de información ambiental de los proyectos que se han construido durante 2019 y 2020, situándose todos ellos muy por debajo del límite de 100 gr $CO_2$eq/kWh que fue

marcado en el informe de Taxonomía de actividades sostenibles de la UE. Los parques eólicos están por debajo de los 10 gr $CO_2$eq/kWh, mientras que las plantas fotovoltaicas se encuentran por debajo de los 30 gr $CO_2$eq/kWh.

El cálculo de estos indicadores, han permitido a la compañía conocer el perfil ambiental detallado de las principales tecnologías de generación de energía renovable. Centrándonos en la tecnología eólica, y tal como se puede apreciar en la siguiente figura, la obtención de materiales y fabricación de equipos es la etapa que contribuya en mayor medida a la huella, y distribuyéndose de forma homogénea entre los principales componentes del aerogenerador, como podemos ver a continuación.

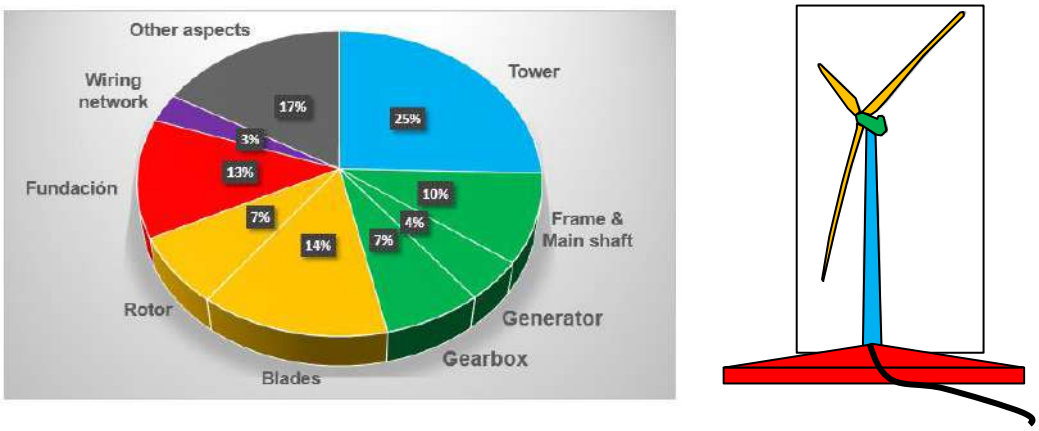


**Ilustración 6.** Perfil ambiental promedio de la energía generada en un parque eólico. Categoría de potencial de calentamiento global (GWP).

### 8.1.4. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO DE PROYECTOS ANTES DE SU EJECUCIÓN

En base a esta experiencia previa acumulada en relación con el cálculo de los impactos ambientales de sus propios proyectos, se ha desarrollado un sistema de estimación de la huella de carbono para proyectos cuya ejecución aún no ha comenzado, como es el caso del proyecto Barranco de Mairaga.

Para esta estimación se consideran los siguientes parámetros de la nueva planta a evaluar:

- Tecnología de generación de energía instalada.
- Potencia total a instalar en el emplazamiento.
- Factor de planta o capacidad de generación de energía en el emplazamiento.
- Fijaciones / emisiones de carbono derivadas de los cambios en el uso de suelo del emplazamiento.

Extrapolando el promedio de las emisiones de GEI al parque eólico de Barranco de Mairaga, se puede estimar el impacto total de la instalación durante toda su vida útil, como veremos en el siguiente punto.

Además de las emisiones de GEI relacionadas con la instalación construida, se han tenido en cuenta también las fijaciones / emisiones de $CO_2$ derivadas de los cambios de uso de suelo que se producen con el proyecto de la instalación. Para ello, considerando la extensión de la parcela y los tipos de suelo existentes en la localización, se ha empleado la metodología indicada por el IPCC en las "Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero", dentro de su volumen 4 "Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra". Para ello se ha aplicado la Ecuación 2.24 Cambio anual en las existencias de carbono de los suelos, empleando la relación 44/12 para estimar las fijaciones y emisiones de $CO_2$ consecuentes. Dado que la ecuación 2.24 evalúa los cambios en las existencias de carbono de los suelos, las fijaciones de $CO_2$ son expresadas con un valor positivo, mientras que las emisiones de $CO_2$ son expresadas con valor negativo.

### 8.1.5. HUELLA DE CARBONO DEL PROYECTO

Los datos utilizados sobre el proyecto Barranco de Mairaga para el cálculo de su huella de carbono, se recogen en la siguiente tabla:

| PARÁMETRO | UNIDAD | VALOR |
|---|---|---|
| POTENCIA INSTALADA | MW | 45,6 |
| FACTOR DE PLANTA | % | 33,80 |
| ENERGÍA GENERADA | MWh / año | 135016,13 |
| SUPERFICIE DE LA PARCELA OCUPADA | Ha | 51,1 |
| CLIMA | - | Templado frío húmedo |
| TIPO DE SUELO | - | Suelo HAC (Inceptisol) |
| VIDA ÚTIL | años | 30 |

**Tabla 22.** Datos para cálculo de huella de carbono.

De la superficie anteriormente indicada, las siguientes áreas han sido afectadas por un cambio en el uso del suelo:

| PROYECTO | | | |
|---|---|---|---|
| ÁREA | SUPERFICIE (Ha) | USO ANTERIOR | USO ACTUAL |
| ÁREA 1 | 0,75 | Tierra de cultivo | Asentamiento |
| ÁREA 2 | 4,47 | Tierra de cultivo | Tierra de cultivo |
| ÁREA 3 | 3,41 | Pastizal | Asentamiento |
| ÁREA 4 | 5,28 | Pastizal | Pastizal |
| ÁREA 5 | 18,42 | Tierra forestal | Asentamiento |
| ÁREA 6 | 18,77 | Tierra forestal | Tierra forestal |

**Tabla 23.** Áreas afectadas.

En base al procedimiento detallado en este documento, la huella de carbono estimada para el emplazamiento es el que se muestra a continuación.

| PARÁMETRO | UNIDAD | VALOR |
|---|---|---|
| POTENCIAL CALENTAMIENTO GLOBAL | Ton $CO_2$eq | 30.795,80 |

| PARÁMETRO | UNIDAD | VALOR |
|---|---|---|
| DEBIDO A LA INSTALACIÓN | | |
| FIJACIÓN DE CO2 EN EL SUELO DEBIDA AL CAMBIO DE USO DE SUELO (*) | Ton $CO_2$eq | -1.566,15 |
| POTENCIAL CALENTAMIENTO GLOBAL TOTAL | Ton $CO_2$eq | 32.361,95 |
| IMPACTO ENERGÍA GENERADA | g $CO_2$eq / kWh | 7,99 |
| CO2 evitado comparado con combustibles fósiles (**) | Ton $CO_2$eq | 1.766.821,05 |
| POTENCIAL CALENTAMIENTO GLOBAL NETO | Ton $CO_2$eq | 1.734.459,10 |

**Tabla 24.** Huella de carbono estimada para el emplazamiento.

*(*) NOTA: El $CO_2$ fijado por el suelo se incluye en el Potencial de Calentamiento Global con signo positivo ya que las emisiones son indicadas con signo negativo según la metodología de cálculo del almacenamiento de carbono en el suelo, siguiendo los criterios del IPCC. En caso de tratarse de una emisión, el signo será negativo.*

*(**) NOTA: Se ha utilizado el factor de emisión de España para el mix fósil (2018) de 0,4362 kg $CO_2$ eq/KWh.*

No se produce fijación de $CO_2$ en el suelo debido al cambio de uso de suelo (CUS), sino que se produce emisión, es decir, las emisiones del proyecto serán incrementadas por el CUS. Dado que no se realiza ningún cambio de tierra de cultivo a pastizal (que es lo que favorece la captación), en el área 1, 3 y 6 se producen emisiones, siendo las afecciones CUS de forestal a asentamiento la que genera el 82% de las emisiones.

**CÁLCULO DE LA PÉRDIDA DE SUMIDEROS DE CO2 DERIVADA DE LA TALA DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS**

Como análisis adicional al cálculo de la Huella de Carbono del parque eólico, se ha realizado, de manera independiente, el cálculo de la pérdida de sumideros de $CO_2$ derivada de la superficie arbolada o arbustiva que se elimina durante la construcción durante la vida útil del parque. Asimismo, tras la construcción, se restaurarán partes de las superficies arboladas, como parte de los planes de compensación vegetal, por lo que se han estimado también las fijaciones que se producirán a lo largo de los años de vida útil del parque, teniendo en cuenta que el porte de los ejemplares plantados será menor (y, por tanto, su capacidad de captar $CO_2$) que la de los pies existentes.

Para realizar estos cálculos se han empleado los datos fijaciones de especies arbóreas que tienen en cuenta la calculadora de absorciones ex ante de Dióxido de Carbono de las especies forestales arbóreas españolas, v4.0, publicada por la OECC (MITERD). Para las especies eliminadas se ha adoptado el dato de fijación promedio de 30 años (el indicado por el MITERD para el cálculo estándar de absorciones) para obtener el ratio anual de fijaciones de $CO_2$. En el caso de las fijaciones de especies replantadas, se ha adoptado un valor más conservador en dicha calculadora, (dato de 25 años), a partir del cual se ha obtenido el ratio anual de fijaciones de $CO_2$ de las aforestaciones.

En los casos en los que no se disponía de datos cuantificados sobre número de pies se ha estimado la densidad recurriendo a distintas fuentes bibliográficas.

El inventario de especies eliminadas es el siguiente:

| Proyecto | | | |
|---|---|---|---|
| **Ha afectadas** | **Pies afectados** | **Especie** | **Densidad de plantación** |
| 1,89 | ND | *Fagus sylvatica* | alta |
| 15,08 | ND | *Pinus sylvestris* (Resto) | alta |
| 1,99 | ND | *Quercus ilex* | alta |
| 1,3 | ND | Masa mixta quercíneas | media |
| 3,74 | ND | *Buxus sempervivens* | alta |
| 13,25 | ND | *Quercus robur* | alta |

**Tabla 25.** Inventario de especies eliminadas.

**ND: Dato no disponible*

En cuanto a la superficie de bosque que será restaurada, se realizarán las siguientes plantaciones:

| Proyecto | | | |
|---|---|---|---|
| **Ha** | **Pies restaurados** | **Especie** | **Densidad de plantación** |
| 1,3 | ND | *Fagus sylvatica* | alta |
| 5,78 | ND | *Pinus sylvestris* (Resto) | alta |
| 1,99 | ND | *Quercus ilex* | alta |
| 0,86 | ND | Masa mixta quercíneas | media |
| 6,85 | ND | *Buxus sempervivens* | alta |

**Tabla 26.** Superficie de bosque a restaurar.

Teniendo en cuenta las talas y las restauraciones sobre las superficies y tipologías forestales citadas, se han estimado las siguientes pérdidas de sumideros de CO2 y fijaciones que se darían en los 30 años de vida útil del parque.

| Proyecto (vida útil) | | | |
|---|---|---|---|
| **Especie** | **Pérdidas de sumideros por talas (ton $CO_2$eq.)** | **Fijaciones por restauraciones (ton $CO_2$eq.)** | **Balance total (kton$CO_2$eq.)** |
| *Fagus sylvatica* | 30 | -20,63 | 9,36 |
| *Pinus sylvestris* | 1.957,46 | -900,33 | 1.057,13 |
| *Quercus ilex* | 246,86 | -246,86 | 0 |
| Masa mixta | 202,66 | -107,85 | 94,81 |
| *Buxus sempervivens* | 23,86 | -43,7 | -19,84 |
| *Quercus robur* | 5.950,52 | 0 | 5.950,52 |
| TOTAL | 8.411,35 | -1.319,36 | 7.091,99 |

**Tabla 27.** Estimaciones de pérdidas y fijaciones.

Por tanto, las cortas y restituciones realizadas generarán un balance de 7.091,99 toneladas de CO2 que es emitido a la atmósfera en los 30 años de vida útil del proyecto.

## 8.2. AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL Y CONTAMINACIÓN EVITADA

El Parque Eólico Barranco de Mairaga, de 45,60 MW de potencia nominal, estará integrado por 8 aerogeneradores Nordex 163/5700. En el documento de "Evaluación de recurso eólico" del PE presentado por Acciona (ref. documentos: ERESPNAVXXBMA.4) se amplía esta información.

| PRODUCCIÓN MEDIA ANUAL PARA UN PERIODO DE 10 AÑOS | | |
|---|---|---|
| **PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA** | **P50** | **P90** |
| Horas netas equivalentes | 3.380 | 2.735 |
| Factor de capacidad | 0,386 | 0,312 |
| Producción neta (GWh/año) | 154,14 | 124,71 |
| Incertidumbre | 14,9% | |

**Tabla 28.** Producción energética.

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el viento supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables). El ahorro de energía primaria que se conseguirá a escala nacional se ha obtenido a partir de los poderes caloríficos proporcionados por el IDAE:

| PODERES CALORÍFICOS DE LAS PRINCIPALES FUENTES ENERGÉTICAS (PCI) | |
|---|---|
| Fuelóleo | 11,08 kWh/kg |
| Gasóleo | 11,80 kWh/kg |
| Antracita eléctrica | 5,34 kWh/kg |
| Hulla eléctrica | 6,28 kWh/kg |
| Lignito | 3,71 kWh/kg |
| **PODERES CALORÍFICOS DE LAS PRINCIPALES FUENTES ENERGÉTICAS (PCS)** | |
| Gas natural | 9.667 MJ/Nm3 |

**Tabla 29.** Poderes caloríficos de combustibles tradicionales.

Además, para los cálculos de ahorro energético que se conseguirá a escala nacional, se han considerado las pérdidas de producción y transporte. Las pérdidas de producción y transporte se han estimado, tal y como indica la Orden del 7 de Julio de 1982, del Ministerio de Industria y Energía sobre la obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico, en un 10,2 % desde las barras de salida de la central hasta la acometida del autogenerador.

Con esas consideraciones, el ahorro energético que se consigue a nivel nacional resulta ser para los distintos tipos de combustibles fósiles el siguiente:

| TECNOLOGÍA | AHORRO ENERGÉTICO NACIONAL (Tep/año) |
|---|---|
| Fuel 1 | 13.433,53 |
| Combustibles líquidos | 12.613,86 |
| Hullas y antracitas | 27.873,31 |
| Lignitos negros | 23.701,19 |
| Lignitos pardos | 40.119,54 |
| Gas natural | 11.574,14 |

**Tabla 30***:* Ahorro energético.

Igualmente, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles, es decir, permite evitar la emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con los objetivos marcados en el Acuerdo de París. En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y escorias y cenizas (partículas). De este modo el proyecto contribuirá a la lucha frente al calentamiento global y el cambio climático, así como a la mejora de la calidad del aire.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones evitadas anualmente por la operación del parque eólico calculadas a partir de datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía:

| CONTAMINACIÓN EVITADA (TONELADAS/AÑO) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Combustible** | **$SO_2$** | **$NO_X$** | **$CO_2$** | **PARTÍCULAS** |
| Fueloil | 1.056,35 | 585,52 | 135.644,69 | 72,44 |
| Gasóleo | 4.080,51 | 529,17 | 138.727,21 | 58,35 |
| Antracita+Hulla | 4.476,89 | 601,61 | 278.482,60 | 86,52 |
| Lignitos | 456,75 | 191,15 | 110.395,04 | 14,08 |
| Gas natural | 2,01 | 177,07 | 51.380,60 | 2,01 |

**Tabla 31:** Contaminación evitada.

Además, el Parque Eólico Barranco de Mairaga producirá energía eléctrica anual suficiente como para abastecer las demandas de electricidad de unas 25.840 personas (Estimación P50) (*Consumo per cápita en España: 5.355,99 kWh/año; Agencia Internacional de la Energía (AIE) (Estadísticas de la AIE © OCDE/AIE, iea.org/stats/index.asp); Estadísticas de energía y balances de países no pertenecientes a la OCDE; Estadísticas de energía de países de la OCDE, y balances de energía de países de la OCDE*).

## 8.3. RUIDOS

El Estudio acústico para el Parque Eólico Barranco de Mairaga se presenta como anexo VIII del presente documento.

## 8.4. GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción y operación del Parque Eólico Barranco de Mairaga, se prevé la producción de residuos, por lo que serán tenidos en cuenta lo establecido en el RD 105/2008 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como el cumplimiento de Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y el Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

Se incluye como anexo al anteproyecto el estudio de gestión de RCD´s, con el objeto de dar cumplimiento al R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el que se especifican las obligaciones del productor de RCD (artículo 4).

A continuación, se identifican los residuos, peligrosos y no peligrosos, a generar en la obra, con la estimación de cantidades, el tipo de gestión a realizar y, si aplica, la reutilización de los mismo:

| CODIGO[1] | RESIDUO | PELIGROSO | CANTIDAD ESTIMADA (Tn) | GESTIÓN | ALMACENAMIENTO EN OBRA | REUTILIZACIÓN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 01 01 | PAPEL Y CARTÓN | NO | 3 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 02 03 | PLÁSTICOS | NO | 4,5 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 15 01 02 | ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS | NO | 0,5 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 04 05 | HIERRO Y ACERO | NO | 2,5 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 02 01 | MADERA (PALETS, DESBROCE…) | NO | 12 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 01 01 | HORMIGÓN | NO | 100 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 05 04 | TIERRAS Y PIEDRAS | NO | 2 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 04 11 | CABLES | NO | 2,1 | GESTOR AUTORIZADO | CONTENEDOR PUNTO LIMPIO | NO |
| 15 02 02* | MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA…) | SI | 1,1 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 15 01 10* | ENVASES METÁLICOS/PLÁSTICOS CONTAMINADOS | SI | 2,2 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 08 01 11* | SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES | SI | 0,05 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 16 06 01* | BATERÍAS DE PLOMO | SI | 0,1 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 16 01 07* | FILTROS DE ACEITE | SI | 0,1 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 15 01 11* | AEROSOLES | SI | 0,5 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 17 05 03* | TIERRAS CONTAMINADAS | SI | 2,2 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 13 02 05* | ACEITE MINERAL NO CLORADO | SI | 0,5 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 16 02 13* | EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS | SI | 1 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 16 06 02* | ACUMULADORES Ni-Cd | SI | 0,05 | GESTOR AUTORIZADO | BIDÓN PUNTO LIMPIO | NO |
| 20 03 01 | RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU) | NO | 3,5 | - | CONTENEDOR MUNICIPAL | NO |

**Tabla 32.** Listado de residuos de la obra.
[1]Código del residuo (código LER).

### 8.4.1. Medidas de prevención de residuos

- Prevención en la adquisición de materiales
  - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
  - Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
  - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil reciclado.
  - Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
  - Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
  - Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
  - Se evitará el deterioro de los envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (Ej. Pallets) y se devolverán al proveedor.
- Prevención en la puesta en obra
  - Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
  - Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
  - En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
  - Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
  - Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
  - Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
  - Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

### 8.4.2. Almacenamiento en obra

Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando. Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

El almacenamiento en dicho "punto limpio" deberá cumplir:

- La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- En el caso de que se generen residuos peligrosos tales como envases que hayan contenido productos químicos (envases de plástico o metal contaminado), aerosoles, sobrantes de productos químicos, material contaminado… serán almacenados separadamente y cada uno de los envases o bolsas donde sean depositados, deberán etiquetarse convenientemente como marca la legislación.
- Aunque sea poca la cantidad de residuos peligrosos generada, NO SE MEZCLARÁN con los residuos no peligrosos por el peligro de contaminación de estos últimos.
- Según Normativa Interna del negocio de Energía de ACCIONA, los residuos no peligrosos propios de la construcción podrán almacenarse conjuntamente siempre que no se superen las siguientes cantidades:
    - Hormigón: 5 tn
    - Ladrillos, tejas, cerámicos: 1 tn – Madera: 1 tn
    - Plástico: 0,5 tn
    - Metal: 0,5 tn
    - Papel y cartón: 0,2 t
- Los residuos líquidos y envases con resto de producto químico se depositarán sobre cubetos de retención o bandejas metálicas con el fin de proteger el terreno de posibles vertidos. El volumen a contener por dichos cubetos es el mayor de estas dos cantidades:
    - 10% del total de envases sobre un mismo cubeto.
    - 100% del mayor de los envases sobre ese cubeto.
- Los envases y contenedores deben estar protegidos de la lluvia por toldos u otro sistema que evite que esta se mezcle con el residuo y que entre en el cubeto.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Los contenedores/envases deben estar en buenas condiciones de uso.
- En el caso concreto de material de derribo, si éste no es cargado y directamente llevado a vertedero, deberá garantizarse su óptimo almacenamiento y acopio durante el tiempo que se mantenga en el lugar de la obra.
- En la utilización de cualquier tipo de bidones (ballesta, boca estrecha…) u otra clase de envase, para el almacenamiento de residuos peligrosos, especialmente en época de altas temperaturas, se adoptarán las siguientes medidas preventivas destinadas a eliminar el riesgo de acumulación de gases en su interior que pongan en peligro la integridad física del trabajador durante su manipulación:
    - En el momento de su recepción, que se presentarán siempre destapados, se comprobará conjuntamente con el transportista autorizado que se encuentran en un estado aceptable de limpieza. En caso contrario serán devueltos al gestor.
    - Para su ubicación en obra se seleccionarán lugares sombríos, evitando el contacto directo con el sol y con la tapa abierta si están vacíos.
    - Se garantizará, en todo momento, su adecuada ventilación, almacenándolos a cubierto siempre que sea posible. En caso contrario, deberán protegerse con lonas o

plásticos que eviten la entrada de agua y los resguarden de las inclemencias meteorológicas.

### 8.5. VERTIDOS LÍQUIDOS

La producción de energía mediante un parque eólico, a diferencia de la mayoría de las tecnologías de producción de electricidad, no requiere el uso de agua. Así, por una parte, se contribuye al ahorro de este recurso y por otra no se produce ningún tipo de vertido líquido durante la fase de explotación. En todo caso, cualquier vertido que pueda ocasionarse durante las obras, será recogido y gestionado correctamente (limpieza de la zona, almacenamiento y gestión a través de empresa autorizada, etc.)

### 8.6. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La generación de electricidad por medio de sistemas de conversión de energía eólica presenta grandes beneficios desde la doble perspectiva socio-medioambiental.

El efecto positivo de la energía eólica queda reflejado medio ambientalmente hablando en las emisiones gaseosas evitadas respecto a las producidas por centrales de combustible fósil de similar potencia. Comparativamente con otras energías, la eólica resulta ser claramente ventajosa no sólo en aspectos de emisión de sustancias contaminantes, sino también en la producción de residuos tóxicos, peligrosos o radiactivos, el calentamiento global de la atmósfera por emisión de $CO_2$, la lluvia ácida o el agotamiento de recursos. Aspectos todos ellos en los que la energía eólica está desvinculada por no incidir en ellos.

Asimismo, la repercusión de la energía eólica en el medio socioeconómico es altamente positiva. Y ello porque genera puestos de trabajo tanto directos como indirectos, derivados del volumen de suministros contratados en la región y de la realización de infraestructuras estables que incluyen accesos y líneas eléctricas.

La creación de puestos de trabajo en la región se ha potenciado al máximo, de modo que se desarrollará localmente la mayor parte posible de la ingeniería, montaje, instalación y operación comercial del parque a través de subcontratos y acuerdos con empresas implantadas en la zona.

Por todo ello, el parque eólico contribuirá además de la creación y diversificación de la infraestructura energética a un aumento de la riqueza local.

## 9 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

### 9.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El territorio objeto de caracterización ambiental se localiza entre los términos municipales de Monreal, Leoz, Olóriz, Tiebas-Muruarte de la Reta y Unzué en la Comunidad Foral de Navarra. Este ámbito territorial se encuentra comprendido entre los extremos de las hojas 141 “Pamplona” y 173 “Tafalla” del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

El ámbito de estudio se ha seleccionado considerando las características biogeográficas y socioeconómicas de la región en que se pretende ubicar el proyecto y los potenciales impactos

ambientales que generaría su instalación y explotación. Incluye, por tanto, los núcleos de población más próximos al emplazamiento y una muestra suficientemente representativa de los distintos biotopos presentes en el entorno del proyecto. De este modo, el inventario efectuado aporta información suficiente del estado preoperacional que permitirá determinar, por comparación respecto a la situación tras la ejecución y explotación del proyecto, las alteraciones inducidas sobre el medio.

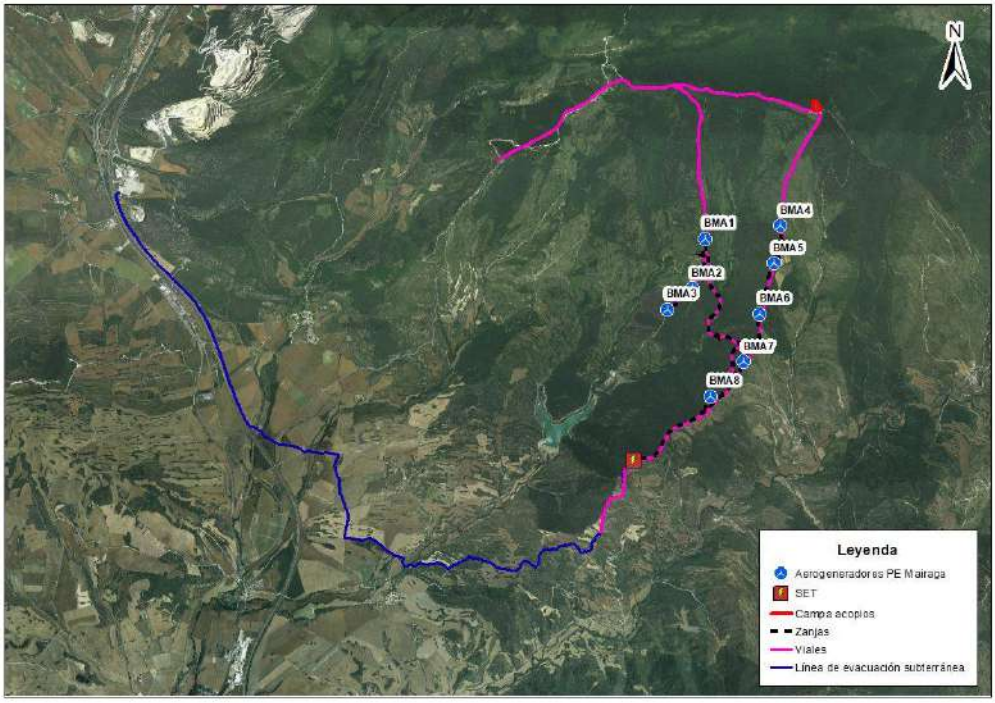


**Ilustración 7.** Ubicación del proyecto.

## 9.2. CLIMATOLOGÍA

Para el análisis de las variables climatológicas en la zona de estudio, se han analizado los datos recogidos en la estación termopluviométrica de OLORIZ 'SEÑORIO DE BARIAIN' perteneciente a la red del *Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA)*, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA), situada 1,1 km al SO del aerogenerador más cercano.

| Estación | Altitud | Periodo analizado |
|---|---|---|
| OLORIZ 'SEÑORIO DE BARIAIN' | 705 m | 1982 – 2003 (22 años) |

**Tabla 33.** Estación meteorológica.

En la siguiente tabla se muestran los datos de temperaturas, precipitaciones y evapotranspiración potencial medias mensuales y anuales:

| Parámetro | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Anual |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temperatura (ºC) | 4,80 | 6,10 | 8,90 | 9,80 | 13,90 | 17,80 | 20,90 | 21,40 | 17,50 | 13,10 | 8,40 | 5,80 | 12,40 |
| Precipitación (mm) | 71,90 | 62,90 | 52,80 | 91,10 | 65,40 | 49,80 | 33,90 | 31,60 | 60,50 | 80,00 | 92,10 | 85,60 | 777,50 |
| ETP (Tornthwaite) | 12,00 | 16,30 | 33,60 | 41,20 | 73,50 | 102,30 | 127,50 | 122,30 | 82,20 | 51,70 | 24,70 | 14,80 | 702,10 |

**Tabla 34.** Parámetros climatológicos en la zona de estudio.
*TºC: Temperatura media mensual*
*P (mm): Precipitación media mensual*
*ETP: Evapotranspiración Potencial Anual (P mm)*

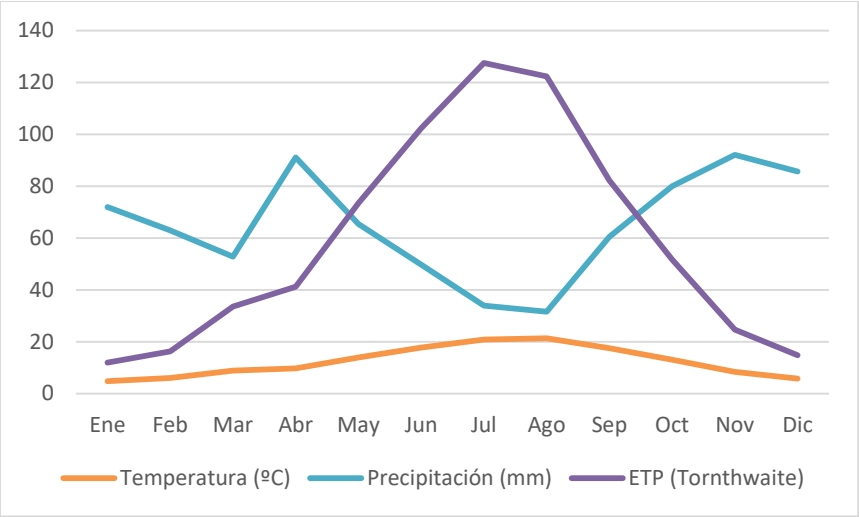


**Ilustración 8.** Gráfica de temperaturas, precipitaciones y ETP medias mensuales.

De acuerdo con los datos anteriormente indicados, las temperaturas medias mensuales más elevadas se dan en julio y agosto con 20,9 ºC y 21,4 ºC, respectivamente. Por otro lado, la temperatura media mensual más fría es de 4,8 ºC correspondiente al mes de enero, seguida de la de diciembre con 5,8 ºC. El tipo de invierno es fresco debido a que hay una temperatura media de las mínimas del mes más frío de 1,5 ºC. Analizando las temperaturas medias por estaciones, la diferencia de temperatura entre la estación más cálida y la más fría es de 14,4ºC.

El área de estudio tiene un índice de termicidad (It) superior a 240, lo que implica que se localiza en el piso bioclimático Colino en la región Eurosiberiana. El índice de termicidad se calcula para establecer la correspondencia entre índice de termicidad y piso Bioclimático.

Respecto al régimen pluviométrico, las precipitaciones más altas corresponden a los meses de noviembre, abril y diciembre con 92,1, 91,1 y 85,6 mm respectivamente. Mientras que en los meses de agosto y julio se registran las precipitaciones medias mensuales más bajas con 31,6 y 33,9 mm. Por estación, predominan las precipitaciones en otoño con 232,60 mm. Por el contrario, en el período de verano se observa un descenso respecto a las demás estaciones con tan solo 115,2 mm.

Por su parte, la precipitación anual es de 777,5 mm, lo que engloba el área de estudio dentro del tipo de ombroclima Subhúmedo de la región Eurosiberiana (*Fuente: La* Vegetación *de España*).

Por otro lado, atendiendo a la evapotranspiración potencial anual, durante los meses de verano, se registra la mayor ETP anual, siendo en julio y agosto donde se obtienen los mayores valores con 127,5 y 122,3 mm, respectivamente. Por el contrario, en enero se registra el valor más bajo (12,0 mm). De esta forma, hay una gran diferencia de evapotranspiración entre el período estival e invernal.

Por último, de acuerdo con la clasificación agroclimática de Papadakis, la zona de estudio se encuentra dentro de la clasificación Mediterráneo continental.

### 9.2.1. Régimen de vientos

Para la determinación de la componente del viento en el área de estudio se han consultado los datos disponibles en Global Wind Atlas. Se ha tomado como referencia la velocidad del viento a 150 metros de altura.

La dirección y velocidad del viento cambian dependiendo de la época del año, sin embargo, es posible averiguar la dirección predominante de los vientos conociendo la frecuencia con la que éstos soplan, en una u otra dirección. Como se puede apreciar en las rosas de los vientos obtenidas, la componente predominante es N - SE.

**Imagen 1.** Rosas de los vientos. *Izq. – Frecuencia; Centro – Velocidad; Dcha. – Potencia.*

Para el cálculo de la densidad de potencia y velocidad media se han descargado los datos disponibles en Global Wind Atlas en formato TIFF y se ha analizado mediante GIS el emplazamiento del parque eólico.

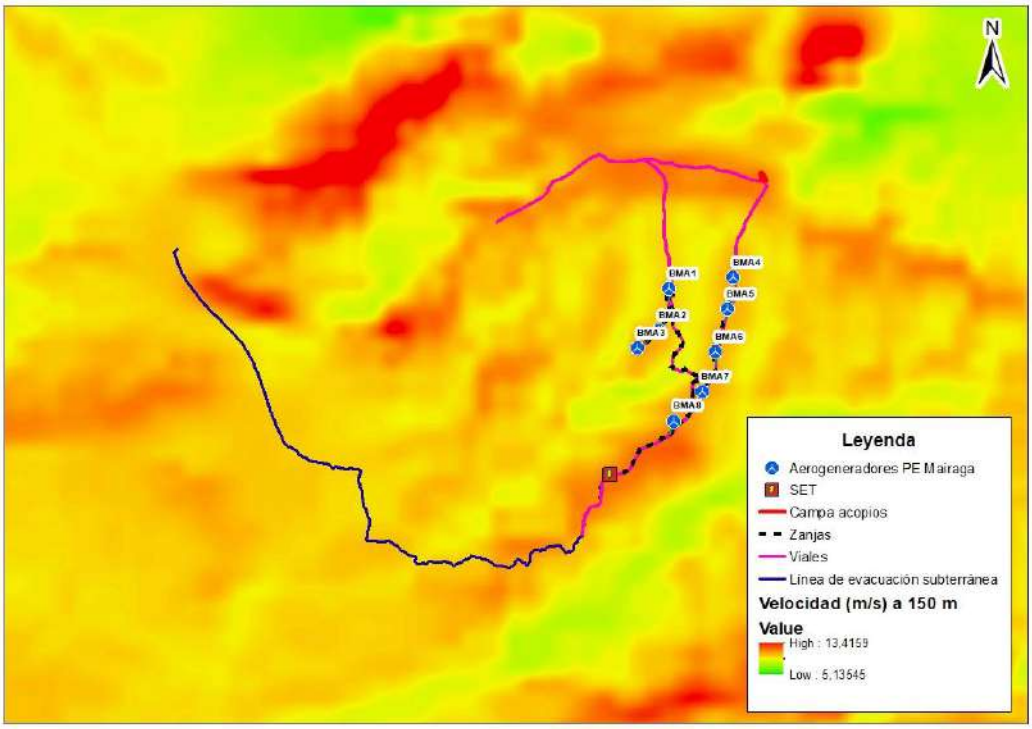


**Ilustración 9.** Velocidad media del viento (m/s) a 150 m de altura en la zona de implantación del parque. *Fuente: Global Wind Atlas.*

A modo de resumen, en la siguiente tabla se recogen los principales parámetros:

| Densidad de potencia media | Velocidad media | Componente predominante | Densidad de potencia máxima | Densidad de potencia mínima |
|---|---|---|---|---|
| 1.272 W/m$^2$ | 10,85 m/s | N - SE | 1771,8 W/m$^2$ | 616,63 W/m$^2$ |

**Tabla 35.** Parámetros del viento en la zona de implantación del parque a 150 m de altura.

### 9.2.2. Otros parámetros

***DÍAS DE NIEBLA***

La presencia de nieblas es uno de los principales factores condicionantes de la visibilidad en el espacio aéreo a lo largo del año. La estación meteorológica más cercana al emplazamiento del proyecto para la que se dispone de datos es la de Pamplona Aeropuerto (*Fuente: AEMET, Valores climatológicos normales*).

En la siguiente tabla se muestran los días de niebla medios mensuales y anuales en la estación de Pamplona Aeropuerto.

Como se puede apreciar, las nieblas son muy poco frecuentes, el número medio de días con niebla es mayor en Enero y Febrero.

| Mes | Días de niebla medios |
|---|---|
| Enero | 2,00 |
| Febrero | 2,60 |
| Marzo | 1,40 |

| Mes | Días de niebla medios |
|---|---|
| Abril | 0,80 |
| Mayo | 0,00 |
| Junio | 0,00 |
| Julio | 0,00 |
| Agosto | 0,00 |
| Septiembre | 0,00 |
| Octubre | 0,00 |
| Noviembre | 0,70 |
| Diciembre | 1,50 |
| **Anual** | 9,50 |
| **Periodo analizado** | 1981-2010 |
| **Altitud (m)** | 459 |
| **Distancia (km)** | 47 |

**Tabla 36.** Días de niebla medios.

***HORAS DE SOL***

Este parámetro varía en función de factores como la latitud, la climatología, la orografía y el momento del ciclo anual. Se han consultado los datos disponibles de AEMET para la estación meteorológica más cercana al emplazamiento del proyecto: Pamplona Aeropuerto (*Fuente: AEMET, Valores climatológicos normales*).

| Mes | Horas de sol | Horas de sol diarias (*) |
|---|---|---|
| Enero | 93 | 3,0 |
| Febrero | 125 | 4,5 |
| Marzo | 177 | 5,7 |
| Abril | 185 | 6,2 |
| Mayo | 228 | 7,4 |
| Junio | 268 | 8,9 |
| Julio | 310 | 10,0 |
| Agosto | 282 | 9,4 |
| Septiembre | 219 | 7,1 |
| Octubre | 164 | 5,5 |
| Noviembre | 108 | 3,5 |
| Diciembre | 88 | 2,9 |
| **Acumulado anual** | **2240** | **6,1** |
| **Periodo analizado** | 1981-2010 | - |
| **Altitud (m)** | 353 | - |
| **Distancia (km)** | 7,5 | - |

**Tabla 37.** Horas de sol medias.

*(*) Horas de sol diarias calculadas en función del valor medio ponderado.*

Tomando el valor medio ponderado, en la siguiente tabla se analizan los valores estacionales:

| PARÁMETRO | PRIMAVERA | VERANO | OTOÑO | INVIERNO |
|---|---|---|---|---|

| PARÁMETRO | PRIMAVERA | VERANO | OTOÑO | INVIERNO |
|---|---|---|---|---|
| **Horas de sol medias** | 665 | 814,1 | 404,5 | 362 |
| **Horas de sol diarias** | 7,15 | 9,05 | 4,45 | 4,07 |

**Tabla 38.** Horas de sol medias. Valores estacionales.

## 9.3. GEOLOGÍA

### 9.3.1. Marco geológico regional

La zona de implantación del proyecto se sitúa en un ámbito comprendido entre los extremos de las hojas 141 "Pamplona" y 173 "Tafalla" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

Geológicamente, la Hoja 141 "Pamplona" está situada en una zona de transición, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico. Se encuentra entre la zona cantábrica y el macizo altoaragonés, y por otro, entre el continente del macizo del Ebro y los depósitos profundos del norte de Navarra. El estilo típicamente pirenaico, con sus zonas Pirenaica, Prepirenaica y Subpirenaica y sus largas estructuras, se ve interrumpido gradualmente por el Oeste. El borde del macizo del Ebro representa un cambio, acompañado de importantes accidentes (Sierras de Cantabria, Alaiz, etc.).

Por otro lado, la Hoja 173 "Tafalla" ocupa una posición central dentro de la comunidad de Navarra. Desde el punto de vista geológico la hoja se sitúa en el borde Norte de la depresión del Ebro. Los materiales que la constituyen son de origen continental, de edades comprendidas entre el Oligoceno y el Mioceno, a excepción de los materiales que constituyen la Sierra de Alaiz (borde N de la hoja) y que comprenden sedimentos marinos del Cretácico superior, Paleoceno y Eoceno.

Las unidades litológicas presentes en el área de estudio sobre las que se ubicarán las infraestructuras del proyecto son:

**Hoja 141:**

Estas unidades afloran en el ángulo SO de la Hoja, al sur del cabalgamiento de la Sierra de Alaiz, y se trata de una potentísima secuencia de depósitos fluviales.

- 28. Margas y arcillas con intercalaciones calcáreas

Se trata de una unidad formada por arcillas y limos con bancos potentes de arenisca, lutitas y calizas, de menor clasticidad que en unidades inferiores. Se observan canales menores con grano medio a grueso y mega ripples.

- 29. Margas y arcillas con areniscas de ripple y algunos paleocanales

En esta unidad vuelve a aumentar la clasticidad. Bancos potentes de arenisca, alternando con limos y arcillas.

- 34. Terrazas escalonadas

Se corresponden con terrazas formadas por depósitos aluviales.

**Hoja 173:**

- 10. Arcillas con canales dispersos (Leoz)

La unidad de Leoz aflora en la mitad nororiental de la hoja de Tafalla donde se indenta con las unidades de Allo y de Larraga. Está constituida por una alternancia de areniscas y margas amarillentas y rojizas, siendo característico el progresivo aumento de la fracción arenosa hacia el techo de la unidad.

- 11. Areniscas en capas externas, limos y arcillas (Unidad de Allo)

Está constituida por una alternancia de areniscas, limos y arcillas de tonos amarillentos y rojizos. Las areniscas se disponen en capas de hasta 6 m de potencia de aspecto externo tubular con continuidad lateral hectométrica. Las areniscas suelen ser de grado grueso, a veces microconglomeráticas, auqnue también se presentan areniscas de grano fino en capas decimétricas con estructura interna de ripples y con bioturbación de baja a moderada.

- 12. Arcillas y niveles areniscas, localmente capas de caliza (Larraga)

Esta unidad la forman arcillas y limos de tonalidades dominantes amarillentas y rojizas, con capas intercaladas de areniscas de grano fino, cuya potencia no sobrepasa los 30 cm. Localmente pueden encontrarse niveles de calizas grises muy limosas, así como capas de yeso.

- 13. Conglomerados y areniscas (Unidad de Gallipienzo)

Constituida por conglomerados como litología dominante alternando con capas de arenisca y limolitas rojas. Los conglomerados son masivos, aunque localmente se observan estratificaciones cruzadas de gran escala y cicatrices erosivas, que a menudo corresponden a varios niveles menores amalgamados. Están formadas por cantos de hasta 25 cm de diámetro máximo, heterométricos, redondeados y de composición dominante caliza y arenisca.

- 18. Gravas y arenas. Terrazas

Se han identificado en los valles de los ríos Arga y Cidacos depósitos formados por gravas, arenas y limos, que en ocasiones tienen una gran extensión y potencia.

En el Valle del río Arga se han distinguido tres niveles situados respectivamente entre 0-10 m, entre 15-20 m y entre 30-40 m. En el valle del río Cidacos solamente se reconocen el primero y el tercer nivel.

- 19. Gravas, arenas y arcillas. Glacis

Se trata depósitos generalmente poco potentes, constituidos por cantos englobados en una matriz areno-arcillosa y con morfología de glacis.

- 20. Gravas, arenas y arcillas. Aluvial y fondo del valle

Corresponden a los depósitos de los valles de los ríos y arroyos más importantes. Merecen especial mención los correspondientes a los ríos Arga y Cidacos.

- 21. Arcillas con cantos. Coluvión

Están asociados a las laderas de los relieves más importantes, donde se localizan acumulaciones de derrubios de cantos con matriz limo-arcillosa.

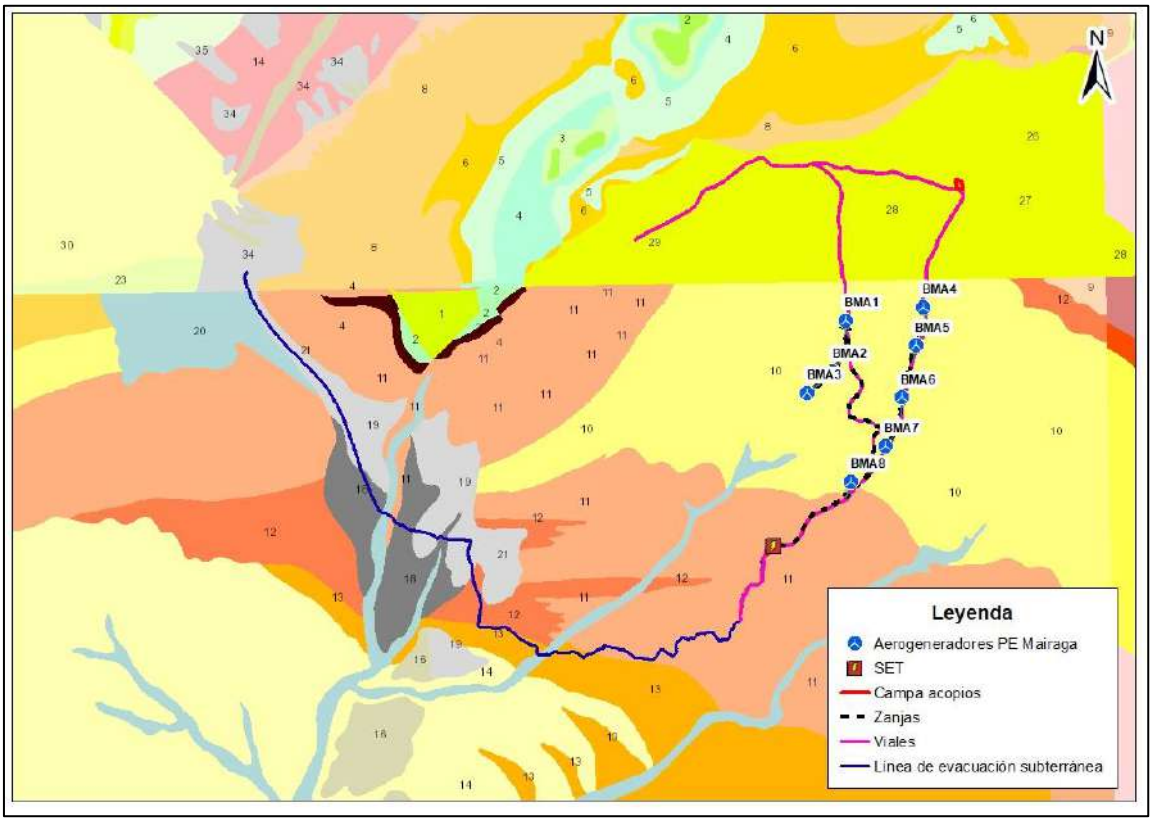


**Ilustración 10.** Unidades geológicas en el emplazamiento del proyecto.

### 9.3.2. Lugares de interés geológico

Tras la consulta del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME y las Áreas de Especial Protección para el POT 3 "ZONA CENTRAL" y POT 4 "ZONAS MEDIAS", se ha comprobado que, la Comunidad Foral de Navarra no dispone de dichos espacios inventariados para la zona de estudio

## 9.4. GEOMORFOLOGÍA

Según la Hoja 13 "PAMPLONA" y la Hoja 22 "TUDELA" del mapa geotécnico general a escala 1:200.000 del IGME, el parque se encuadra en una región constituida por depósitos terciarios con morfologías entre planas y montañosas. Las infraestructuras del parque se sitúan sobre 3 áreas geomorfológicas.

A continuación, se describen las características generales de estas áreas:

Hoja 13 "PAMPLONA"

- $III_1$: Comprende materiales calcáreos y detríticos con morfologías entre planas y montañosas. La litología es aceptable, con problemas locales de deslizamiento en las facies flysch y de desprendimientos de los suelos coluviales presentes en la mayoría del área. La permeabilidad

de los materiales es aceptable con drenaje interno escaso y superficial fácil por escorrentía activa. Las características geotécnicas son medias, con problemas de capacidad de carga y asientos. Las condiciones constructivas varían principalmente con el tipo de material, siendo la topografía en general de aceptable a desfavorable. En esta área se sitúan viales y el final de la línea de evacuación del parque. Las condiciones constructivas son favorables y aceptables.

Hoja 22 "TUDELA"

- $III_5$: La pauta litológica viene marcada por una característica alternancia de margas areniscas, entre las que, en ocasiones, se interestratifican niveles de arcillas. Desde el punto de vista morfológico, predominan las formas alomadas y llanas, aunque, en algunas zonas pueden aparecer pendientes topográficas superiores al 15 por ciento. Se observan gran cantidad de recubrimientos por alteración, bloques caídos, abarrancamientos, resaltes de capas duras y, localmente, deslizamientos y desmoronamientos., fenómenos exógenos que disminuyen, notablemente, la natural estabilidad del área. Sus materiales son impermeables y las condiciones de drenaje deficientes, aceptables o favorables según las distintas formas del relieve. Tanto las capacidades de carga como los posibles asentamientos condicionan unas características mecánicas de tipo medio. Sobre esta unidad se sitúan los aerogeneradores, la subestación y parte de la línea de evacuación del parque. Las condiciones constructivas son aceptables salvo la zona donde se sitúan los aerogeneradores 4, 5 y 6 donde las condiciones constructivas son desfavorables con problemas del tipo litológico, geomorfológico y geotécnico.

- $III_1$: Su litología es compleja y se compone de gravas, arenas, limos y arcillas. Normalmente predominan las gravas o las arcillas; las arenas se presentan en menor proporción. Posee una morfología de formas llanas con pendientes topográficas siempre inferiores al 7 por ciento. En los puntos donde la potencia erosiva de los ríos es importante y éstos aparecen encajados en sus propios depósitos, dando paredes laterales verticales. Los materiales que la forman son semipermeables, lo que, unido a una morfología llana, condiciona un drenaje deficiente, con zonas propensas a encharcamientos. En depósitos de gravas el drenaje es favorable. Es normal la existencia de acuíferos y la aparición de agua a escasa profundidad. Su capacidad de carga oscila de media a alta, dándose esta última en los aluviales de gravas. Las magnitudes de los asentamientos son, por lo general de tipo medio, aunque en los aluviales de gravas no se producen asientos. Los problemas geotécnicos estarán siempre relacionados con las rápidas variaciones litológicas en profundidad, que darán lugar a asentamientos diferenciales. Sobre esta unidad se sitúa parte de la línea de evacuación del parque. Las condiciones constructivas en esta zona son desfavorables con problemas de tipo litológico, hidrológico y geotécnico.

Además, a partir del Modelo Digital del Terreno LIDAR a escala 1:25.000 del PNOA, se ha realizado un análisis de las pendientes en la zona de implantación del proyecto. El relieve es montañoso. La mayor parte de la superficie presenta pendientes superiores al 30%. Las infraestructuras del proyecto se sitúan en las zonas altas de los barrancos donde la pendiente es más suave.

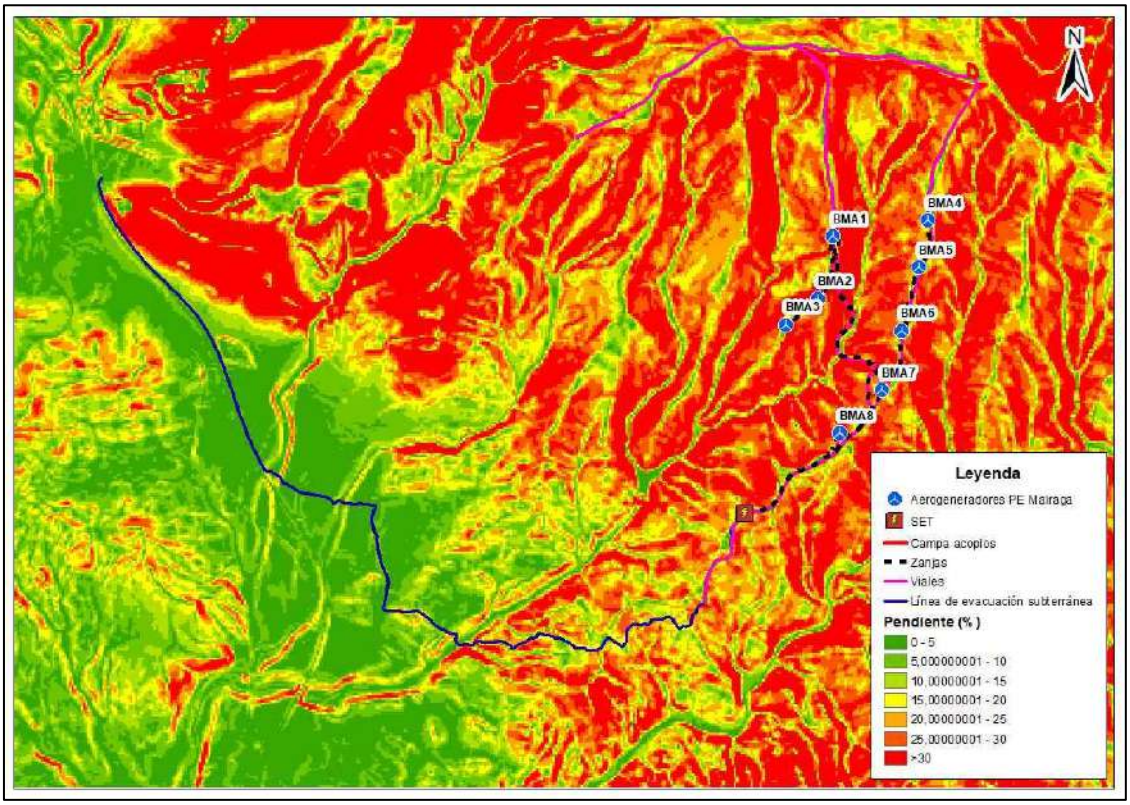


**Ilustración 11.** Pendientes.

La altitud de la zona de implantación del parque oscila entre 304 - 1360 m. Los aerogeneradores se encuentran en altitudes que oscilan entre 829-964 m. El aerogenerador que se encuentra en una cota más alta es el BMA4 situado a 964 m.

## 9.5. EDAFOLOGÍA

Desde el punto de vista edáfico, a través del sistema de clasificación del Atlas Digital de Comarcas de Suelos de España (basada en la clasificación Soil Taxonomy), la totalidad de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto está emplazada sobre suelos de tipo Inceptisol.

| Orden | Suborden | Grupo | Asociación | Infraestructuras de proyecto dentro de cada tipo de suelo |
|---|---|---|---|---|
| Inceptisol | Ochrept | Xerochrept | n/a | Aerogeneradores 1-5, parte de la LAT |
| Inceptisol | Ochrept | Xerochrept | Xerorthent | Aerogeneradores 6-8, subestación y parte de la LAT subterránea |

**Tabla 39.** Tipos de suelo interceptados por las infraestructuras de proyecto.

Los Inceptisoles son suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario. Los Inceptisoles son el tipo de suelos más representados en la Comunidad Foral de Navarra, así como en el territorio nacional, se desarrollan en ellos una agricultura productiva, salvo que les falte humedad.

## 9.6. HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica dentro de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que se extiende por los territorios de Cantabria, Castilla y León, La Rioja, País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña, abarcando una superficie de 85.660 km2. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17 % del territorio peninsular español. Dentro de la Comunidad Foral de Navarra, ocupa una superficie de 9.229 km2. Dentro de esta, el proyecto se encuentra en la Cuenca del río Aragón, que tiene una superficie de 8524 km². Más concretamente, en la Subcuenca del río Zidacos.

A efectos del Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021, la demarcación hidrográfica se divide en 18 sistemas de explotación, que coinciden con las Juntas de Explotación. Según la definición de este mismo plan, un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

Hay que tener en cuenta, que, actualmente está en procedimiento de aprobación el Plan Hidrológico del Ebro 2021-2027, pero no entrará en vigor hasta el 22 de diciembre de 2021. Por lo que la información referida a la hidrografía e hidrogeología tendrá como base el Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021.

El emplazamiento del proyecto se ubica dentro del ámbito de la junta de explotación n.º16 'Ebro Alto-Medio y Aragón'.

### 9.6.1. Masas de agua superficiales catalogadas en el Plan Hidrológico del Ebro (2015-2021)

Por otra parte, las masas de agua superficiales se clasifican en cuatro categorías: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. A su vez, estas aguas se clasifican de acuerdo a su naturaleza como naturales, muy modificadas o artificiales. La línea de evacuación subterránea intercepta en dos puntos de su parte aérea una masa de agua superficial catalogada, la masa denominada 'Río Zidacos desde su nacimiento hasta el río Cemborain' (ES091MSPF292).

| Masa de agua | Infraestructura que se intercepta | Punto de intercepción |
|---|---|---|
| Masa de agua superficial: Río Zidacos desde su nacimiento hasta el río Cemborain | LAT subterránea | UTM X: 613.866,698<br>UTM Y: 4.719.974,913 |
| Masa de agua superficial: Río Zidacos desde su nacimiento hasta el río Cemborain | LAT subterránea | UTM X: 611.888,933<br>UTM Y: 4.721.807,156 |

**Tabla 40.** Masas de agua superficiales interceptadas por el proyecto.

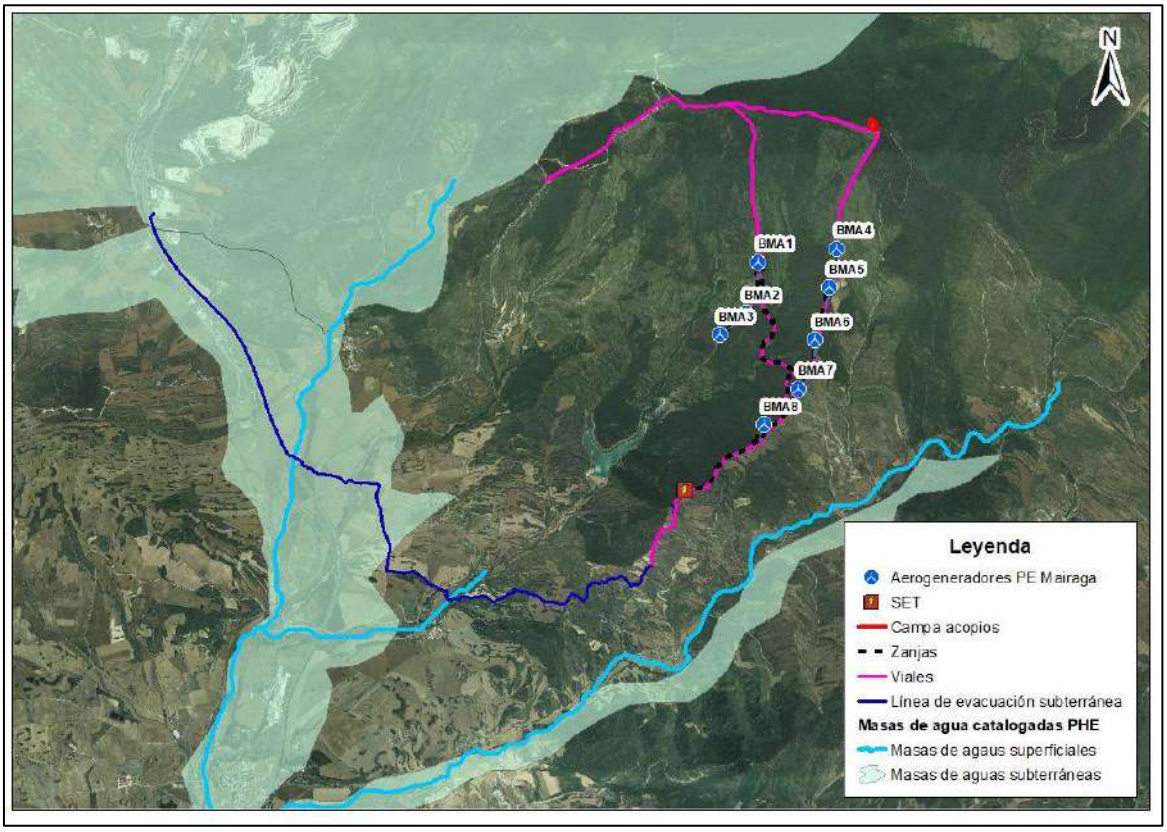


**Ilustración 12.** Masas de agua interceptadas por el proyecto.

### 9.6.2. Masas de agua subterráneas en el Plan Hidrológico del Ebro (2015-2021)

El Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021 identifica una serie de masas de agua subterránea dentro de los límites de la demarcación hidrográfica. Las masas de agua subterránea se asocian normalmente a uno o varios acuíferos.

Parte de la línea de evacuación subterránea del parque se sitúa sobre la masa de agua subterránea denominada “Aluvial del Cidacos” (ES091MSBT051) y el final de la línea se sitúa sobre la masa denominada “Sierra de Alaiz” (ES091MSBT029). La primera, se encuentra en buen estado cuantitativo, pero en mal estado químico, por lo que, su estado total se califica como malo. La segunda, en cambio, posee un estado tanto cuantitativo como químico bueno y su estado final se califica como bueno.

### 9.6.3. Cauces de la zona de estudio

A continuación, se detallan los cursos de agua que son interceptados por las distintas infraestructuras del proyecto:

| Curso de agua | Tipo | Punto de intercepción |
|---|---|---|
| Barranco de Mairaga | Afluente terciario | Interceptado por la LAT subterránea<br>UTM X: 613.861,904<br>UTM Y: 4.719.978,401 |

| Curso de agua | Tipo | Punto de intercepción |
|---|---|---|
| Barranco de la Tejería | Afluente terciario | Interceptado por LAT subterránea en los puntos:<br>UTM X: 614.002,660<br>UTM Y: 4.719.974,810 |
| Afluente Río Leoz | Afluente terciario | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto:<br>UTM X: 615.988,168<br>UTM Y: 4.720.253,576 |
| Barranco Isharrix | Afluente terciario | Se intercepta por vial y zanja en el punto:<br>UTM X: 617.922,878<br>UTM Y: 4.723.042,434 |
| Afluente del Barranco Isharrix | Otras corrientes | Se intercepta longitudinalmente en varios puntos por zanja y vial |
| Afluente del Arroyo de Oricín | Otras corrientes | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto:<br>UTM X: 613.089,037<br>UTM Y: 4.720.733,956 |
| Afluente del Arroyo de Oricín | Otras corrientes | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto:<br>UTM X: 612.978,971<br>UTM Y: 4.721.161,524 |
| Arroyo de Oricín | Afluente terciario | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto:<br>UTM X: 612.604,320<br>UTM Y: 4.721.508,658 |
| Arroyo de Azpuru | Afluente terciario | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto:<br>UTM X: 611.907,935<br>UTM Y: 4.721.792,292 |

**Tabla 41**. Cursos de agua interceptados por infraestructuras del proyecto.

Por otro lado, en el entorno del proyecto destacan los siguientes cauces no interceptados por ninguna de las infraestructuras:

| Curso de agua | Distancia (m) | Infraestructura más cercana |
|---|---|---|
| Afluente del Barranco de Artusia | 119 | Vial de acceso a los aerogeneradores BMA1, BMA2 y BMA 3 |
| Afluente del Barranco de Artusia | 310 | Vial de acceso a los aerogeneradores BMA 1, BMA 2 y BMA 3 |
| Barranco de Diablozulo | 302 | Vial de acceso a los aerogeneradores BMA 1, BMA 2 y BMA 3 |
| Barranco de Sorguiñaran | 364 | Vial de acceso a los aerogeneradores BMA 1, BMA 2 y BMA 3 |
| Barranco de Ajuriz | 169 | Vial de acceso a los aerogeneradores BMA 1, BMA 2 y BMA 3 |
| Arroyo de la Sierra | 239 | Aerogeneradores BMA 4, BMA BMA5, BMA 6, BMA 7, BMA 8 |
| Río Leoz | 1302 | Aerogenerador BMA 8 |
| Afluente del Río Leoz | 323 | Aerogenerador BMA 8 |

| Curso de agua | Distancia (m) | Infraestructura más cercana |
|---|---|---|
| Afluente del Río Leoz | 695 | SET |
| Afluente del Río Leoz | 395 | SET |
| Afluente del Barranco Isharrix | 315 | Aerogenerador BMA3 |
| Afluente del Barranco Isharrix | 311 | Aerogenerador BMA7 |
| Afluente del Barranco Isharrix | 221 | Aerogenerador BMA8 |
| Afluente del Barranco Isharrix | 622 | Aerogenerador BMA8 |
| Afluente del Barranco de Mairaga | 217 | SET |
| Afluente del Barranco de Mairaga | 242 | SET |
| Afluente del Barranco de Mairaga | 780 | SET |
| Afluente del Barranco de Mairaga | 291 | LAT subterránea |
| Afluente del Barranco de Mairaga | 9 | LAT subterránea |
| Barranco Chaurreta | 650 | LAT subterránea |
| Barranco del Juncal | 553 | LAT subterránea |
| Arroyo Peñarte | 553 | LAT subterránea |

**Tabla 42.** Cursos de agua más cercanos a las infraestructuras del proyecto.

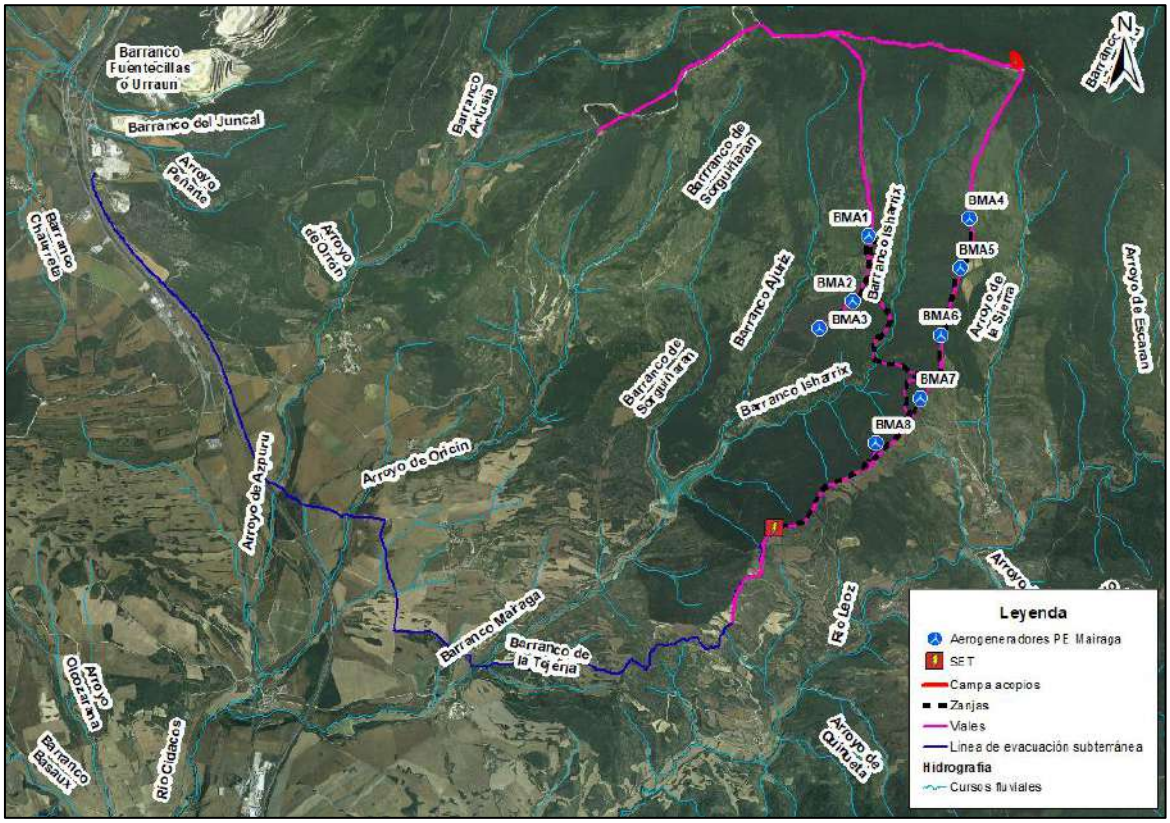


**Ilustración 13.** Cauces de la zona de estudio.

Adicionalmente, se ha comprobado que tramos interceptan las zonas de policía o servidumbre, calculadas a partir de la línea del centro del cauce de cada curso fluvial. En estos casos, será necesario una solicitud de permiso/autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro por interceptarlas.

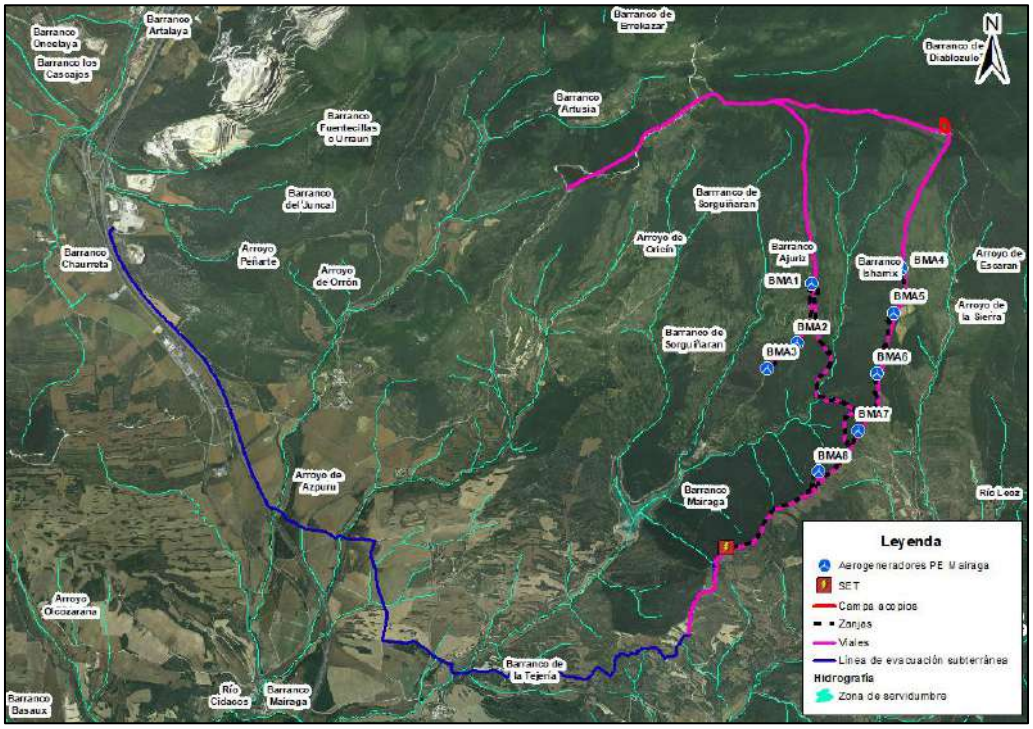


**Ilustración 14.** Zona de servidumbre.

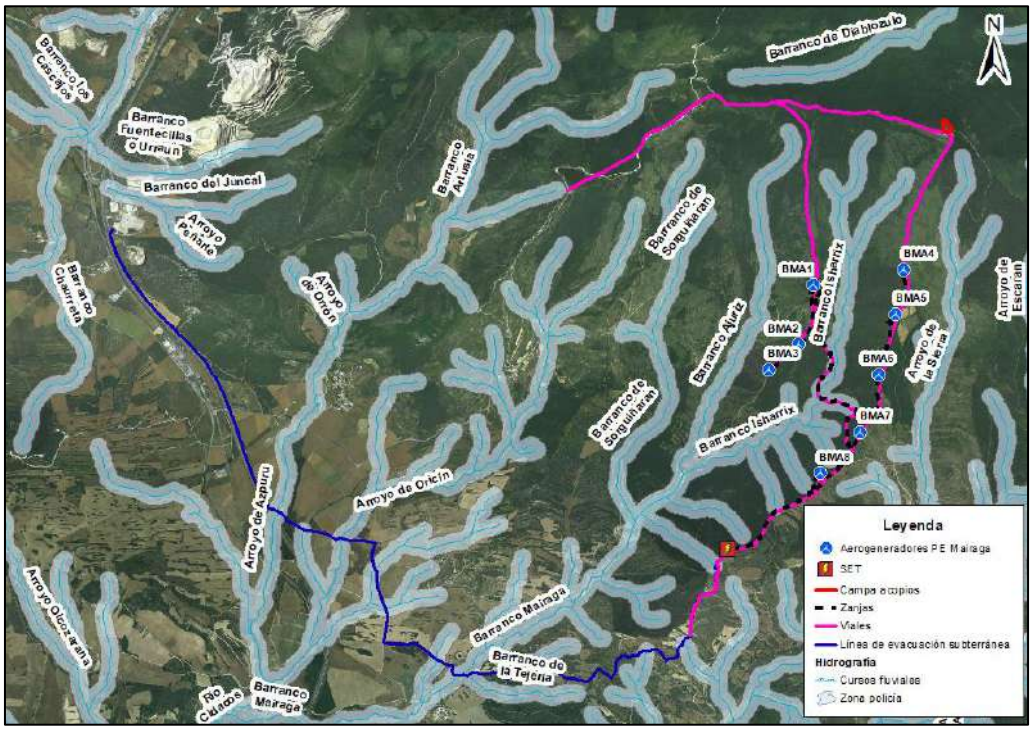


**Ilustración 15.** Zona policía.

### 9.6.4. Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

La Directiva Marco del Agua en su artículo 6, obliga a la elaboración de un registro de todas aquellas masas de agua que necesitan de alguna protección especial. Este registro se denomina Registro de Zonas Protegidas. En la siguiente tabla se muestran las zonas catalogadas dentro del Plan Hidrológico

del Ebro (2015-2021) que interceptan o están próximas a las infraestructuras del proyecto. En consonancia con la legislación vigente, en estas se deberá velar por el cumplimiento de las exigencias y objetivos medioambientales que determinen las normas de protección que resulten aplicables en cada zona.

| Zona Protegida | Nombre | Código | Distancia o infraestructuras que interceptan |
|---|---|---|---|
| Zona vulnerable | Aluvial del Cidacos: MA subterránea Aluvial del Cidacos (090.051) | 96 | Aerogeneradores, viales, subestación y LAT tramo aéreo |
| Abastecimiento superficial | Embalse de Mairaga | 0506 | 1,3 km al NO de la subestación |
| Abastecimiento subterráneo | Manantial Echaundi | 3184 | 644 m al E del aerogenerador 6 |
| Abastecimiento subterráneo | Huerta de Manolo | 3921 | 1,6 km al SE de la subestación |
| Abastecimiento subterráneo | Manantial Arguidizari | 0509 | 491 m al SO de la LAT |
| Abastecimiento subterráneo | Manantial Carrascales | 8495 | 1,2 km al SO de la LAT |
| Abastecimiento subterráneo | Manantial Zugastia | 0510 | 1,1 km al SO de la LAT |
| Abastecimiento subterráneo | Manantial Artusia | 0508 | 1,9 km al NE de la LAT |
| LICS relacionados con el agua | Montes de la Valdorba | ES2200032 | 3 km al SE de la subestación |

**Tabla 43.** Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro interceptadas o próximas a la zona de estudio.

### 9.6.5. Riesgo de inundación

En cuanto a las áreas inundables, se han analizado las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) definidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y se ha comprobado que el emplazamiento del proyecto no se encuentra en una zona de riesgo.

## 9.7. VEGETACIÓN

Biogeográficamente, el territorio en el que se ha proyectado la instalación del Parque Eólico Barranco de Mairaga y su línea de evacuación, se encuentra en una zona de transición las regiones

Eurosiberiana y Mediterránea. Concretamente, el parque eólico se sitúa dentro del sector Cántabro-Euskaldun, subsector Navarro-Alavés, de la región Eurosiberiana, mientras que la SE Barranco de Mairaga 66/30 Kv y la línea de alta tensión 66 kV SE Mairaga – SE Muruarte se sitúan en el sector Castellano-Cantábrico de la región Mediterránea.

Atendiendo a la Cartografía de Vegetación Potencial de Navarra a escala 1:25.000 (Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra), la vegetación potencial del área de estudio se corresponde con una gradación entre las siguientes series:

- Serie de los robledales pelosos navarro-alaveses (*Roso arvensis-Querco humilis S.*)

Se trata de la vegetación potencial de los pisos colino y montano, coincidiendo con el área de implantación del parque eólico y la línea colectora subterránea. Son bosques marcescentes con el estrato arbóreo dominado por el roble peloso (*Quercus pubescens*). Los estratos arbustivo y herbáceo suelen ser muy diversos (*Crataegus sp., Viburnum lantana, Rubus sp., Juniperus communis, Buxus sempervirens, Ligustrum vulgare*, etc). También son comunes las plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) o Rubia peregrina. Las gramíneas pueden alcanzar altas coberturas. La composición florística depende de las condiciones ecológicas concretas de la localidad, y al aumentar la mediterraneidad se asemeja a la de los quejigales de carácter más xerófilo con los que contacta.

Concretamente, en el área de estudio se encuentra la faciación con tomillares y aliagares submediterráneos con boj. En esta faciación los tomillares y aliagares submediterráneos son los matorrales de sustitución más extendidos, formando mosaico con pastizales mesoxerófilos o con fenalares. Los matorrales de otabera (*Genista hispánica subsp. occidentalis*), junto a los pastizales de *Helictotrichon cantabricum* suelen encontrarse en exposiciones N-NO. En los terrenos más secos *Brachypodium retusum* participa de los tomillares e incluso en los matorrales de otabera, y también forma pastizales submediterráneos puntualmente. El boj puede presentar altas coberturas.

- Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cantábricos (*Epipactido helleborines-Fago sylvaticae S.).*

Aparece junto con la serie de los robledales pelosos navarro-alaveses como vegetación potencial del piso montano en la vertiente norte de la sierra de Izco, coincidiendo con el área de implantación de los aerogeneradores M1 a M7. Concretamente, la faciación con boj y pastizales mesoxerófilos. La etapa climácica es un hayedo (*Fagus sylvatica*) con muchas plantas de los robledales de roble peloso con los que contacta. El hayedo presenta una orla espinosa en la que el boj puede ser dominante. Otras etapas arbustivas de sustitución son los matorrales de otabera y enebrales de *Juniperus communis*. Los pastizales mesoxerófilos son los más extendidos; siendo más puntuales los pastos parameros, en zonas de suelo muy somero, o los prados mesófilos, de suelos profundos.

- Serie de los carrascales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Querco rotundifoliae S.*).

Presente en los pisos supramediterráneo, colino y montano. El bosque que la encabeza es un carrascal de *Quercus rotundifolia*, pudiendo estar presente *Quercus pubescens*. A lo largo del recorrido de la línea de alta tensión 66 kV SE Barranco de Mairaga – SE Muruarte se evoluciona desde la faciación supramediterránea a la faciación mesomediterránea con coscoja (*Quercus coccifera*).

El matorral alto de sustitución pude variar entre espinar, zarzal, bojeral y enebral en función de las condiciones edafológicas. Los matorrales bajos son tomillares y aliagares. Los tomillares y aliagares submediterráneos alternan con matorrales de otabera castellano-cantábricos en umbrías y suelos más profundos de algunas sierras, sobre todo en las zonas con mayor altitud. En mosaico con los matorrales de otabera y con la mayor parte de los tomillares y aliagares submediterráneos aparecen pastizales mesoxerófilos y en las posiciones más secas los pastizales submediterráneos con *Brachypodium retusum.*

- Serie de los quejigales castellano-cantábricos (*Spiraeo obovatae-Querco fagineae S.*)

Ocupa los pisos pisos mesomediterráneo y supramediterráneo. El paso de esta serie a la de los robledales de *Quercus pubescens*, es gradual y resulta difícil establecer un límite preciso entre ambas. En el área de estudio se encontraría potencialmente la faciación supramediterránea con boj, en las vertientes y S-SW del macizo de Aláiz, apareciendo también la faciación mesomediterránea con coscoja y boj en el recorrido de la línea de evacuación. El matorral alto de sustitución es un rosal o espinar con boj o un bojeral. Los matorrales bajos son tomillares y aliagares submediterráneos y con mayor disponibilidad hídrica matorrales de otabera. Los matorrales forman mosaico con pastizales mesoxerófilos, pastizales submediterráneos de *Brachypodium retusum* o pastizales de *Helictotrichon cantabricum*. En los suelos más arcillosos hay fenalares.

- Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica

En el área de estudio, es la vegetación potencial del entorno del Arroyo de Azpuru. Está formada por tres series que encabezan olmedas, alisedas y saucedas y que se disponen en bandas sucesivas en los ríos principales en los que se encuentra la geoserie. Las saucedas ocupan la banda más próxima al río, sometida al efecto directo de las avenidas; las alisedas, con fresnos de hoja estrecha, sustituyen a las saucedas hacia el exterior del cauce y en los suelos que sólo se inundan en las grandes crecidas se sitúan las olmedas de *Ulmus minor*, frecuentes en los arroyos con estiaje acusado.

En general, en el área de implantación de los aerogeneradores y la subestación, la vegetación presente está integrada por un mosaico con repoblaciones de pino (*Pinus halepensis, Pinus nigra*), apareciendo también bien representados el boj (*Buxus sempervirens*), roble pubescente (*Quercus pubescens*), orlas de matorral de *Rosa arvensis* y restos de hayedo, además de cultivos de cereal en secano (cebada) y pastizales. En cuanto al tramo de implantación del tendido eléctrico, la mayor parte de los apoyos se encuentran en áreas de cultivos (cereal en secano, colza) alternados con linderos dominados por la coscoja (*Quercus coccifera*) y carrasca (*Quercus rotundifolia*). En el siguiente apartado se describen en detalle las unidades de vegetación identificadas en el área de estudio.

### 9.7.1. Unidades de vegetación

Mediante trabajo de campo y un análisis GIS apoyado en ortofoto (Ortofoto PNOA Máxima Actualidad), el mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA) de Navarra (2019), y la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España; se han delimitado las formaciones de vegetación presentes en un área de 100 metros en torno a las infraestructuras del proyecto.

Para simplificar la elaboración de la cartografía y su interpretación, las formaciones vegetales se han agrupado en las siguientes unidades de vegetación:

- Repoblaciones forestales y plantaciones

En el entorno de implantación de los aerogeneradores del parque eólico se encuentran presentes importantes masas repobladas con pino negro (*Pinus nigra*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*). Por otra parte, existen plantaciones de coníferas localizadas en los márgenes de la Autopista de Navarra (AP-15), junto a la que discurre el tramo final subterráneo de la línea de evacuación.

**Ilustración 16.** Zona de implantación del aerogenerador BM3.

- Hayedos

En la zona más al norte, por donde se accederá al parque, existen vestigios de los hayedos (*Fagus sylvatica*) que constituirían la vegetación potencial. Estos se encuentran orlados por *Rosa arvensis* y *Buxus sempervirens*, alternándose algunos ejemplares de roble pubescente (*Quercus pubescens*).

- Robledales de *Quercus pubescens*

Se corresponden con la vegetación potencial del área de estudio. Se encuentran presentes en el área de implantación de los aerogeneradores BM1, BM5 y BM6. Se encuentran orlados principalmente por *Rosa arvensis* y *Buxus sempervirens.*

**Ilustración 17.** Entorno de implantación de los aerogeneradores BM5 y BM6 (desde Iracheta).

- Masa mixta de quercíneas

Se trata de una masa de transición en la que conviven especies de quercíneas como robles pubescentes (*Quercus pubescens*), en general ejemplares de pequeño porte, junto con carrascas (*Quercus rotundifolia*) y coscojas (*Quercus coccifera*), acompañadas también por el enebro (*Juniperus communis*). Se encuentra en el entorno de la SET Mairaga y el tramo inicial de la línea soterrada.

**Ilustración 18.** Inicio del trazado del futuro tendido al N de Iratxeta.

- Carrascal

Como ya se ha comentado, actualmente se pueden encontrar muestras de las formaciones vegetales originales del área de estudio, como estas formaciones boscosas dominadas por la carrasca (*Quercus rotundifolia*), que aparece acompañada por la coscoja (*Quercus coccifera*). En el estrato inferior aparecen especies arbustivas de porte ralo y herbáceas.

En el entorno de implantación de la línea eléctrica aparecen en los bordes de los cultivos rodales de mayor o menor extensión.

**Ilustración 19.** Campo de cultivo y carrascas en el entorno de la línea aérea.

- Bojeral

Se trata del matorral de sustitución del robledal característico en las zonas serranas que constituyen el entorno de implantación del parque eólico y la línea colectora. Son formaciones dominadas por el boj (*Buxus sempervirens*), pudiendo intercalarse con la otabera (*Genista hispanica*). Se encuentran sobre todo en la zona norte, desde donde se accederá al parque y en el entorno de implantación del aerogenerador BMA7.

**Ilustración 20.** Entorno de implantación del aerogenerador BMA7 (desde Iracheta).

- Matorrales

Esta unidad comprende varias de las formaciones de orla y etapas de degradación de la vegetación potencial del área de estudio que se han descrito anteriormente. En general, en las zonas altas (entorno de implantación del parque eólico) se presentan intercaladas especies como el rosal silvestre (*Rosa arvensis*), el boj (*Buxus sempervirens*) o la otabera (*Genista hispanica*).

Por otra parte, en las zonas bajas correspondientes al entorno de implantación de la línea la línea soterrada de evacuación a la subestación Muruarte aparece la coscoja (*Quercus coccifera*) como especie más destacada, junto con especies de carácter ruderal. Se trata de formaciones resultantes de la degradación de los carrascales, que están presentes sobre todo en los linderos de los campos, bordes de los caminos, etc. En algunas zonas pueden aparecer salteados ejemplares de encina.

- Cultivos herbáceos de secano

Como consecuencia de la intensa actividad humana en el área de estudio, la vegetación potencial descrita en el anterior apartado se ha transformado para dar paso a un agrosistema en el que el principal uso del suelo en las zonas bajas por las que discurrirá la línea aérea de evacuación, es el cultivo herbáceo de secano, destacando cereales como la cebada, u otros cultivos como la colza.

**Ilustración 21.** Cultivos herbáceos de secano en el entorno de la línea subterránea.

- Pastizal

Medios abiertos dominados por especies herbáceas de porte ralo, así como algunas de porte arbustivo. Son aprovechados para alimentación de ganado, especialmente en las zonas altas de la sierra.

Teniendo en cuenta los criterios de naturalidad (grado de influencia humana en los tipos de vegetación) e Índice florístico biocenótico (valor biológico intrínseco de la comunidad vegetal), se realiza la valoración ecológica de los tipos de vegetación detectados como sigue:

| Unidad | Valoración ecológica |
|---|---|
| Repoblaciones forestales y plantaciones | Baja |
| Hayedos | Alta |
| Robledal de *Quercus pubescens* | Alta |
| Masa mixta de quercíneas | Media |
| Carrascal | Media |
| Bojeral | Alta |
| Matorrales | Baja |
| Pastizales | Baja |
| Cultivos herbáceos | Baja |

**Tabla 44.** Valoración ecológica de las unidades de vegetación en el área de estudio.

Desde el punto de vista de la Rareza (que expresa la abundancia de una comunidad vegetal en términos reales, dentro del ámbito geográfico de su distribución total) podemos decir que todas las comunidades vegetales que se han descrito para el área de estudio se encuentran bien representadas en el contexto de la Comunidad Autónoma de Navarra.

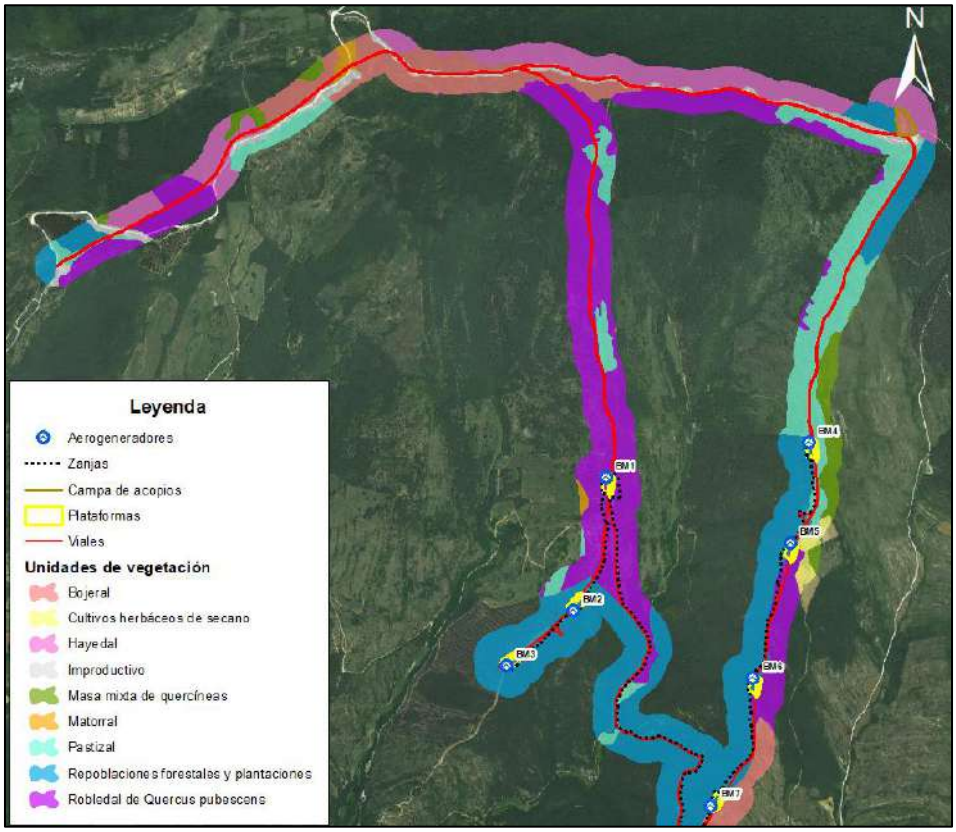


**Ilustración 22.** Unidades de vegetación en el área de estudio (1/4).

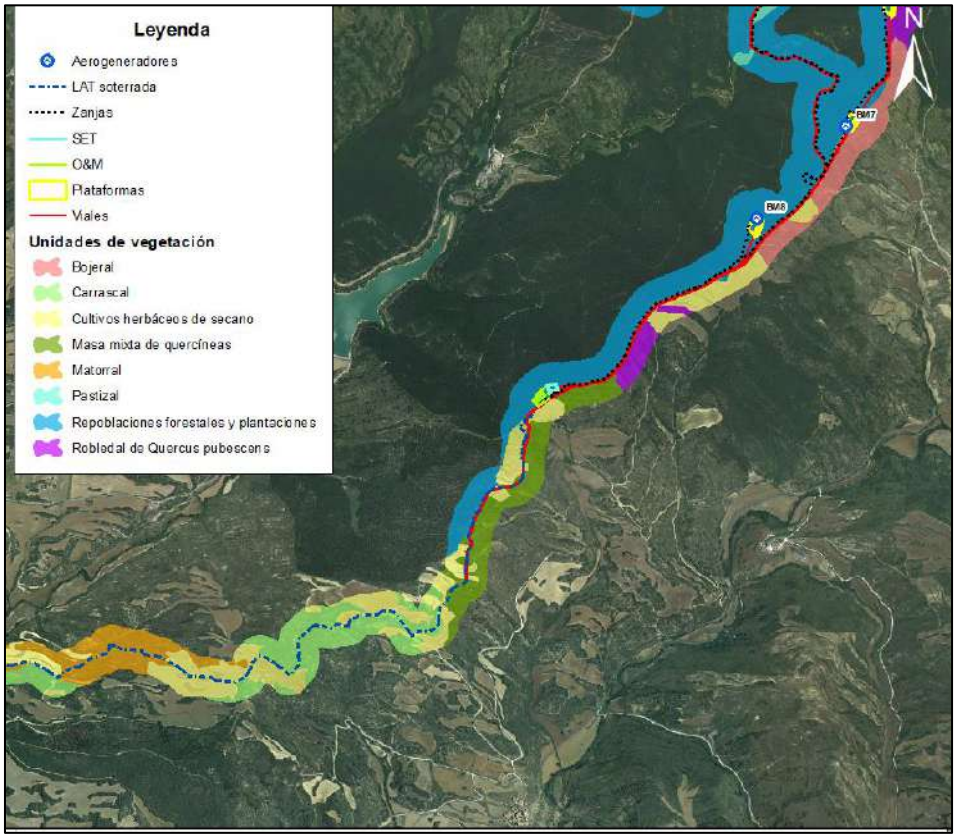


**Ilustración 23.** Unidades de vegetación en el área de estudio (2/4).

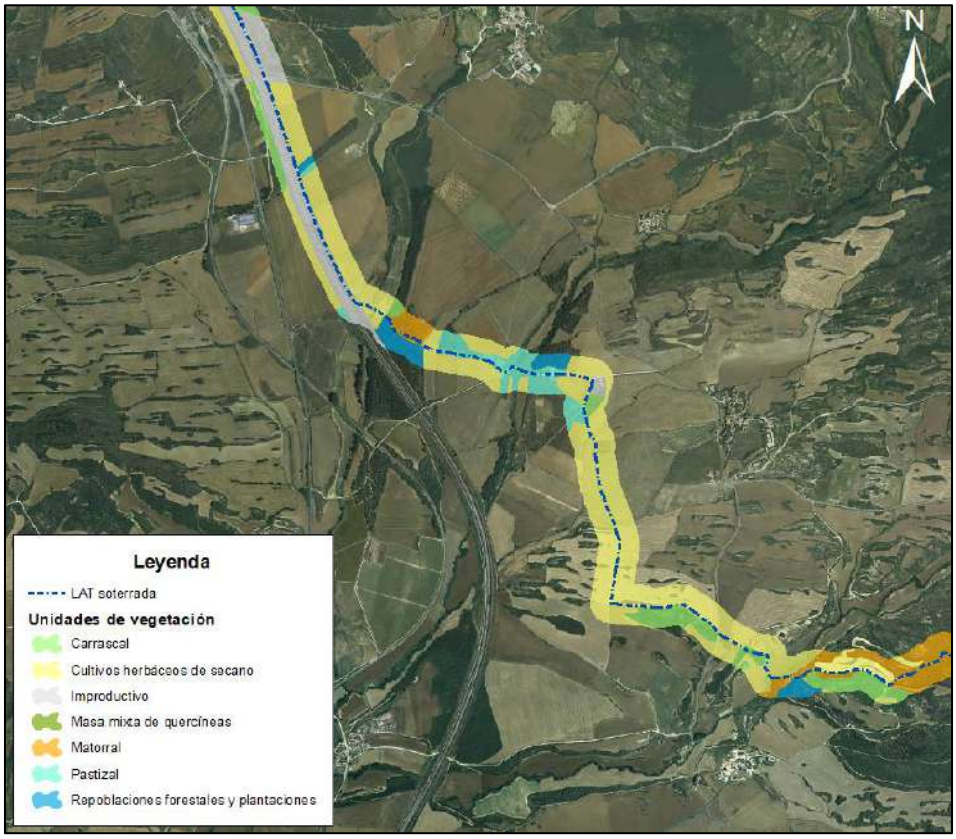


**Ilustración 24.** Unidades de vegetación en el área de estudio (3/4).

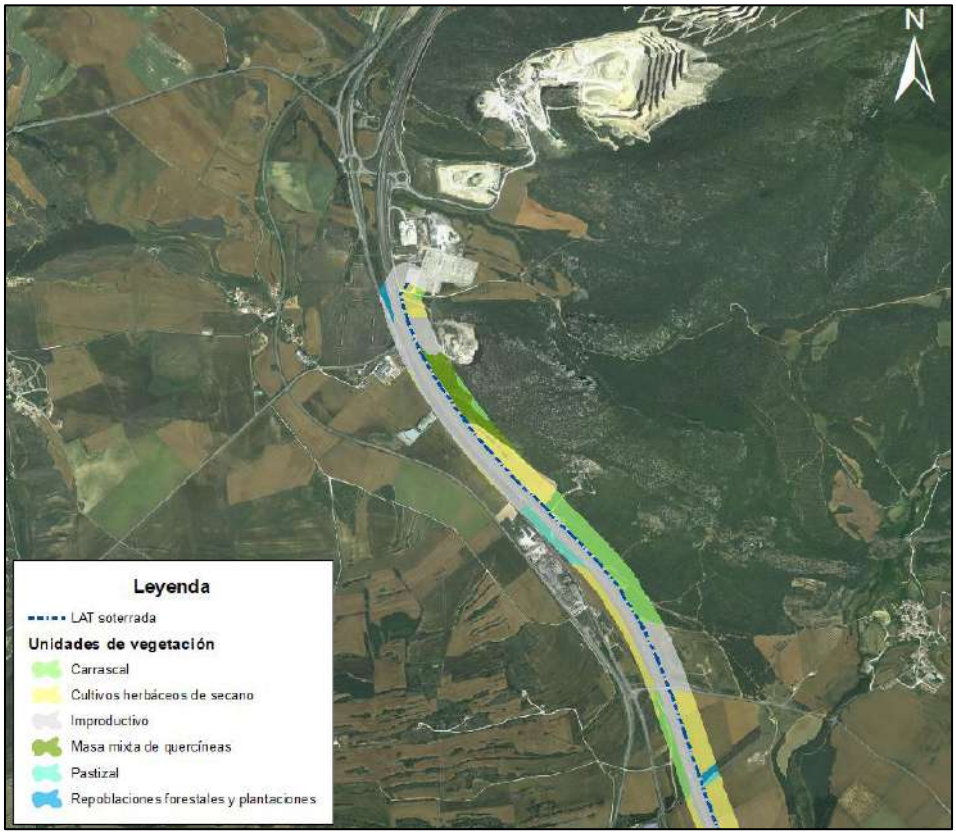


**Ilustración 25.** Unidades de vegetación en el área de estudio (4/4).

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de superficies en $m^2$ de cada unidad de vegetación que se verán afectadas por las diferentes acciones del proyecto de implantación del Parque Eólico Barranco de Mairaga.

| Acción de proyecto | Estimación de superficies afectadas ($m^2$) | | | | | | | | | | TOTAL*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cultivos herbáceos | Hayedo | Matorrales | Pastizal | Repoblaciones y plantaciones | Carrascal | Masa mixta de quercíneas | Bojeral | Robledal | Terreno desprovisto de vegetación | |
| Plataformas de montaje** | 2,31 | - | - | 968,97 | 17.932,35 | - | - | 861,98 | 6.820,81 | 1.029,73 | 26.586,42 |
| Cimentación aerogenerador** | - | - | - | - | 3.295,48 | - | - | - | 476,17 | 213,35 | 3.771,65 |
| SET** | - | - | - | - | 1.312,46 | - | - | - | - | - | 1.312,46 |
| Edificio de O&M** | | | | | 934,53 | | | | | | 934,53 |
| Campa de acopios * | | 36,07 | | | 74,36 | | | 8.901,06 | | 15,91 | 9.011,48 |
| Zonas de giro * | - | - | - | 689,11 | 20.104,12 | - | - | 0,65 | - | 65,55 | 20.793,88 |
| Viales ** | 7.540,30 | 5.632,60 | 1.363,69 | 31.040,60 | 49.426,30 | - | 3.794,82 | 16.851,10 | 56.741,24 | 44.042,00 | 172.390,65 |
| Taludes * | 6.032,24 | 4.506,08 | 1.090,95 | 24.832,48 | 39.541,04 | - | 3.035,86 | 13.480,88 | 45.392,99 | 35.233,60 | 137.912,52 |
| Zanjas * | - | - | - | 1.449,26 | 13.640,28 | - | - | 399,85 | 2.908,45 | 2.815,10 | 18.397,84 |
| Desmontes, terraplenes * | 156,14 | 13.213,50 | | 36.100,23 | 41.261,11 | - | 331,48 | 10.426,69 | 65.423,41 | 19.927,82 | 166.912,56 |
| Caminos a FGR* | | - | | | 1.108,78 | - | - | - | 119,63 | 32,92 | 1.228,41 |
| Línea soterrada de evacuación* | 44.568,07 | - | 11.575,89 | 3.047,69 | 1.698,92 | 19.881,72 | 8.252,07 | - | - | 38.005,28 | 89.024,36 |
| **TOTAL** | **58.299,06** | **23.388,25** | **14.030,53** | **98.128,34** | **190.329,73** | **19.881,72** | **15.414,23** | **50.922,21** | **177.882,70** | **141.381,26** | **648.276,76** |
| **TOTAL AFECCIONES PERMANENTES** | **7.542,61** | **5.632,60** | **1.363,69** | **32.009,57** | **72.901,12** | **0,00** | **3.794,82** | **17.713,08** | **64.038,22** | **-** | **204.995,71** |
| **TOTAL AFECCIONES RESTAURABLES** | **50.756,45** | **17.755,65** | **12.666,84** | **66.118,77** | **117.428,61** | **19.881,72** | **11.619,41** | **33.209,13** | **113.844,48** | **-** | **443.281,05** |

**Tabla 45.** Estimación de superficies afectadas por cada acción de proyecto en la implantación del Parque Eólico Barranco de Mairaga y sus infraestructuras de evacuación.

*- Afecciones restaurables tras la fase de construcción. **- Afecciones permanentes. ***- No se consideran los terrenos desprovistos de vegetación (actualmente ya ocupados por caminos, carreteras, explanaciones, etc.)

### 9.7.2. Inventario de flora protegida

Se han consultado las especies vegetales inventariadas según la base de datos del Programa Anthos, Real Jardín Botánico-CSIC, en las cuadrículas UTM 10x10 30TXN11 y 30TXN12, que comprenden el área de implantación del proyecto.

Se han cotejado los taxones obtenidos con los siguientes listados:

- *Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de especies de Fauna Amenazadas de Navarra* (publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 31 de octubre de 2019).
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas* y sus posteriores modificaciones.

De este modo se ha podido comprobar que en el área estudiada se ha citado la siguiente especie incluida en el Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra:

- *Juncus capitatus.* Vulnerable.

Durante los trabajos de campo necesarios para la redacción del Estudio de Impacto Ambiental no se ha detectado la presencia de especímenes de estas especies. No obstante, previamente al inicio de las obras, durante los trabajos de replanteo se prospectarán de nuevo las zonas afectadas por el proyecto para comprobar que efectivamente no se afectará a estas especies, y en su caso se realizarán las modificaciones necesarias para evitar la eliminación de ejemplares.

## 9.8. HÁBITATS

Para determinar la presencia o ausencia de hábitats en el área de estudio se ha tomado como base el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica.

Este atlas es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y está basada en la información aportada por el inventario de hábitats de la Directiva 92/43/CE.

Establece la categoría de hábitats prioritarios en la que se incluyen los hábitats naturales amenazados de desaparición cuya conservación requiere una especial responsabilidad en función de la importancia relativa de la superficie ocupada en el territorio en el que se aplica la directiva.

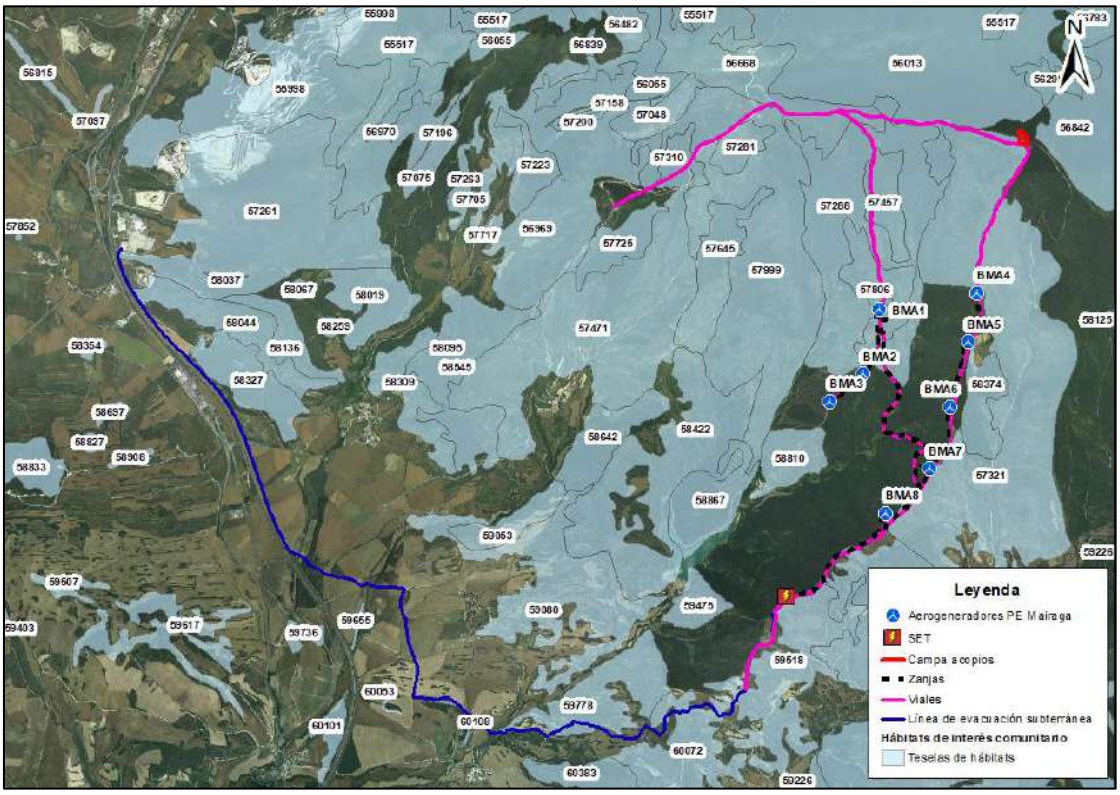


**Ilustración 26.** Situación de las infraestructuras del PE Barranco de Mairaga y LAT subterránea respecto a teselas de hábitats.

A continuación, se especifican las teselas interceptadas por alguna de las infraestructuras del proyecto y, dentro la misma, se especifica el tipo de hábitat, el porcentaje que representa cada uno dentro de la tesela, su prioridad y su índice de naturalidad.

| Tesela | Código UE | Nombre hábitat | Prioridad | NAT | % | Infraestructuras que interceptan | Superficie afectada (ha) | Superficie afectada restaurable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 56013 | 9150 | *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* | Np | 3 | 88 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 1,12 | 0,38 |
| 56668 | 4030 | *Daboecio cantabricae-Ulicetum gallii* | Np | 2 | 12 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 2,68 | 0,8 |
| | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 62 | | | |
| 57288 | 9150 | *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* | Np | 2 | 10 | Plataforma BMA1, cimentaciones BMA1, zanjas, camino a FGR, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 4,12 | 1,7 |
| | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 3 | 35 | | | |
| | - | *Roso arvensis-Quercetum* | - | 3 | 55 | | | |

| Tesela | Código UE | Nombre hábitat | Prioridad | NAT | % | Infraestructuras que interceptan | Superficie afectada (ha) | Superficie afectada restaurable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *humilis* | | | | | | |
| 57310 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 10 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,37 | 0,11 |
| | 9150 | *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* | Np | 2 | 90 | | | |
| 57457 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 62 | Viales y taludes | 1,23 | 0,38 |
| | - | *Roso arvensis-Quercetum humilis* | - | 3 | 12 | | | |
| 57321 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 50 | Plataforma BMA7, plataforma BMA8, cimentaciones BMA7, zonas de giro, campa de acopios, zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 6,93 | 2,9 |
| | 6210 | *Potentillo-Brachypodienion pinnati* | Np | 2 | 50 | | | |
| 57471 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 40 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,67 | 0,2 |
| | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 40 | | | |
| | 6210 | *Potentillo-Brachypodienion pinnati* | Np | 2 | 20 | | | |
| 57806 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 83 | PlataformaBMA1, cimentaciones BMA1, zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 3,26 | 1,2 |
| 57999 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 63 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 1,60 | 0,4 |
| 58044 | 9340 | *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* | Np | 3 | 62 | LAT subterránea | 0,01 | 0,01 |

| Tesela | Código UE | Nombre hábitat | Prioridad | NAT | % | Infraestructuras que interceptan | Superficie afectada (ha) | Superficie afectada restaurable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 58374 | - | *Roso arvensis-Quercetum humilis* | - | 3 | 88 | Plataforma BMA5, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,26 | 0,10 |
| 59343 | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 35 | Zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,44 | 0,20 |
| | 9240 | *Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae* | Np | 3 | 65 | | | |
| 59518 | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 80 | LAT subterránea, SET, zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 5,87 | 0,6 |
| | 9340 | *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* | Np | 2 | 10 | | | |
| 59778 | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 88 | LAT subterránea | 0,04 | 0,04 |
| 60072 | 4090 | *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* | Np | 2 | 62 | LAT subterránea | 0,03 | 0,03 |
| 60108 | 9340 | *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* | Np | 2 | 88 | LAT subterránea | 0,02 | 0,02 |

**Tabla 46.** Teselas de hábitats interceptadas por el proyecto.
*%: Porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono que lo contiene. Nat.: Naturalidad estimación de la naturalidad del hábitat, valorada de 1 a 3, siendo el 3 el valor de mayor naturalidad. NP: No prioritario.*

Como se observa, dentro de las teselas se localizan los siguientes hábitats, que, en cualquier caso, ninguno de ellos se encuentra catalogado como prioritario:

- <u>9150: Hayedos calcícolas medioeuropeas del Cephalanthero-Fagion</u>

  Son bosques que representan el límite de tolerancia ambiental del haya. Se presentan en condiciones de clima submediterráneo o en posiciones subrupícolas, sobre sustratos calcáreos. La estructura es más abierta y luminosa que la de otros hayedos, consecuencia de la dificultad para colonizar los sustratos en los que crece. En la zona de estudio en concreto aparece la asociación *Fagion sylvaticae* formado por especies como *Adoxo moschatellinae, Cardamine heptaphylla, Cardamine pentaphyllos, etc.*

- 4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga

Este tipo de hábitat comprende los matorrales de altura de las montañas ibéricas, así como algunos matorrales de media montaña. Forman una banda arbustiva por encima de los niveles forestales o viven en los claros y zonas degradadas del piso de los bosques. Las formaciones reconocidas de este tipo de hábitat presentan fisionomía diversa y amplia variación florística. En este caso, se trata de una comunidad dominada por *Genista occidentalis.*

- 6210: Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia)(*Parajes con notables orquídeas)

Está muy extendido en la cornisa Cantábrica y Pirineos, con manifestaciones en las montañas calcáreas de toda la Península, especialmente en el cuadrante nororiental. Se trata del tipo de prado vivaz característico de la media montaña en sustratos profundos y básicos, generalmente calcáreos. Representan una de las formaciones de sustitución de los bosques situados entre los 1000 y los 1800 m en climas con cierta tendencia submediterránea pero relativamente lluviosos. Son formaciones herbáceas que pueden alcanzar medio metro de altura y generalmente densas. Desde el punto de vista florístico presentan una riqueza considerable. Las especies dominantes más comunes son gramíneas.

- 4030: Brezales secos europeos

Crecen sobre todo en zonas de influencia atlántica del norte y oeste peninsular, y penetran hacia el interior a través de las montañas. Viven desde el nivel del mar hasta unos 1900 m, en suelos sin carbonatos, a menudo sustituyendo a hayedos, robledales, melojares, pinares, alcornocales, encinares y quejigares acidófilos. Son formaciones arbustivas, a menudo densas, de talla media a baja. Los de la cornisa cantábrica y noroeste llevan *Erica ciliaris*, con elementos cántabro-atlánticos como *Daboecia cantábrica.*

- 9240: Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis

De las formaciones agrupadas bajo este tipo de hábitat, el quejigar típico es la más extendida. Prospera entre 500 y 1500 m en un espacio climático cercano al del melojar, pero en sustratos básicos o neutros. El quejigo lusitano suele aparecer mezclado con otros Quercus de su piso bioclimático, aunque a veces forma manchas puras. El robledal moruno es un bosque termófilo y acidófilo que crece en los lugares más lluviosos de la Iberia mediterránea. En la zona de estudio aparece la asociación *Aceri granatensis-Quercion fagineae* con especies como *Acer granatense, Epipactis helleborine subsp. tremolsii, Epipactis parviflora, etc.*

- 9340: Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Las especies dominantes en la zona de estudio son *Quercus ilex subsp. gracilis* y *Teucrium chamaedrys subsp. pinnatifidum*. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m.

## 9.9. FAUNA

### 9.9.1. Avifauna

El proyecto está ubicado en las cuadrículas 30TXN11 y 30TXN12. Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas en las que se localiza el área de estudio se han registrado las siguientes especies de aves:

| Nombre científico | Nombre común | LESPE/CEEA | LNEA/CEAN | Directiva Aves |
|---|---|---|---|---|
| *Accipiter gentilis* | Azor común | * | - | - |
| *Accipiter nisus* | Gavilán común | * | - | - |
| *Acrocephalus arundinaceus* | Carricero tordal | * | - | - |
| *Acrocephalus scirpaceus* | Carricero común | * | - | - |
| *Actitis hypoleucos* | Andarríos chico | * | - | - |
| *Aegithalos caudatus* | Mito | * | - | - |
| *Alauda arvensis* | Alondra común | - | * | IIb |
| *Alcedo atthis* | Martín pescador | * | - | I |
| *Alectoris rufa* | Perdiz roja | - | - | IIa, IIIa |
| *Anas platyrhynchos* | Ánade azulón | - | - | IIa, IIIa |
| *Anthus campestris* | Bisbita campestre | * | - | I |
| *Anthus trivialis* | Bisbita arbóreo | * | - | - |
| *Apus apus* | Vencejo común | * | - | - |
| *Aquila chrysaetos* | Águila real | * | - | I |
| *Asio otus* | Búho chico | * | - | - |
| *Athene noctua* | Mochuelo común | * | - | - |
| *Bubo bubo* | Búho real | * | - | I |
| *Buteo buteo* | Busardo ratonero | * | - | - |
| *Calandrella brachydactyla* | Terrera común | * | - | I |
| *Caprimulgus europaeus* | Chotacabras europeo | * | - | I |
| *Carduelis cannabina* | Pardillo común | - | - | - |
| *Carduelis carduelis* | Jilguero | - | - | - |
| *Carduelis chloris* | Verderón común | - | - | - |
| *Certhia brachydactyla* | Agateador común | * | - | - |
| *Cettia cetti* | Cetia ruiseñor | * | - | - |
| *Circaetus gallicus* | Culebrera europea | * | - | I |
| *Circus cyaneus* | Aguilucho pálido | * | EP | I |
| *Circus pygargus* | Aguilucho cenizo | VU | EP | I |
| *Cisticola juncidis* | Cistícola buitrón | * | - | - |
| *Clamator glandarius* | Críalo europeo | * | - | - |
| *Coccothraustes coccothraustes* | Picogordo | * | - | - |
| *Columba livia/domestica* | Paloma bravía | - | - | IIa |
| *Columba oenas* | Paloma zurita | - | - | IIb |
| *Columba palumbus* | Paloma torcaz | - | - | IIa/IIIa |
| *Corvus corax* | Cuervo | - | - | - |
| *Corvus corone* | Corneja | - | - | IIb |
| *Corvus monedula* | Grajilla | - | - | IIb |
| *Coturnix coturnix* | Codorniz común | - | - | - |
| *Cuculus canorus* | Cuco común | * | - | - |

| Nombre científico | Nombre común | LESPE/CEEA | LNEA/CEAN | Directiva Aves |
|---|---|---|---|---|
| *Delichon urbicum* | Avión común | * | - | - |
| *Dendrocopos major* | Pico picapinos | * | - | - |
| *Dryocopus martius* | Picamaderos negro | * | - | I |
| *Emberiza calandra* | Escriban triguero | - | - | - |
| *Emberiza cia* | Escribano montesino | * | - | - |
| *Emberiza cirlus* | Escribano soteño | * | - | - |
| *Emberiza citrinella* | Escribano cerillo | * | - | - |
| *Emberiza hortulana* | Escribano hortelano | * | - | I |
| *Erithacus rubecula* | Petirrojo europeo | * | - | - |
| *Falco naumanni* | Cernícalo primilla | * | VU | I |
| *Falco peregrinus* | Halcón peregrino | * | - | I |
| *Falco subbuteo* | Alcotán europeo | * | - | - |
| *Falco tinnunculus* | Cernícalo vulgar | * | - | - |
| *Fringilla coelebs* | Pinzón vulgar | * | - | - |
| *Galerida cristata* | Cogujada común | * | - | - |
| *Gallinula chloropus* | Gallineta común | - | - | IIb |
| *Garrulus glandarius* | Arrendajo | - | - | IIb |
| *Gyps fulvus* | Buitre leonado | * | - | I |
| *Hieraaetus pennatus* | Águila calzada | * | - | I |
| *Hippolais polyglotta* | Zarcero común | * | - | - |
| *Hirundo rustica* | Golondrina común | * | - | - |
| *Jynx torquilla* | Torcecuello | * | - | - |
| *Lanius collurio* | Alcaudón dorsirrojo | * | VU | I |
| *Lanius excubitor* | Alcaudón norteño | - | - | * |
| *Lanius senator* | Alcaudón común | * | - | - |
| *Loxia curvirostra* | Piquituerto común | * | - | - |
| *Lullula arborea* | Alondra totovía | * | - | I |
| *Luscinia megarhynchos* | Ruiseñor común | * | - | - |
| *Merops apiaster* | Abejaruco común | * | - | - |
| *Milvus migrans* | Milano negro | * | - | I |
| *Milvus milvus* | Milano real | PE | - | I |
| *Monticola saxatilis* | Roquero rojo | * | - | - |
| *Monticola solitarius* | Roquero solitario | * | - | - |
| *Motacilla alba* | Lavandera blanca | * | - | - |
| *Motacilla cinerea* | Lavandera cascadeña | * | - | - |
| *Motacilla flava* | Lavandera boyera | * | - | - |
| *Muscicapa striata* | Papamoscas gris | * | - | - |
| *Neophron percnopterus* | Alimoche común | VU | - | I |
| *Oenanthe hispanica* | Collalba rubia | * | - | - |
| *Oenanthe oenanthe* | Collalba gris | * | - | - |
| *Oriolus oriolus* | Oropéndola | * | - | - |
| *Otus scops* | Autillo europeo | * | - | - |
| *Periparus ater* | Carbonero garrapinos | * | - | - |

| Nombre científico | Nombre común | LESPE/CEEA | LNEA/CEAN | Directiva Aves |
|---|---|---|---|---|
| *Parus major* | Carbonero común | * | - | - |
| *Poecile palustris* | Carbonero palustre | * | - | - |
| *Passer domesticus* | Gorrión común | - | - | - |
| *Passer hispaniolensis* | Gorrión moruno | - | - | - |
| *Passer montanus* | Gorrión molinero | - | * | - |
| *Pernis apivorus* | Abejero europeo | * | - | I |
| *Petronia petronia* | Gorrión chillón | * | - | - |
| *Phoenicurus ochruros* | Colirrojo tizón | * | - | - |
| *Phylloscopus bonelli* | Mosquitero papialbo | * | - | - |
| *Phylloscopus collybita/ibericus* | Mosquitero común | * | - | - |
| *Phylloscopus ibericus* | Mosquitero ibérico | * | - | - |
| *Pica pica* | Urraca | - | - | IIb |
| *Picus viridis* | Pito real | * | - | - |
| *Podiceps cristatus* | Somormujo lavanco | * | - | - |
| *Prunella modularis* | Acentor común | * | - | - |
| *Ptyonoprogne rupestris* | Avión roquero | * | - | - |
| *Pyrrhocorax pyrrhocorax* | Chova piquirroja | * | - | I |
| *Pyrrhula pyrrhula* | Camachuelo común | * | - | - |
| *Rallus aquaticus* | Rascón europeo | - | - | IIb |
| *Regulus ignicapilla* | Reyezuelo listado | * | - | - |
| *Remiz pendulinus* | Pájaro moscón | * | - | - |
| *Saxicola torquatus* | Tarabilla común | * | - | - |
| *Serinus serinus* | Verdecillo | - | - | - |
| *Sitta europaea* | Trepador azul | * | - | - |
| *Streptopelia decaocto* | Tórtola turca | - | - | - |
| *Streptopelia turtur* | Tórtola europea | - | - | IIb |
| *Strix aluco* | Cárabo común | * | - | - |
| *Sturnus unicolor* | Estornino negro | - | - | - |
| *Sylvia atricapilla* | Curruca capirotada | * | - | - |
| *Sylvia borin* | Curruca mosquitera | * | - | - |
| *Sylvia cantillans* | Curruca carrasqueña | * | - | - |
| *Sylvia communis* | Curruca zarcera | * | - | - |
| *Sylvia hortensis* | Curruca mirlona | * | - | - |
| *Sylvia melanocephala* | Curruca cabecinegra | * | - | - |
| *Sylvia undata* | Curruca rabilarga | * | - | I |
| *Troglodytes troglodytes* | Chochín | * | - | - |
| *Turdus merula* | Mirlo común | - | - | IIb |
| *Turdus philomelos* | Zorzal común | - | - | IIb |
| *Turdus viscivorus* | Zorzal charlo | - | - | IIb |
| *Tyto alba* | Lechuza común | * | - | - |
| *Upupa epops* | Abubilla | * | - | - |

**Tabla 47**. Inventario bibliográfico de avifauna.

| ***Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESPE/CEEA)*** |
|---|
| • PE→En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.<br>• VU→Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.<br>• * Especies incluidas dentro del listado y catálogo que no cuentan con una categoría de protección. |

| ***Listado Navarro de Especies Silvestres* Y *catálogo de Especies Amenazadas en Navarra (CEAN)*** |
|---|
| • EP taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.<br>• VU taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.<br>• * Especies incluidas dentro del listado y catálogo que no cuentan con una categoría de protección. |

| **Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres** |
|---|
| • Anexo I→Serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.<br>• Anexo II→Podrán cazarse bajo marco de la legislación nacional<br>• Anexo III→Especies en el apartado a esta permitido venta, trasporte para la venta retención etc. siempre que se hayan matado y capturado de forma licita. |

Este listado incluye 126 especies de aves, 5 de las cuales están catalogadas en peligro de extinción, ya sea según el catálogo español de especies amenazadas o el catálogo navarro: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus),* Aguilucho pálido *(Circus cyaneus),* Águila perdicera *(Aquila fasciata),* Milano real (*Milvus milvus*) y Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Además, 3 especies están catalogadas como vulnerables: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) *y* Alimoche común *(Neophron percnopterus).*

### 9.9.2. Datos del estudio de ciclo anual de avifauna

Se ha realizado un control semanal (julio 2020-julio 2021) de los movimientos de todas las especies de aves rapaces, aves acuáticas y/o aves de mediano/gran tamaño presentes en el entorno del futuro parque eólico Barranco de Mairaga. La información de dicho ciclo se detalla en profundidad en el Anexo VI de Fauna Voladora.

Se han realizado cuatro visitas al mes, una por semana a lo largo de todo el período de estudio. Cada día se realizaron las observaciones desde nueve puntos principales de control, situados en el entorno más cercano y/o a lo largo de las distintas posiciones de los futuros aerogeneradores del parque eólico.

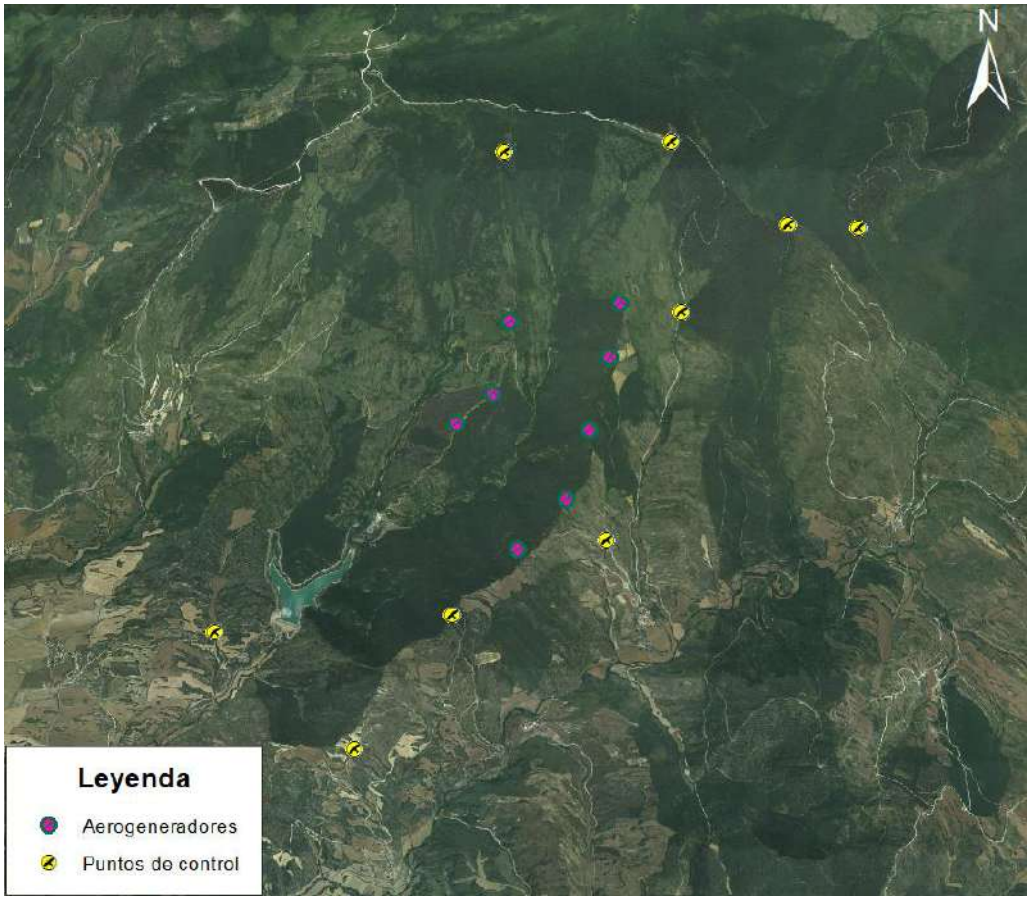


**Ilustración 27.** Puntos de control.

Con esta distribución se ha podido analizar de forma homogénea el paso de las aves a lo largo de las diferentes posiciones de los futuros aerogeneradores.

| Punto | UTM-X | UTM-Y |
|---|---|---|
| **Puntos de control** | | |
| 1 | 619.315 | 4.725.950 |
| 2 | 620.387 | 4.725.186 |
| 3 | 621.024 | 4.725.156 |
| 4 | 617.779 | 4.725.851 |
| 5 | 615.131 | 4.721.455 |
| 6 | 617.304 | 4.721.612 |
| 7 | 618.714 | 4.722.296 |
| 8 | 619.402 | 4.724.390 |
| 9 | 616.412 | 4.720.390 |

**Tabla 48.** Puntos de control empleados para el estudio del ciclo anual de aves en el área de estudio. Se indican las coordenadas UTM.

En el estudio de un ciclo completo de avifauna realizado entre julio de 2020 y julio de 2021 (ver Anexo VI) se han detectado 109 especies de aves y más de 11.300 ejemplares. Se han detectado 20 especies de aves rapaces diurnas (ver siguiente tabla), destacando por su número el Milano negro, el Milano real, el Buitre leonado y el Busardo ratonero. Como se puede observar el comportamiento es

muy diferente dependiendo de la especie de aves rapaz analizada: hay especies que nunca se han detectado a la altura de futuro riesgo de colisión (las tres especies de aguiluchos, el gavilán, el azor, el alcotán y el halcón peregrino, principalmente) y luego especies de aves rapaces que presentan tasas de futuro riesgo medias-bajas (<30%) o tasas elevadas (>30%). En el primer grupo se pueden incluir el Abejero, el Milano Negro, el Busardo Ratonero, el Cernícalo Vulgar y el Águila Real. En el segundo grupo estarían el Milano Real, el Alimoche, el Buitre Leonado, la Culebrera, la Calzada y el Águila Pescadora.

| Especie rapaz | Total | Cerca | % | Riesgo | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Abejero Europeo | 23 | 12 | 52,2 | 5 | 21,7 |
| Milano Negro | 239 | 97 | 40,6 | 49 | 20,5 |
| Milano Real | 94 | 59 | 62,8 | 34 | **36,2** |
| Quebrantahuesos | 4 | 1 | 25,0 | 1 | 25,0 |
| Alimoche Común | 2 | 1 | 50,0 | 1 | **50,0** |
| Buitre negro | 1 | | 0,0 | | 0,0 |
| Buitre Leonado | 249 | 197 | 79,1 | 98 | **39,4** |
| Culebrera Europea | 19 | 15 | 78,9 | 12 | **63,2** |
| Aguilucho Lagunero | 1 | | 0,0 | | 0,0 |
| Aguilucho Pálido | 1 | | 0,0 | | 0,0 |
| Aguilucho Cenizo | 2 | | 0,0 | | 0,0 |
| Azor Común | 2 | 1 | 50,0 | | 0,0 |
| Gavilán Común | 6 | 1 | 16,7 | | 0,0 |
| Busardo Ratonero | 40 | 18 | 45,0 | 4 | 10,0 |
| Aguila Real | 18 | 7 | 38,9 | 5 | 27,8 |
| Aguililla Calzada | 12 | 8 | 66,7 | 6 | **50,0** |
| Aguila Pescadora | 3 | 1 | 33,3 | 1 | **33,3** |
| Cernícalo Vulgar | 41 | 13 | 31,7 | 4 | 9,8 |
| Alcotán Europeo | 6 | 1 | 16,7 | | 0,0 |
| Halcón Peregrino | 4 | | 0,0 | | 0,0 |
| **Total** | **767** | **432** | **56,3** | **220** | **28,7** |

**Tabla 49.** Resumen de aves rapaces diurnas censadas.

Entre las rapaces nocturnas hay que destacar al búho real como especie mejor representada.

El área donde se van a instalar este futuro parque eólico está dominada por un paisaje en mosaico con algunas repoblaciones forestales de pinos, hayedo, robledales, y algunas zonas de cultivos de secano (cereal, principalmente). Este paisaje determina varios hábitats que son muy propicios para las aves de pequeño tamaño (paseriformes) que dominan toda la población de aves que se ha estudiado. Destacando los alaúdidos (cogujadas, alondras, calandrias y totovías), también un buen número de especies de currucas y fringílidos.

Al tratarse de un medio abierto con zonas de arbolado también son frecuentes algunas especies de pícidos (pico picapinos, picamaderos negro, pico menor y pito real ibérico), además de tórtolas (común y turca) y palomas torcaces.

Las especies más abundantes en el ciclo anual realizado han sido el Estornino negro, el Pinzón vulgar, el Pardillo común, el Papamoscas cerrojillo, el Jilguero, el Vencejo común y la Golondrina

A lo largo del ciclo completo se han detectado variaciones diarias, mensuales y estaciones muy significativas en el número de individuos y en el área de estudio. Durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2020 el número de individuos estuvo oscilando semanalmente dependiendo de la llegada de ejemplares migradores al área de estudio. A partir de octubre y hasta marzo de 2021 el número de ejemplares estuvo más o menos constante (alrededor de unos 150 individuos) y es a partir de abril de 2021 cuando se detectó un incremento de individuos que se mantuvo hasta julio de 2021.

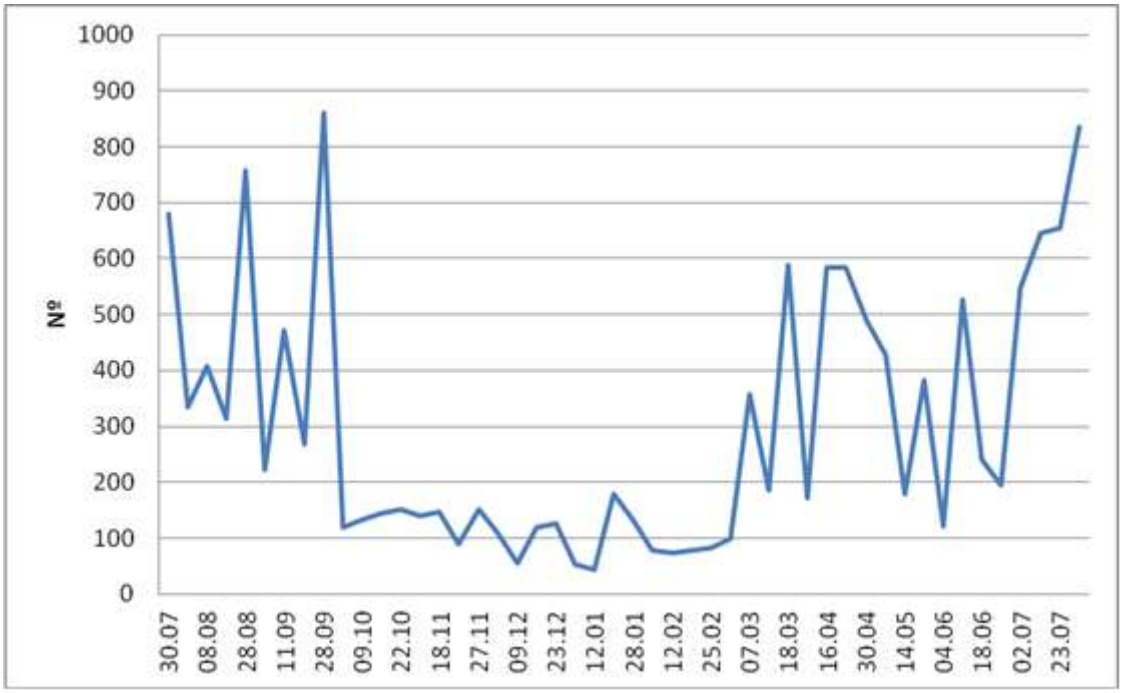


**Ilustración 28.** Evolución numérica de los individuos censados en el estudio del ciclo anual de la avifauna en el futuro parque eólico de ACCIONA de Barranco de Mairaga entre 2020 y 2021.

Los efectos de la migración postnupcial u otoñal han sido muy claros en la zona de estudio con la llegada de numeras especies e individuos a la zona de estudio (papamoscas, bisbitas pratenses, currucas, mosquiteros, páridos y fringílidos, principalmente). También se han detectado grupos numerosos de aviones, golondrinas y vencejos en migración. La migración de aves rapaces ha sido patente con milanos negros en grupos migratorios y águila pescadora, culebrera y calzada migrando en solitario. También se han detectado varias especies de aves acuáticas como garza real, cigüeña blanca y negra y ánsar común.

En la siguiente figura se puede ver la variación en el número de especies detectadas en la zona de Barranco de Mairaga, a lo largo de todo el ciclo completo de avifauna (Figura 2). Se observa una dinámica en dientes de sierra debido a las variaciones detectadas en algunas especies que no presentan poblaciones muy grandes y que, en ocasiones, son más difíciles de detectar sobre todo cuando se protegen en las zonas boscosas (haya, roble y pinos de repoblación). El máximo de especies detectadas en la zona de estudio se produjo en la última semana de agosto de 2020, coincidiendo con el inicio de la migración postnupcial, luego se produjo un descenso mantenido, y posteriormente una estabilización durante el otoño e invierno; y a principios de marzo de 2021 se

detectó un aumento en el número de especies presentes, con un máximo en la segunda semana de abril. Posteriormente se observan varios dientes en la dinámica de especies, debido a la diferente fenología de la migración postnupcial.

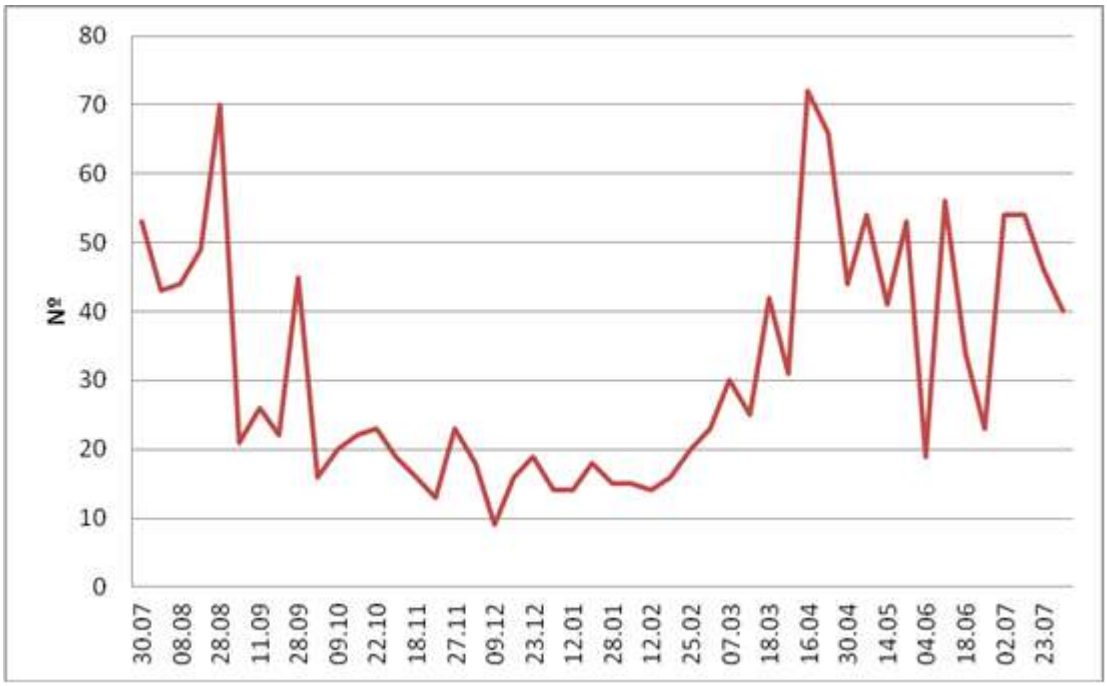


**Ilustración 29.** Número especies detectadas durante los censos.

En la siguiente tabla se presentan los datos globales de los censos semanales realizados en la zona de estudio.

| Nombre común | Nº |
|---|---|
| Garza Real | 6 |
| Cigüeña Blanca | 10 |
| Cigüeña Negra | 1 |
| Ánsar Común | 9 |
| Abejero Europeo | 24 |
| **Milano Negro** | **239** |
| **Milano Real** | **95** |
| Quebrantahuesos | 4 |
| Alimoche Común | 2 |
| Buitre negro | 1 |
| **Buitre Leonado** | **272** |
| Culebrera Europea | 19 |
| Aguilucho Lagunero | 1 |
| Aguilucho Pálido | 1 |
| Aguilucho Cenizo | 2 |
| Azor Común | 2 |
| Gavilán Común | 6 |
| Busardo Ratonero | 41 |
| Aguila Real | 18 |

| Nombre común | Nº |
|---|---|
| Aguililla Calzada | 12 |
| Aguila Pescadora | 3 |
| Cernícalo Vulgar | 41 |
| Alcotán Europeo | 7 |
| Halcón Peregrino | 4 |
| Perdiz Roja | 15 |
| Codorniz Común | 6 |
| Becada | 3 |
| **Paloma Bravía** | **138** |
| **Paloma Torcaz** | **152** |
| Tórtola Turca | 7 |
| Tórtola Europea | 47 |
| Cuco Común | 22 |
| Búho Real | 5 |
| Cárabo Común | 4 |
| Chotacabras Europeo | 11 |
| **Vencejo Común** | **1513** |
| Vencejo Real | 34 |
| Abejaruco Común | 59 |
| Abubilla | 13 |
| Torcecuello | 4 |
| Pito Real | 25 |
| Picamaderos Negro | 11 |
| Pico Picapinos | 38 |
| Cogujada Común | 70 |
| Alondra Totovía | 87 |
| **Alondra Común** | **172** |
| **Avión Zapador** | **290** |
| **Golondrina Común** | **1140** |
| **Avión Común** | **708** |
| Bisbita Pratense | 42 |
| Bisbita Arbóreo | 138 |
| Lavandera Boyera | 4 |
| Lavandera Blanca | 24 |
| Chochín | 47 |
| Acentor Común | 89 |
| Petirrojo | 206 |
| Ruiseñor Común | 26 |
| Colirrojo Tizón | 46 |
| Tarabilla Norteña | 4 |
| Tarabilla Común | 80 |
| Collalba Gris | 28 |
| **Mirlo Común** | **391** |
| Zorzal Real | 31 |
| **Zorzal Común** | **247** |
| Zorzal Alirrojo | 16 |

| Nombre común | Nº |
|---|---|
| Zorzal Charlo | 180 |
| Cetia Ruiseñor | 42 |
| Cistícola Buitrón | 3 |
| Zarcero Común | 20 |
| Curruca Rabilarga | 16 |
| Curruca Carrasqueña | 39 |
| Curruca Cabecinegra | 14 |
| Curruca Mirlona | 30 |
| Curruca Zarcera | 91 |
| **Curruca Capirotada** | **385** |
| Mosquitero papialbo | 38 |
| Mosquitero Ibérico | 6 |
| Mosquitero Común | 113 |
| Mosquitero Musical | 100 |
| Reyezuelo Listado | 93 |
| Papamoscas Gris | 64 |
| **Papamoscas Cerrojillo** | **235** |
| Mito | 69 |
| Herrerillo Común | 137 |
| Herrerillo Capuchino | 46 |
| Carbonero Común | 298 |
| Carbonero Garrapinos | 39 |
| Agateador Común | 29 |
| Oropéndola | 2 |
| Alcaudón Dorsirrojo | 11 |
| Alcaudón Real | 8 |
| Alcaudón Común | 18 |
| Arrendajo | 81 |
| Urraca | 24 |
| Chova Piquirroja | 21 |
| Corneja | 56 |
| Cuervo | 9 |
| Estornino Negro | 913 |
| Gorrión Común | 608 |
| **Pinzón Vulgar** | **1712** |
| Pinzón Real | 12 |
| Verdecillo | 188 |
| Verderón Común | 104 |
| Piquituerto Común | 168 |
| **Jilguero** | **453** |
| **Pardillo Común** | **1034** |
| Escribano Soteño | 116 |
| Escribano Montesino | 3 |
| Triguero | 172 |
| **Nº individuos** | **14613** |
| **Nº especies** | **109** |

**Tabla 50.** Censos semanales (en negrita las especies más abundantes).

### 9.9.3. Quirópteros

Como punto de partida para la investigación de los quirópteros potencialmente presentes en el entorno, en sentido amplio del parque eólico Barranco de Mairaga, se ha realizado una búsqueda bibliográfica de las especies de murciélagos que pueden estar potencialmente presentes en la zona ámbito de actuación, así como una recopilación de toda la información previa disponible.

Las cuadrículas UTM 10X10 km 30TXN12 y 30TXN11, incluyen la ubicación del futuro emplazamiento del parque. Se han consultado las especies presentes en dichas cuadrículas y en las cuadrículas anejas (30TXN22 y 30TXN21) a estas según el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, así como las encontradas en prospecciones en el PE Alaiz-Echagüe.

De acuerdo con esta fuente bibliográfica, los quirópteros que potencialmente podrían estar presentes en el área de emplazamiento del parque eólico son:

- *Eptesicus serotinus* (murciélago hortelano).
- *Miniopterus schreibersii* (murciélago de cueva).
- *Myotis blythii* (murciélago ratonero mediano).
- *Myotis daubentonii* (murciélago ribereño).
- *Myotis emarginatus* (murciélago ratonero pardo).
- *Myotis myotis* (murciélago ratonero grande).
- *Myotis nattereri* (murciélago ratonero gris).
- *Nyctalus leisleri* (nóctulo pequeño).
- *Nyctalus noctula* (nóctulo mediano).
- *Pipistrellus pipistrellus* (murciélago enano).
- *Pipistrellus pygmaeus* (murciélago de Cabrera).
- *Pipistrellus kuhlii* (murciélago de borde claro).
- *Pipistrellus nathusii* (murciélago de Nathusius).
- *Plecotus auritus* (orejudo dorado).
- *Plecotus austriacus* (orejudo gris).
- *Rhinolophus euryale* (murciélago mediterráneo de herradura).
- *Rhinolophus ferrumequinum* (murciélago grande de herradura).
- *Rhinolophus hipposideros* (murciélago pequeño de herradura).
- *Tadarida teniotis* (murciélago rabudo).

A continuación, se muestra una tabla con los grados de protección de las especies con mayor probabilidad de ser encontradas en la zona de estudio, según la bibliografía y los resultados obtenidos en los estudios hasta el momento:

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | GRADO DE PROTECCIÓN | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Ley 42/2007 | LESPE/CEEA | UICN | Berna |
| Murciélago hortelano | *Eptesicus serotinus* | V | * | NT | II |
| Murciélago montañero | *Hypsugo savii* | V | * | NT | II |
| Murciélago de cueva | *Miniopterus schreibersii* | II | VU | VU | II |
| Murciélago hortelano | *Eptesicus serotinus* | V | * | NT | II |
| Murciélago de cueva | *Miniopterus schreibersii* | II | VU | VU | II |
| Murciélago ratonero mediano | *Myotis blythii* | II | VU | VU | II |
| Murciélago ribereño | *Myotis daubentonii* | V | * | LC | II |
| Murciélago ratonero pardo | *Myotis emarginatus* | II | VU | VU | II |
| Murciélago ratonero grande | *Myotis myotis* | II | VU | LC | II |
| Murciélago ratonero gris | *Myotis nattereri* | -- | * | NT | II |
| Nóctulo mediano | *Nyctalus noctula* | -- | VU | VU | II |
| Nóctulo pequeño | *Nyctalus leisleri* | V | * | NT | II |
| Murciélago de borde claro | *Pipistrellus kuhlii* | -- | * | LC | II |
| Murciélago de Nathusius | *Pipistrellus nathusii* | -- | * | NT | II |
| Murciélago enano | *Pipistrellus pipistrellus* | V | * | LC | III |
| Murciélago de Cabrera | *Pipistrellus pygmaeus* | V | * | LC | II |
| Orejudo dorado | *Plecotus auritus* | V | * | NT | II |
| Orejudo gris | *Plecotus austriacus* | V | * | LC | II |
| Murciélago mediterráneo de herradura | *Rhinolophus euryale* | II | VU | VU | II |
| Murciélago grande de herradura | *Rhinolophus ferrumequinum* | II | VU | NT | II |
| Murciélago pequeño de herradura | *Rhinolophus hipposideros* | II | * | NT | II |

**Tabla 51.** Listado y grado de protección de las especies presentes en el área de estudio.

| ***Ley 42/2007 De Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*** |
|---|
| • ANEXO II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.<br>• ANEXO V: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta. |

| ***Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESPE/CEEA)*** |
|---|
| • PE→En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.<br>• VU→Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.<br>• * Especies inventariadas y catalogadas. |

| ***Listado Navarro de Especies Silvestres y catálogo de Especies Amenazadas en Navarra (CEAN)*** |
|---|

- EP taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- VU taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.
- * Especies inventariadas y catalogadas.

| Convenio de Berna |
|---|
| • II.- Especies de fauna estrictamente protegidas<br>• III.- Especies de fauna protegida. |

### 9.9.4. Resultados del ciclo de quirópteros

Los datos obtenidos en el trabajo de campo nos ayudan a conocer la diversidad y el número de quirópteros en el emplazamiento previsto para el PE Barranco de Mairaga y alrededores. La metodología seguida está ajustada a las directrices del Gobierno Foral, que se basan en el protocolo propuesto por SECEMU, y las prospecciones continuarán durante las fases de obra y operación (Plan de Vigilancia Ambiental). Si fuera necesario, a la vista de los resultados que se vayan obteniendo, se adaptarán las medidas correctoras propuestas para mitigar el impacto sobre los grupos faunísticos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el PE Barranco de Mairaga obtenidos en el ciclo completo de quirópteros (del 8 de abril al 8 de octubre de 2021). Para ello, se establecieron dos estaciones de larga permanencia con detectores-grabadoras fijos (modelo Mini Song Bat de WildLife Acoustics), los cuales trabajaban continuamente desde el ocaso hasta la salida del sol activándose cada vez que registraban un ultrasonido. Se obtuvieron así datos de cada una de ellas en semanas alternas, cubriendo el número de puntos y de frecuencia requeridos en las prescripciones del Gobierno Foral para un parque eólico de estas características. La distribución estacional y horaria de las jornadas de campo permite cubrir sobradamente todos los periodos fenológicos de las especies presentes, así como su ciclo de actividad diaria. En el **anexo VI** correspondiente a fauna voladora anexado a esta memoria se muestran todos los datos ampliados del ciclo de quirópteros del presente proyecto. Las revisiones periódicas se han llevado a cabo semanalmente.

| ESPECIES | PUNTO 1 | PUNTO 2 | TOTAL |
|---|---|---|---|
| ***FAMILIA RHINOLOPHIDAE*** | **4** | **5** | **9** |
| *Rhinolophus hipposideros* | **2** | **2** | **4** |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | | **3** | **3** |
| *Rhinolophus euryale* | **2** | | **2** |
| ***FAMILIA VESPERTILIONIDAE*** | **1063** | **1382** | **2445** |
| *Myotis escalerai* | **2** | | **2** |
| *Myotis cf. nattereri* | | | **0** |
| *Myotis myotis* | | | **0** |
| *Myotis blythii* | | | **0** |
| *Myotis emarginatus* | | | **0** |
| *Myotis bechsteinii* | **1** | **1** | **2** |
| *Myotis daubentonii* | **34** | **14** | **48** |

| ESPECIES | PUNTO 1 | PUNTO 2 | TOTAL |
|---|---|---|---|
| *Pipistrellus pipistrellus* | 306 | 470 | 776 |
| *Pipistrellus nathusii* | 5 | 2 | 7 |
| *Pipistrellus kuhlii* | 501 | 762 | 1263 |
| *Pipistrellus pygmaeus* | 39 | 36 | 75 |
| *Hypsugo savii* | 63 | 29 | 92 |
| *Nyctalus leisleri* | 32 | 12 | 44 |
| *Nyctalus noctula* | 6 | 5 | 11 |
| *Eptesicus serotinus* | 4 | 6 | 10 |
| *Barbastella barbastellus* | 12 | 12 | 24 |
| *Plecotus austriacus* | 1 | 7 | 8 |
| *Plecotus auritus* | | 1 | 1 |
| *Miniopterus schreibersii* | 57 | 25 | 82 |
| ***FAMILIA MOLOSSIDAE*** | 3 | 1 | 4 |
| *Tadarida teniotis* | 3 | 1 | 4 |
| **TOTAL GRABACIONES** | **1070** | **1388** | **2458** |
| **TOTAL ESPECIES** | **17** | **17** | **19** |

**Tabla 52.** Contactos registrados de cada especie en las dos estaciones de larga permanencia. En total hubo 2458 registros, habiendo 1388 en el Punto 2 y 1070 en el Punto 1. La especie con mayor número de contactos fue *Pipistrellus kuhlii*, con un total de 1263, siendo la más abundante en los dos puntos, seguida de *P. pipistrellus* (N=776).

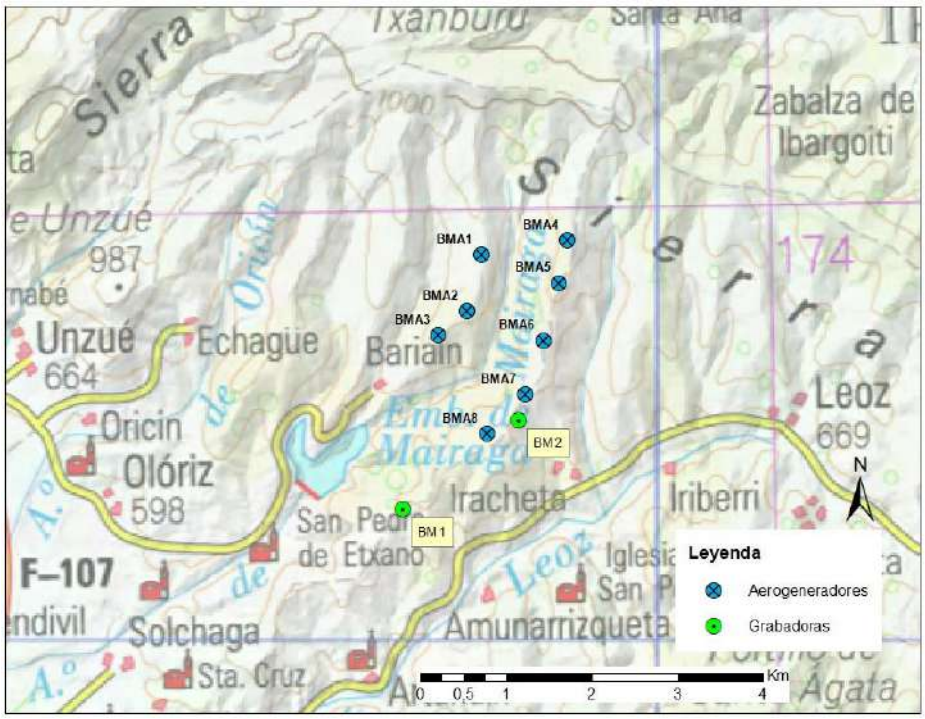


**Ilustración 30.** Posiciones de las grabadoras de ultrasonidos (BM1, BM2) y de los aerogeneradores en el emplazamiento pensado para el parque eólico Barranco de Mairaga.

Para una información más detallada sobre este punto, consultar el **"Anexo VI. Estudio de Ciclo Anual de Fauna Voladora".**

*Pipistrellus kuhlii* fue la especie con mayor número de contactos, tanto en el Punto 1 (N=501) como en el Punto 2 (N=762), con un total de 1008 registros. La segunda especie más veces detectada fue su congénere *P. pipistrellus*, con 306 registros en el Punto 1 y 470 en el Punto 2 (en total 632).

En la siguiente figura se presentan sus números frente al resto de especies, y a continuación se muestran el número de registros de cada especie exceptuando tanto las dos más abundantes como las que contaron con menos de cinco contactos. Finalmente, se presenta un gráfico de líneas en el que se muestra el número de especies detectadas cada día.

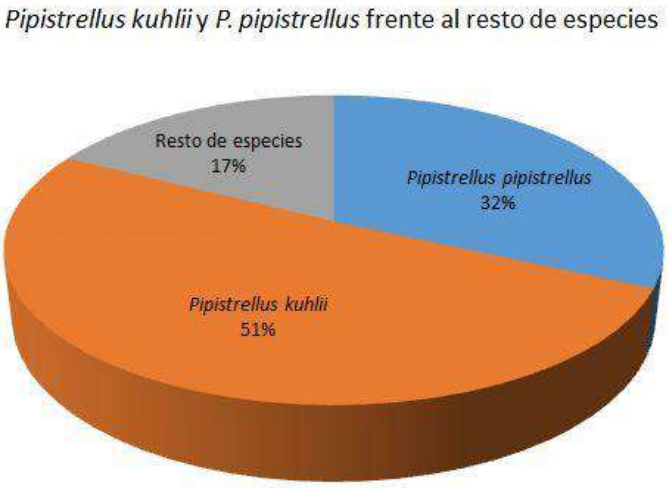


**Figura 1.** Porcentaje de contactos de *Pipistrellus kuhlii* y *P. pipistrellus* en comparación con el resto de especies. Se muestran agrupados los resultados en conjunto de ambas estaciones de larga permanencia.

En la siguiente figura se presenta el número de registros de cada especie detectada en el curso de las prospecciones.

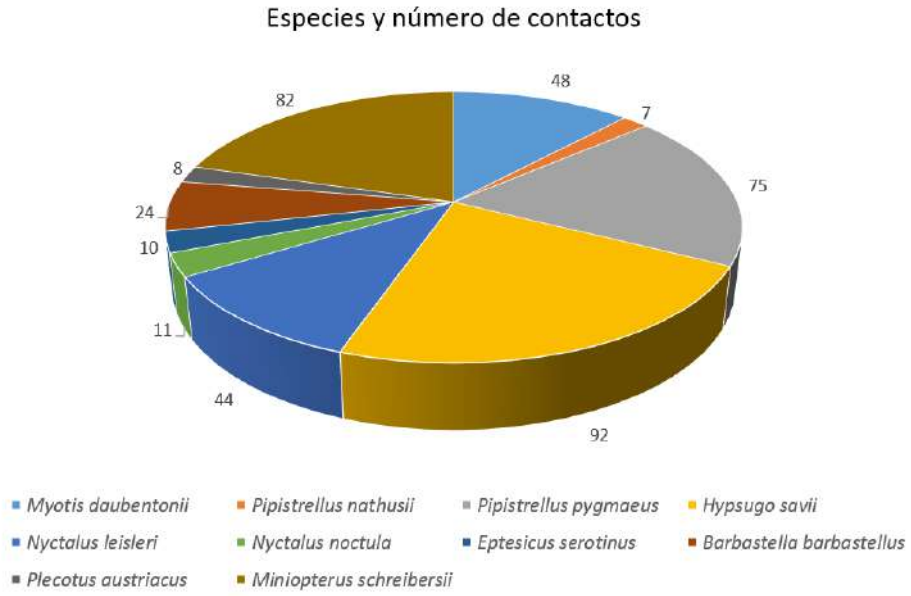


**Figura 2.** Número de contactos registrados de cada especie. No se presentan en la gráfica aquellas con cinco o menos detecciones: *Rhinolophus hipposideros* (N=4), *Tadarida teniotis* (N=4), *Rhinolophus ferrumequinum* (N=3), *Rhinolophus euryale* (N=2), *Myotis escalerai* (N=2), *Myotis bechsteinii* (N=2) y *Plecotus auritus* (N=1). En total se han registrado 19 especies entre los dos puntos durante seis meses.

**Figura 3.** Número de especies registradas cada día, desde el 8 de abril al 8 de octubre de 2021 en ambas estaciones fijas. El día con más contactos fue el 25 de septiembre, con 171. Se observa una tendencia a aumentar progresivamente la diversidad con máximos en el verano.

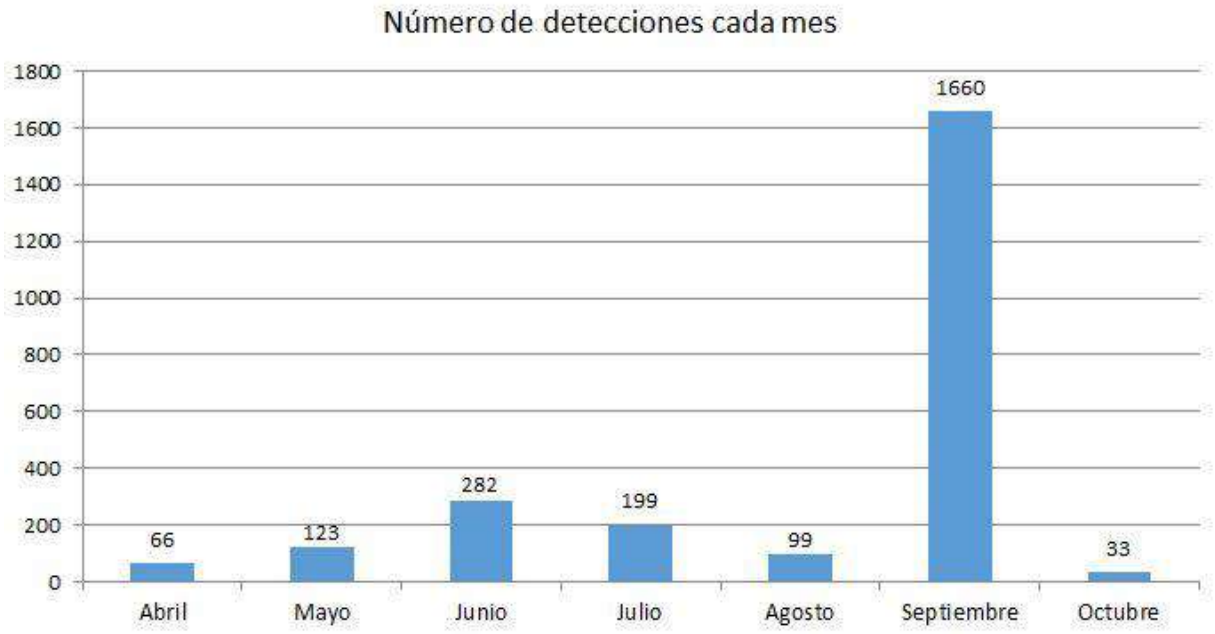


**Figura 4.** Número de contactos registrados en las dos estaciones fijas del 6 de abril al 6 de octubre agrupados por meses. El mayor número de registros se dio el 25 de septiembre con 171, seguido del día anterior, con 141. Septiembre fue el mes con más detecciones (N=1660), seguido de junio (N=282). El pico en septiembre se explica porque es un mes en que convergen muchas circunstancias favorables. La meteorología es óptima, la disponibilidad de presas grande, vuelan también los ejemplares nacidos en el año, llegan los migrantes y, sobre todo, los quirópteros entran en celo, que se caracteriza por constantes vuelos de demostración y persecución entre las parejas.

En la siguiente tabla e imagen, se muestran las posiciones de los detectores fijos de ultrasonidos que se han utilizado para obtener los datos recogidos con anterioridad:

| POSICIÓN | UTM X | UTM Y | AEROGENERADORES | HÁBITAT |
|---|---|---|---|---|
| Punto 1 | 616.924 | 4.721.333 | - | Robledal |
| Punto 2 | 618.275 | 4.722.371 | BMA1 y BMA3 | Pastizal |

**Tabla 53.** Estaciones de larga permanencia en las que se coloca la grabadora. Se presentan las coordenadas de las posiciones (UTM huso 30 ETRS89), el aerogenerador más próximo, y una descripción del hábitat.

Además del trabajo nocturno de la actividad de los murciélagos, se realiza un estudio de los refugios presentes en el lugar:

- Inspección de los refugios potenciales situados en un radio de 2 km alrededor del parque. En caso de detectarse refugios, se censan.
- Revisión y censo de los refugios de especies amenazadas que se conozcan previamente, en un radio de 5 km alrededor del parque.

El censo se realiza en las épocas en las que el refugio es ocupado por los murciélagos. Si no se conoce, se lleva a cabo al menos un censo por estación del año.

Como la accesibilidad a los posibles refugios no es posible en muchos casos (por tratarse de una propiedad privada, cuando esto sucede, por seguridad del especialista y/o de los propios quirópteros o por limitaciones de accesibilidad) se buscan indicios de uso y, si procede, se realiza una espera en el exterior con detector en horario de actividad.

Además de las grabadoras autónomas, se realizan transectos nocturnos por el emplazamiento del parque eólico, cubriendo los diferentes tipos de hábitats del lugar que no contengan grabadoras. Se realiza un recorrido mensual durante el período julio-octubre.

### 9.9.5. Anfibios y reptiles

Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas UTM 10X10 km que incluyen la poligonal del Parque Eólico Barranco de Mairaga y la traza de la LAT de evacuación, se han registrado las siguientes especies de anfibios y reptiles:

| Nombre científico | Nombre común | LESPE/CEEA | LNEA/CEAN |
|---|---|---|---|
| *Alytes obstetricans* | Sapo partero común | * | - |
| *Bufo calamita* | Sapo corredor | * | - |
| *Discoglossus jeanneae* | Sapillo pintojo meridional | * | EP |
| *Hyla arborea* | Ranita de San Antón | * | - |
| *Lissotriton helveticus* | Tritón palmeado | * | - |
| *Mesotriton alpestris* | Tritón alpino | VU | - |
| *Pelodytes punctatus* | Sapillo moteado común | * | - |
| *Pelophylax perezi* | Rana común | - | - |
| *Salamandra salamandra* | Salamandra común | - | - |
| *Triturus marmoratus* | Tritón jaspeado | * | - |

**Tabla 54.** Anfibios.

| Nombre científico | Nombre común | LESPE/CEEA | LNEA/CEAN |
|---|---|---|---|
| *Anguis fragilis* | Lución | * | - |
| *Chalcides striatus* | Eslizón tridáctilo | * | - |
| *Coronella austriaca* | Culebra lisa europea | * | - |
| *Coronella girondica* | Culebra lisa meridional | * | - |
| *Timon lepidus* | Lagarto ocelado | * | - |
| *Malpolon monspessulanus* | Culebra bastarda | - | - |
| *Natrix maura* | Culebra viperina | * | - |
| *Natrix natrix* | Culebra de collar | * | - |
| *Podarcis muralis* | Lagartija roquera | * | - |
| *Psammodromus algirus* | Lagartija colilarga | * | - |
| *Rhinechis scalaris* | Culebra de escalera | * | - |
| *Vipera aspis* | Víbora áspid | - | - |

**Tabla 55.** Reptiles.

### 9.9.6. Mamíferos no quirópteros

Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas UTM 10X10 km que incluyen la poligonal del Parque Eólico Barranco de Mairaga y la traza de la LAT de evacuación, se han registrado las siguientes especies de mamíferos no quirópteros:

| Nombre científico | Nombre común | LESPE/CEEA | LNEA/CEAN |
|---|---|---|---|
| *Apodemus sylvaticus* | Ratón de campo | - | - |
| *Arvicola sapidus* | Rata de agua | - | VU |
| *Capreolus capreolus* | Corzo | - | - |
| *Cervus elaphus* | Ciervo | - | - |
| *Crocidura russula* | Musaraña gris | - | - |
| *Erinaceus europaeus* | Erizo europeo | - | - |
| *Felis silvestris* | Gato montés | * | - |
| *Genetta genetta* | Gineta | - | - |
| *Lepus europaeus* | Liebre europea | - | - |
| *Martes foina* | Garduña | - | - |
| *Meles meles* | Tejón | - | - |
| *Microtus agrestis* | Topillo agreste | - | - |
| *Microtus duodecimcostatus* | Topillo mediterráneo | - | - |
| *Microtus gerbei* | Topillo pirenaico | - | - |
| *Mus musculus* | Ratón casero | - | - |
| *Mus spretus* | Ratón moruno | - | - |
| *Myodes glareolus* | Topillo rojo | - | - |
| *Neomys fodiens* | Musgaño patiblanco | - | - |
| *Rattus norvegicus* | Rata parda | - | - |
| *Sciurus vulgaris* | Ardilla roja | - | - |
| *Sorex coronatus* | Musaraña tricolor | - | - |
| *Sorex minutus* | Musaraña enana | - | - |
| *Suncus etruscus* | Musgaño enano | - | - |
| *Sus scrofa* | Jabalí | - | - |
| *Vulpes vulpes* | Zorro | - | - |

**Tabla 56.** Mamíferos no quirópteros.

## 9.10. RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

### 9.10.1. Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra integra la siguiente serie de figuras de protección:

- Reservas Integrales
- Reservas Naturales

- Enclaves Naturales
- Áreas Naturales Recreativas
- Monumentos Naturales
- Paisajes Protegidos
- Parques Naturales

El proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos el Monumento Natural "Roble de Echagüe" situado a 1,9 km al O del aerogenerador 1, el Monumento Natural "Encinas de Olóriz" situado a 316 m al N de la LAT subterránea, el Paisaje Protegido "Montes de la Valdorba" a 2,9 km al este de la subestación y a 4,7 km la Reserva Natural "Monte de Olleta".

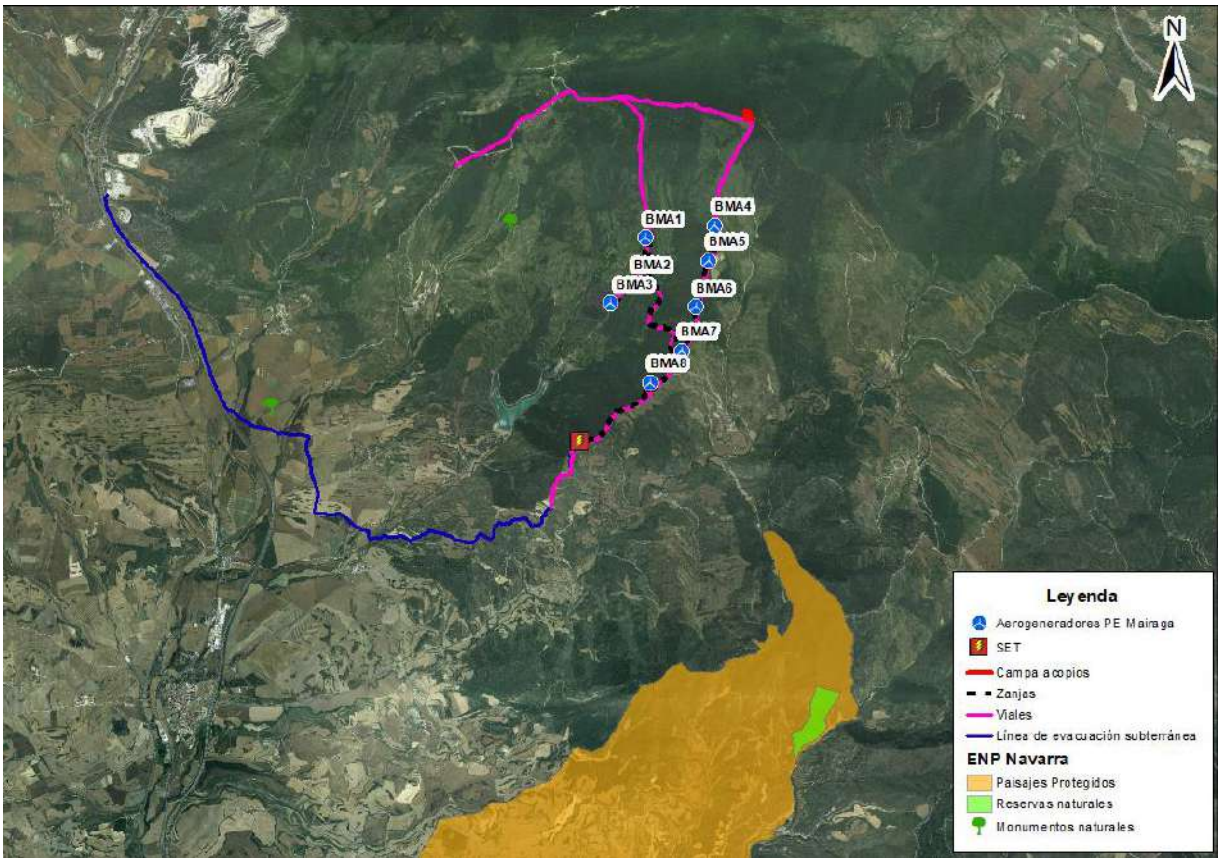


**Ilustración 31.** Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra próximos a la zona de implantación del parque.

### 9.10.2. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 deberá albergar las especies y los hábitats más necesitados de protección. Las Directivas 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y 79/409/CEE (Directiva Aves) son las dos normas básicas sobre las que descansa la conservación de la biodiversidad de la Unión Europea. Se compone de LIC (Lugares de Importancia Comunitaria) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves).

El objeto de esta Red es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres calificadas de interés comunitario, en el territorio

europeo de los Estados miembros, mediante el mantenimiento o restablecimiento de los mismos en un estado de conservación favorable.

Además, con respecto a los LIC, la normativa estatal y europea establece que, para estos espacios, es necesaria la elaboración y aprobación de un reglamento de medidas de gestión por parte de cada comunidad autónoma, culminando en la declaración de cada LIC como Zona de Especial Conservación (ZEC). En la actualidad, la Comunidad Foral de Navarra ha elaborado y aprobado la totalidad dichos planes de gestión para los espacios dentro de su ámbito territorial, por lo que los LIC preexistentes han adquirido la categoría de ZEC.

De este modo, la Red Natura 2000 en la Comunidad Foral de Navarra está constituida actualmente por 17 ZEPA y 42 ZEC, ocupando una superficie total de 281.000 Hectáreas, lo que representa el 27% del territorio navarro.

Las infraestructuras del proyecto no interceptan ningún espacio Red Natura 2000. Los espacios más cercanos al mismo son el ZEC "Montes de la Valdorba" (ES2200032) situado a 2,7 km respecto al aerogenerador BMA8 y el ZEC y ZEPA "Peña Izaga" (ES2200032) situado a 8,9 km al NE del aerogenerador BMA4.

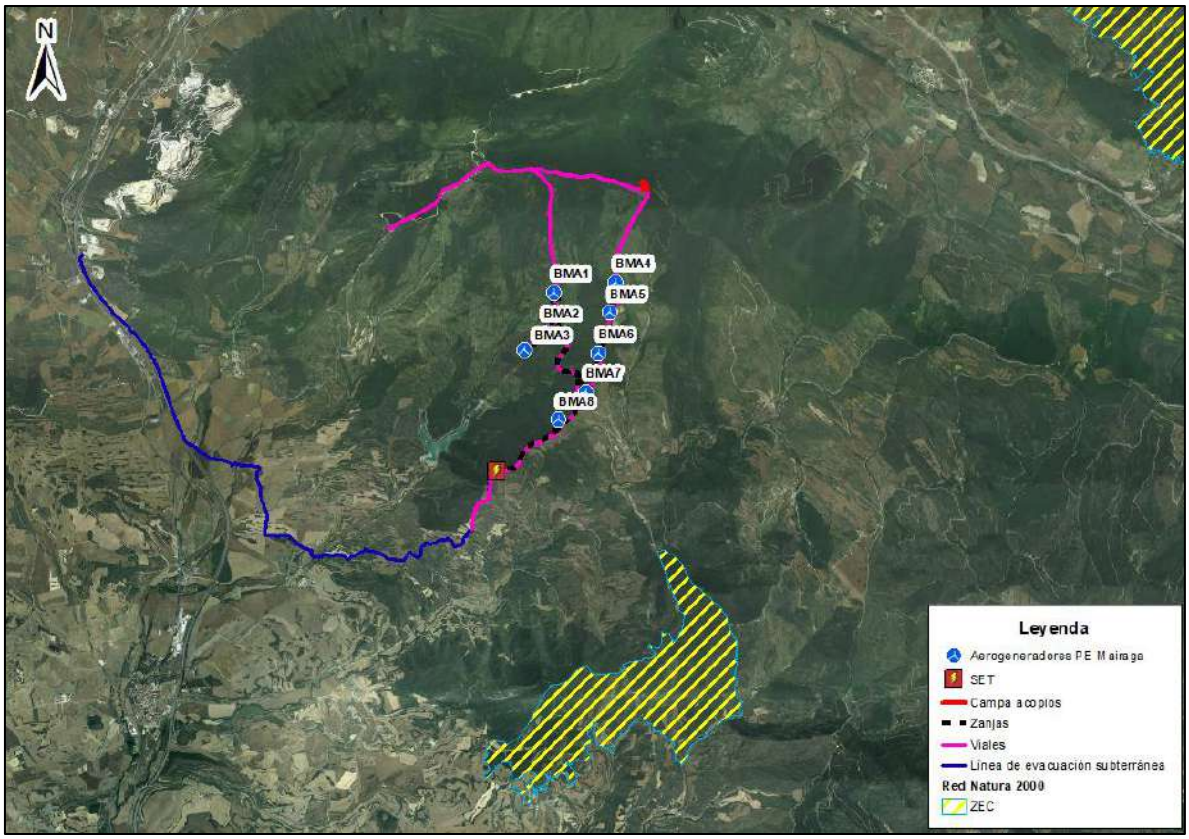


**Ilustración 32.** Espacios de la Red Natura 2000 cercanos al proyecto.

A continuación, se describen los espacios Red Natura 2000:

**<u>ZEC Y ZEPA "PEÑA IZAGA" (ES0000127)</u>**

Este espacio fui incluido en la propuesta de Lugares de Interés Comunitario el 15 de mayo de 2000, pero no se confirmaría como tal hasta el 19 de julio de 2006 (Decisión 2006/613/CE). Además, la fecha de designación como Zona de Especial Protección para las Aves fue el 27 de diciembre de 1990 (Acuerdo de Gobierno). Mediante el Decreto Foral 68/2017, de 5 de julio, dicho LIC es designado ZEC, aprobándose tanto su plan de gestión, como el de la ZEPA "Peña Izaga".

Los hábitats y las especies siguientes son los valores que conducen a la protección de dicha área:

| Tipos de Hábitats del Anexo I (Directiva 92/43/CEE) | | EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|
| **Código** | **Descripción** | **A/B/C** | |
| 5110 | Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (*Berberidion p.p.*) | A | 11.2 |
| 5210 | Formaciones montanas de *Genista purgans* | B | 33.45 |
| 6170 | Prados alpinos y subalpinos calcáreos | A | 0.01 |
| 6210 | Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*) (* parajes con notables orquídeas) | A | 259.8 |
| 8210 | Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica | A | 0.28 |
| 8310 | Cuevas no explotadas por el turismo | B | 0.01 |
| 9150 | Hayedos calcícolas medioeuropeos del Cephalanthero-Fagion | B | 196.46 |
| 92A0 | Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* | B | 12.46 |

Evaluación global de la ZEC: A = Valor excelente; B = Valor bueno.

**Tabla 57**. Tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE presentes en la ZEC/ZEPA y evaluación de la ZEC/ZEPA en función de éstos.

| Grupo | Código | Nombre Científico | Tipo | EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC |
|---|---|---|---|---|
| Aves | A091 | *Aquila chrysaetos* | p | B |
| Aves | A215 | *Bubo bubo* | p | - |
| Aves | A224 | *Caprimulgus europaeus* | r | - |
| Aves | A080 | *Circaetus gallicus* | r | - |
| Aves | A082 | *Circus cyaneus* | p | - |
| Aves | A236 | *Dryocopus martius* | p | - |
| Aves | A379 | *Emberiza hortulana* | r | - |
| Aves | A103 | *Falco peregrinus* | p | B |
| Aves | A076 | *Gypaetus barbatus* | p | - |
| Aves | A078 | *Gyps fulvus* | p | A |
| Aves | A092 | *Hieraaetus pennatus* | r | - |
| Aves | A338 | *Lanius collurio* | r | - |
| Aves | A246 | *Lullula arborea* | p | - |
| Aves | A073 | *Milvus migrans* | r | - |
| Aves | A074 | *Milvus milvus* | p | - |
| Aves | A077 | *Neophron percnopterus* | r | B |
| Aves | A072 | *Pernis apivorus* | r | - |
| Aves | A346 | *Pyrrhocorax pyrrhocorax* | p | - |
| Aves | A302 | *Sylvia undata* | p | - |
| Invertebrados | 1065 | *Euphydryas aurinia* | p | - |

| Grupo | Código | Nombre Científico | Tipo | EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC |
|---|---|---|---|---|
| Plantas | 1865 | *Narcissus asturiensis* | p | C |

Tipo: p = permanente; r = reproductor.
Evaluación global de la ZEC: A = Valor excelente; B = Valor bueno; C = Valor significativo; (-): Especies no significativas.

**Tabla 58**. Especies presentes en la ZEC/ZEPA a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE y evaluación del Lugar en función de éstas.

| Grupo | Código | Nombre Científico |
|---|---|---|
| Anfibios | 1191 | *Alytes obstetricans* |
| Anfibios | 6284 | *Epidalea calamita* |
| Mamíferos | 1363 | *Felis silvestris* |
| Plantas | - | *Dactylorhiza insularis* |
| Plantas | - | *Orchis provincialis* |
| Plantas | - | *Valeriana longiflora spp. Longiflora* |
| Reptiles | 5179 | *Lacerta bilineata* |
| Reptiles | 6091 | *Zamenis longissimus* |

**Tabla 59.** Otras especies de fauna y flora.

**ZEC "MONTES DE LA VALDORBA" (ES2200032)**

Este espacio fui incluido en la propuesta de Lugares de Interés Comunitario el 15 de mayo de 2000 por el Gobierno de Navarra. Pero no será hasta el 13 de noviembre de 2006 a través del Decreto Foral 79/2006, de 13 de noviembre, por el que declara dicho espacio como Zona de Especial Conservación, aprobándose así su Plan de Gestión. Además, cabe destacar que este espacio Red Natura 2000 alberga el Paisaje Protegido "Montes de Valdorba", aprobado por el Decreto Foral 360/2006, de 22 de noviembre.

Los hábitats y las especies siguientes son los valores que conducen a la protección de dicha área:

| Tipos de Hábitats del Anexo I (Directiva 92/43/CEE) | | EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC | Superficie (ha) |
|---|---|---|---|
| Código | Descripción | A/B/C | |
| 4090 | Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga | B | 536.84 |
| 5210 | Matorrales arborescentes de Juniperus spp. | B | 22.75 |
| 6210 | Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia) (* parajes con notables orquídeas) | C | 32.64 |
| 9150 | Hayedos calcícolas medioeuropeos del Cephalanthero-Fagion | A | 20.349 |
| 9240 | Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis | B | 527.624 |
| 92A0 | Bosques galería de Salix alba y Populus alba | - | 1.704 |
| 9340 | Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia | A | 185.128 |

Evaluación global de la ZEC: A = Valor excelente; B = Valor bueno; C = Valor significativo. (-): Hábitats no significativos.

**Tabla 60**. Tipos de hábitats de la Directiva 92/43/CEE presentes en la ZEC y evaluación de la ZEC en función de éstos.

| Grupo | Código | Nombre Científico | Tipo | EVALUACIÓN GLOBAL DE LA ZEC |
|---|---|---|---|---|
| Aves | A215 | *Bubo bubo* | p | - |
| Aves | A224 | *Caprimulgus europaeus* | r | - |
| Aves | A080 | *Circaetus gallicus* | r | B |
| Aves | A082 | *Circus cyaneus* | p | - |
| Aves | A084 | *Circus pygargus* | r | - |
| Aves | A379 | *Emberiza hortulana* | r | - |
| Aves | A078 | *Gyps fulvus* | c | - |
| Aves | A092 | *Hieraaetus pennatus* | r | B |
| Aves | A246 | *Lullula arborea* | p | - |
| Aves | A073 | *Milvus migrans* | r | C |
| Aves | A074 | *Milvus milvus* | p | C |
| Aves | A077 | *Neophron percnopterus* | r | B |
| Aves | A072 | *Pernis apivorus* | r | - |
| Aves | A302 | *Sylvia undata* | p | - |
| Peces | 5292 | *Parachondrostoma miegii* | p | - |
| Invertebrados | 1083 | *Lucanus cervus* | p | - |
| Mamíferos | 1308 | *Barbastella barbastellus* | p | - |

Tipo: p = permanente; r = reproductor; c = concentración.
Evaluación global de la ZEC: A = Valor excelente; B = Valor bueno; C = Valor significativo; (-): Especies no significativas.

**Tabla 61**. Especies presentes en la ZEC a las que se aplica el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y que figuran en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE y evaluación del Lugar en función de éstas.

| Grupo | Código | Nombre Científico |
|---|---|---|
| Plantas | - | *Dactylorhiza sambucina* |
| Plantas | - | *Echynospartum horridum* |
| Mamíferos | 1363 | *Felis silvestris* |
| Mamíferos | 1322 | *Myotis nattereri* |
| Mamíferos | 1329 | *Plecotus austriacus* |

**Tabla 62**. Otras especies de fauna y flora.

**El Anexo VII recoge en profundidad las repercusiones a los espacios Red Natura 2000, así como la valoración de la pérdida de conectividad en la zona.**

### 9.10.3. Figuras de protección internacional

A nivel internacional, en la Comunidad Foral de Navarra se encuentran las siguientes figuras de protección:

- Reservas de la Biosfera
- Humedales RAMSAR

El proyecto no intercepta ninguno de estos espacios, siendo el más cercano el Humedal RAMSAR "Laguna de Pitillas" a 22,6 km al S de la subestación.

### 9.10.4. Otras figuras de protección

Los otros espacios de interés estudiados son:

- Áreas Importantes para la conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs).
- Inventario de Zonas Húmedas de Navarra.
- Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS).
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra.
- Zonas de Conectividad territorial del Plan de Ordenación Territorial (POT) de Navarra.
- Zonas de protección de avifauna contra la colisión y electrocución con líneas eléctricas de alta tensión.

A continuación, se describen los espacios estudiados en este apartado interceptados por el proyecto:

**Zonas de Conectividad territorial del Plan de Ordenación Territorial (POT) de Navarra.**

Se trata de áreas cuya función es unir y conectar espacios protegidos por su valor ambiental entre sí o con otros elementos que ya cumplen esta función en el territorio.

El plan de Ordenación del Territorio de Navarra describe estas zonas como espacios "bisagra" y conectores entre espacios naturales reconocidos ya por legislación sectorial. La continuidad se apoya en los terrenos agrícolas o forestales, aunque no tengan valores naturales notorios, ejerciendo de conexión "natural" entre los espacios protegidos. Estos espacios de conexión resultan especialmente importantes cuando se trata de cruzar infraestructuras: viales, gas, líneas eléctricas, etc. En estas zonas, lo que se pretende es conservar la conectividad entre los diferentes suelos de protección por sus valores ambientales.

Según la normativa del POT *"se considerarán autorizables aquellas acciones o infraestructuras que no supongan una pérdida de conexión territorial".* Por tanto, *a*quellas infraestructuras o actuaciones que pudieran afectar a estos suelos deberán tener en especial consideración no actuar como barreras infranqueables para la fauna y flora y deberán poner las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los espacios.

Los aerogeneradores BMA1, BMA4 y BMA5 (POT 4 Zonas Medias) se sitúan sobre este tipo de categoría de suelo de protección:

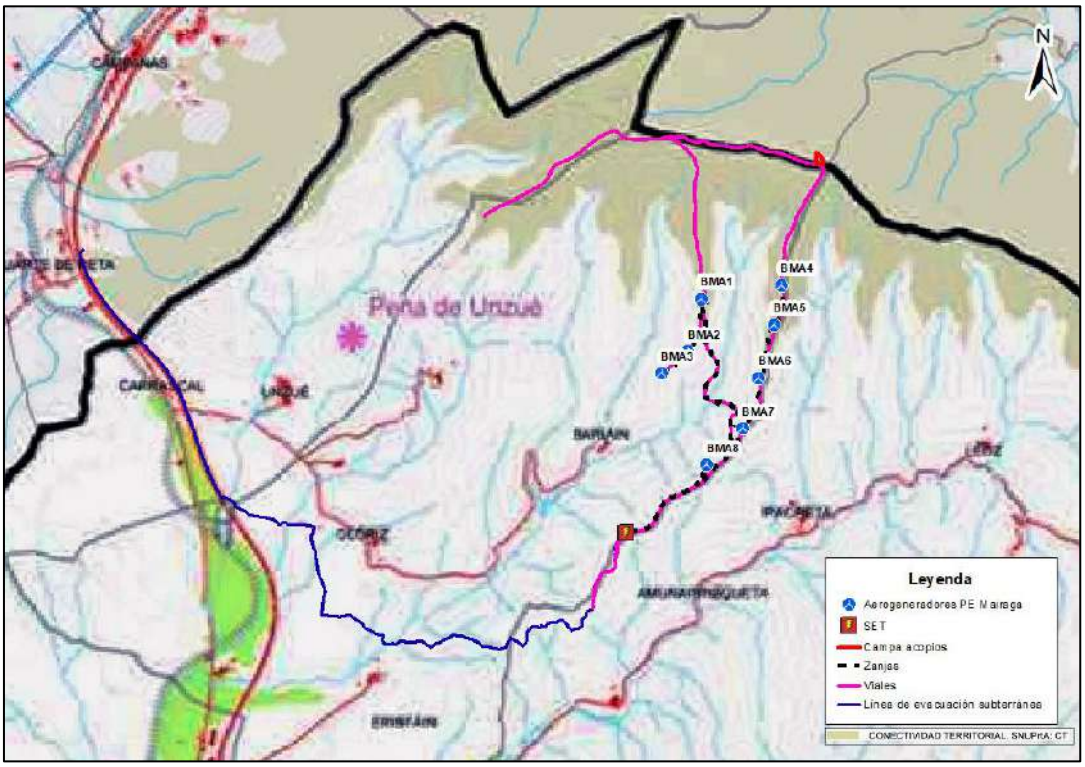


**Ilustración 33**. Zonas de Conectividad territorial del Plan de Ordenación Territorial (POT) de Navarra.

Los espacios de Conectividad Territorial tienen como función conectar espacios protegidos por su valor ambiental entre sí o con otros elementos que ya cumplen esta función en el territorio. En el caso de los aerogeneradores BM1, BM4, BM5 se ubican en el extremo de dos ramales de la Sierra de Alaiz. El porcentaje de suelo de Conectividad Territorial ocupado sobre la superficie total en los municipios afectados son del 50% en Monreal (tercer municipio con más conectividad del POT3), Unzué 20, Olóriz 9% y Leoz 6% (tercer, octavo y noveno municipio con más porcentaje de SNUPrtA: CT en el POT 4). Teniendo en cuenta las superficies totales de los municipios, la superficie sería la siguiente:

| Municipio | Superficie (Km$^2$) | Porcentaje CT (%) | Superficie CT |
|---|---|---|---|
| Monreal | 22,5 | 50 | 11,25 |
| Unzué | 18,55 | 20 | 3,71 |
| Olóriz | 40,08 | 9 | 3,60 |
| Leoz | 96,22 | 6 | 5,77 |

**Tabla 63**. Porcentaje de los municipios sobre suelo con conectividad territorial.

El total de la superficie SNUPrtA: CT sería de 24,34 km$^2$. Dada la extensa zona de conectividad, la superficie ocupada por los aerogeneradores es mínima. Además, en los estudios de avifauna realizados en el Estudio de Impacto Ambiental, la viabilidad del proyecto es compatible.

En el artículo 121 de la "*Normativa Urbanística Particular" se establece lo siguiente: A este suelo se le aplican los criterios recogidos en la ficha correspondiente de los Anexos PN3, Áreas de Especial Protección, así como las normativas que le correspondan por su régimen de protección o preservación subyacente:*

| **POT 4. ANEXO PN3** |
|---|
| El plan de Ordenación del Territorio de Navarra describe estas zonas como espacios "bisagra" y conectores entre espacios naturales reconocidos ya por legislación sectorial. La continuidad se apoya en los terrenos agrícolas o forestales, aunque no tengan valores naturales notorios, ejerciendo de conexión "natural" entre los espacios protegidos. Estos espacios de conexión resultan especialmente importantes cuando se trata de cruzar infraestructuras: viales, gas, líneas eléctricas, etc. En estas zonas, lo que se pretende es conservar la conectividad entre los diferentes suelos de protección por sus valores ambientales.<br><br>Según la normativa del POT *"se considerarán autorizables aquellas acciones o infraestructuras que no supongan una pérdida de conexión territorial". Por tanto, aquellas infraestructuras o actuaciones que pudieran afectar a estos suelos deberán tener en especial consideración no actuar como barreras infranqueables para la fauna y flora y deberán poner las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los espacios.* |

El proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta clase de suelo del municipio de Olóriz con los aerogeneradores BM1, BMA4 y BMA5, algunos tramos del vial de acceso a los aerogeneradores y zanjas. Dado que para los accesos se utilizan viales existentes, las zanjas van soterradas y los aerogeneradores no suponen una barrera, el proyecto no implica una pérdida de conexión territorial.

Esto se demuestra en el *"ANEXO VII. ESTUDIO DE REPERCUSIONES A ESPACIOS RED NATURA 2000 Y ANÁLISIS DE PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD"* en el que se utiliza la aplicación ArcGIS "Cost Distance" basada en los análisis de mínimo coste (least-cost analysis) derivado de la teoría de grados. Para el grupo de aves especies consideradas objeto de este estudio el incremento de la fragmentación media tras la ejecución de los proyectos es de un **0,004%** con respecto a la situación actual. Los valores más altos de pérdida de conectividad acumulada se concentran en los lugares de implantación de los aerogeneradores**, por lo que no se prevé que la ejecución de los proyectos desemboque en un aumento de la fragmentación significativa del hábitat en el resto del territorio.**

Lo expuesto anteriormente coincide con la respuesta a la consulta presentada planteada a la Sección de Infraestructuras Energéticas en el trámite de consulta a las Administraciones Públicas y a las personas interesadas (artº 8 DF 56/2019). (Expediente origen 0102-2020-001305).

**<u>Zonas de protección de avifauna contra la colisión y electrocución con líneas eléctricas de alta tensión.</u>**

El Gobierno de Navarra ha aprobado la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves catalogadas en Navarra y la delimitación de sus zonas de protección, a los efectos de lo indicado en el Real Decreto 1432/08, de 29 de agosto por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la

electrocución en líneas de alta tensión. Por tanto, serán de aplicación estas medidas. Parte de la LAT subterránea se sitúa sobre una de estas zonas, pero a efectos prácticos, la infraestructura no supondría un problema para esta zonificación.

Otros espacios de interés no interceptados por el proyecto más cercanos son el IBA "Peña Izaga", que se ubica a 7,9 km al noreste del proyecto, el Área de Protección de la Fauna Silvestre "Peña Izaga" situado a 10,5 km al NE, la Zona Húmeda "Balsa de Celigüeta" a 11 km al E, la Zona Húmeda "Balsa de la Morea" situada a 10,2 km al NO y los Paisajes Singulares Peña Unzué, Higa de Monreal y Peña Izaga situados a 1,2 km, 1,3 km y 5,8 km de distancia del parque eólico, respectivamente.

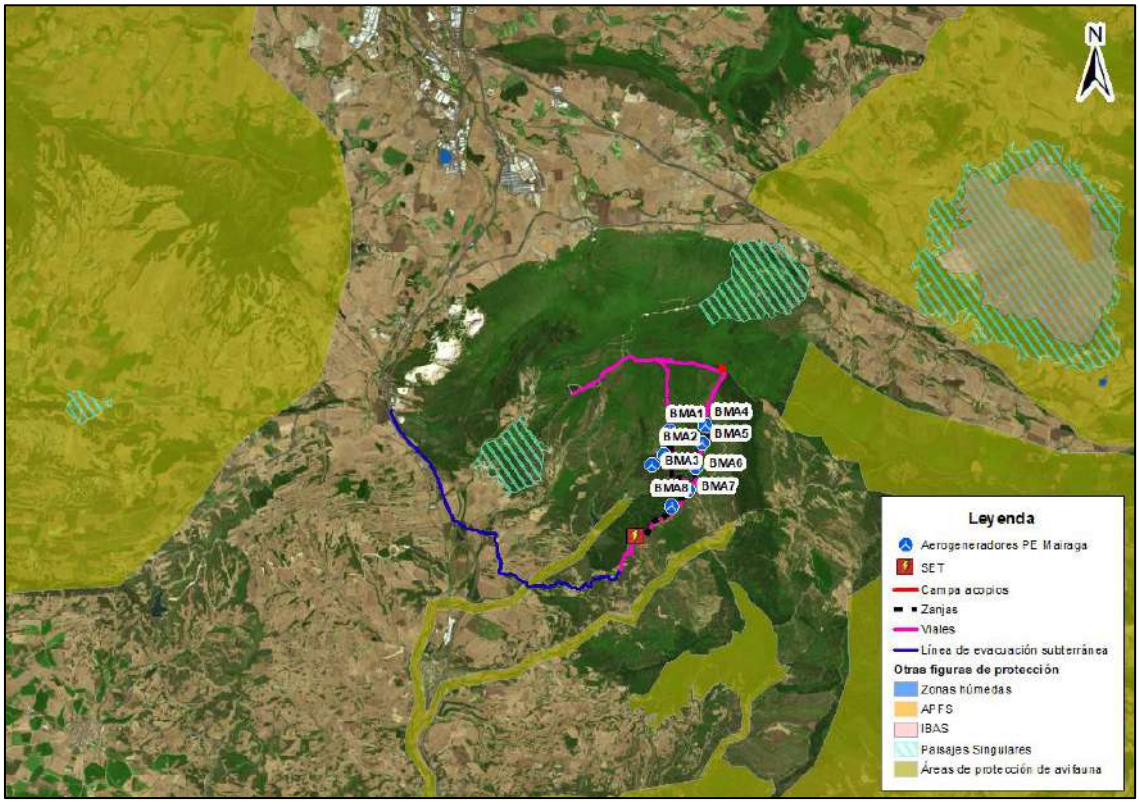


**Ilustración 34.** Otras figuras de protección interceptadas o próximas al proyecto.

## 9.11. PAISAJE

Según el Atlas de los Paisajes de España, el proyecto se sitúa sobre los tipos de paisaje "LLANOS Y GLACIS DE LA DEPRESION DEL EBRO" y "SIERRAS PIRENAICAS".

| Tipo de paisaje | Subtipo | Unidad del paisaje | Código | Infraestructuras del proyecto |
|---|---|---|---|---|
| LLANOS Y GLACIS DE LA DEPRESION DEL EBRO | LLANOS Y GLACIS NAVARROS | GLACIS DE LA RIBERA NAVARRA AL NORTE DEL BAJO RÍO ARAGÓN | 61.03 | LAT |
| SIERRAS PIRENAICAS | SIERRAS MEDIAS | SIERRA DE IZCO | 12.10 | Aerogeneradores, subestación, viales y parte de la LAT |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SIERRAS PIRENAICAS | SIERRAS MEDIAS | MONTES OLLETA-U]UÉ | 12.11 | Vial de acceso al parque |

**Tabla 64.** Paisajes de la zona de implantación del proyecto.

El emplazamiento se sitúa en dos ámbitos del Plan de Ordenación Territorial "POT 4 Zonas Medias" y "POT 3 Área Central".

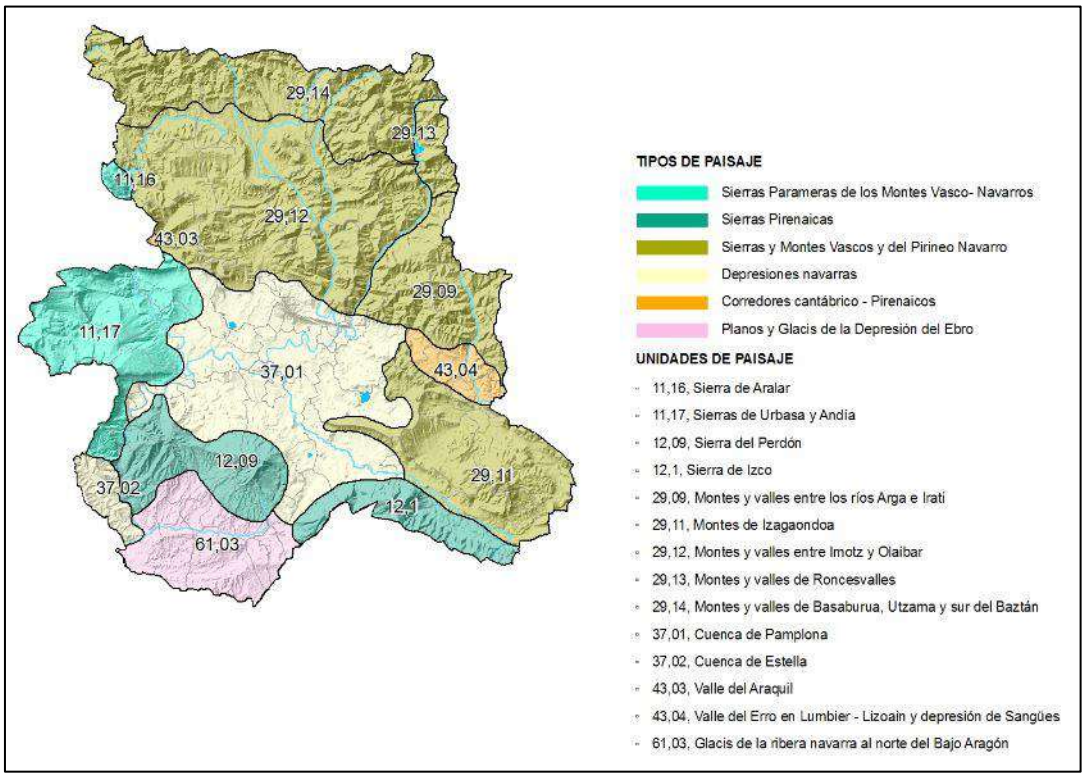


**Ilustración 35.** Tipos y unidades de Paisaje del POT3 Área Central. FUENTE: Anexo "PN9 - Paisaje" de los Anexos Temáticos de Patrimonio Natural de Navarra.

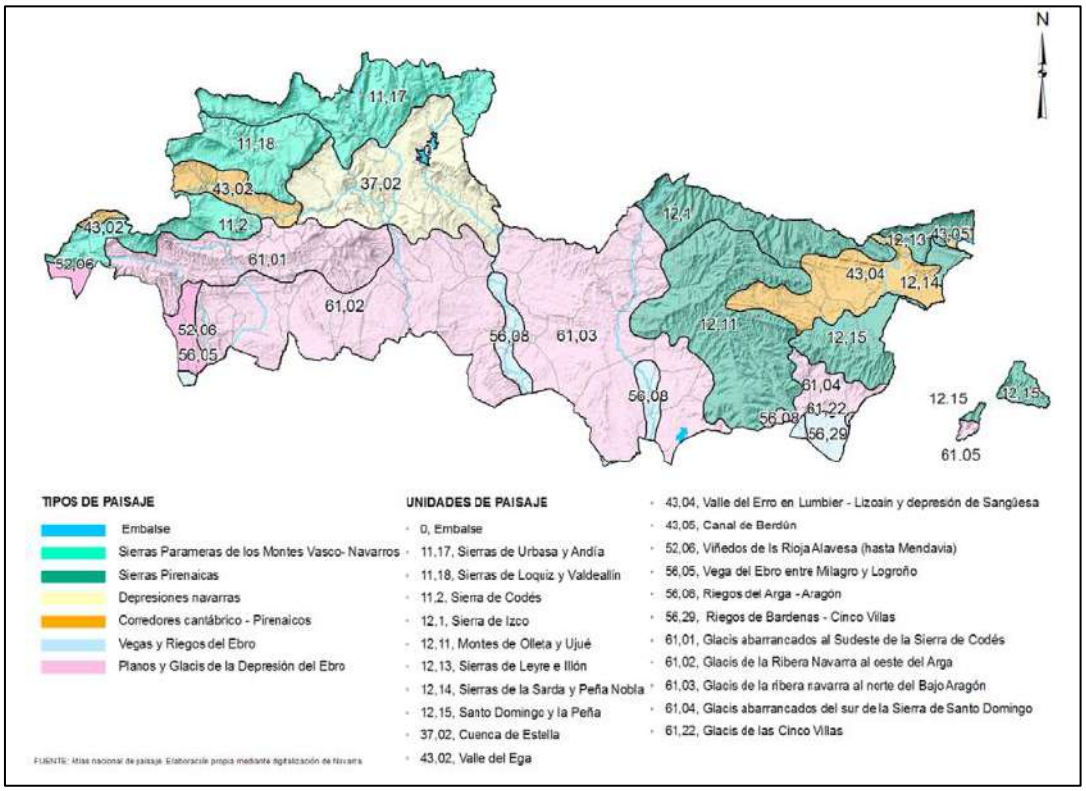


**Ilustración 36.** Tipos y unidades de Paisaje del POT4 Zonas Medias. FUENTE: Anexo "PN9 - Paisaje" de los Anexos Temáticos de Patrimonio Natural de Navarra.

Dentro del POT3 Área Central se definen varios elementos del paisaje, que son las estructuras territoriales funcionales dentro de la unidad de paisaje:

- Los carrascales y los robledales peludos, con carácter residual en los releves colinos bajos y expresados en continuo en las sierras del entorno de la Cuenca.
- Los bajos relieves alomados con bosquetes en mosaico con pastos y matorrales ricos en tomillos y aliagas.
- Las tufas de las ripas perifluviales con afloramientos escarpados de las margas azuladas de la Cuenca.
- La red fluvial encabezada por el curso medio sinuoso del río Arga.
- Los extensos campos de cereal.
- Los núcleos urbanos.
- Las infraestructuras.
- Los polígonos industriales

Dentro del POT4 Zonas Medias algunos elementos del paisaje son:

- Laderas norte de pino royo (pacos), crestas de pastos, cultivos de fondo de valle, repoblaciones de pinos, selvas, río.

Se ha consultado la Cartografía de la infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA) y se ha comprobado que el área de estudio no intercepta ningún Paisaje Singular ni Paisaje Protegido. Los más cercanos son los Paisajes Protegidos "Montes de la Valdorba" situado a 2,8 km al SE del

aerogenerador 8 del parque y los Paisajes Singulares "Peña Unzué" situado a 2,9 km al O del aerogenerador BMA3, "Higa de Monreal" situado a 2,9 km al N del aerogenerador 4 y "Peña Izaga" situado a 6,8 km al NE del aerogenerador BMA4.

## 9.12. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El parque eólico de Barranco de Mairaga se encuentra en los términos municipales de Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de la Reta, todos ellos en la Comunidad Foral de Navarra.

A continuación, se exponen los datos de superficie y población de estos municipios:

| Municipio | Superficie ($Km^2$) | Población | Densidad de población ($hab/km^2$) |
|---|---|---|---|
| Monreal | 22,50 | 472 | 21,9 |
| Leoz | 96,22 | 220 | 2,29 |
| Olóriz | 40,08 | 203 | 5,06 |
| Tiebas-Muruarte de la Reta | 21,70 | 606 | 27,93 |
| Unzué | 18,55 | 144 | 7,76 |

**Tabla 65.** Datos de superficie y población de los municipios afectados.

Por otro lado, en la siguiente tabla figuran los núcleos de población más cercanos y sus distancias respecto a las infraestructuras más próximas del parque:

| Núcleo de población | Infraestructura más cercana | Distancia (km) |
|---|---|---|
| Ibargoiti | Campa de acopios | 0,34 |
| Noáin | Campa de acopios | 5,1 |
| Biurrun | LAT Subterránea | 1,4 |
| Barásoain | LAT Subterránea | 2,4 |
| Garínoain | LAT Subterránea | 2,7 |
| Orísoain | SET | 3,4 |

**Tabla 66.** Distancias a los núcleos de población más cercanos. *Fuente: Base Topográfica Nacional 1:25000*

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la población en los municipios que quedan incluidos dentro de la zona del proyecto:

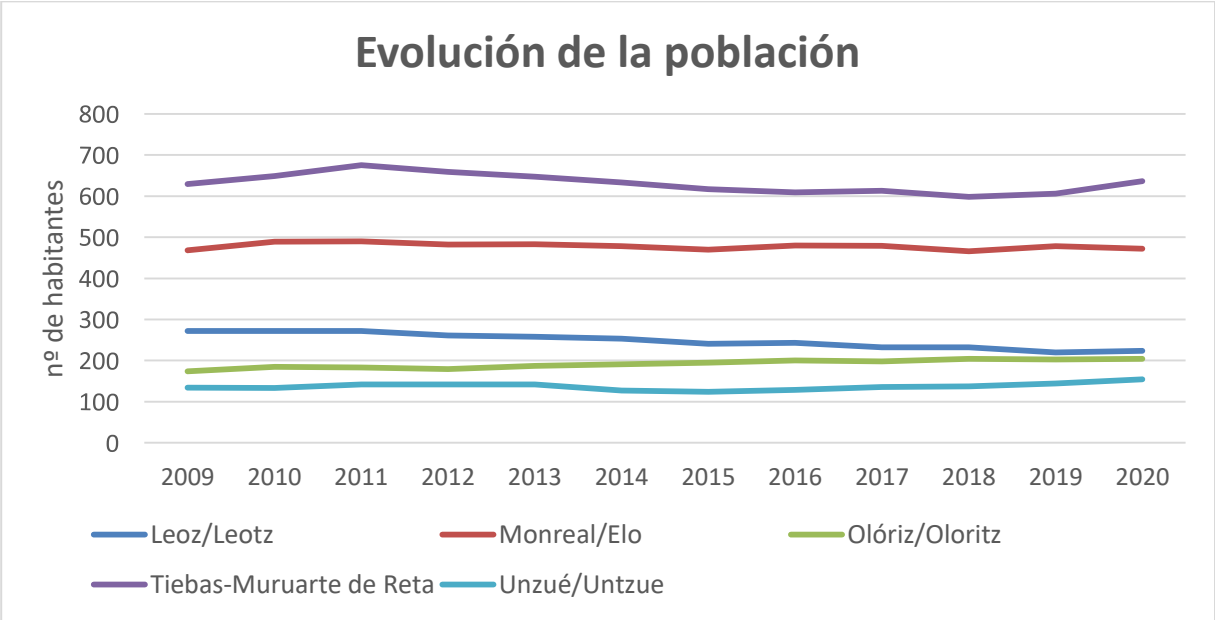


**Ilustración 37.** Evolución de la población.

La población está decreciendo ligeramente en el municipio de Leoz, mientras que se mantiene prácticamente constante en los municipios de Monreal y Unzué. En los municipios de Tiebas-Muruarte de Reta y Olóriz la población ha crecido ligeramente en los últimos años.

En las siguientes pirámides de población se aprecia que los rangos de edad más numerosos están comprendidos a partir de los 40-45 años.

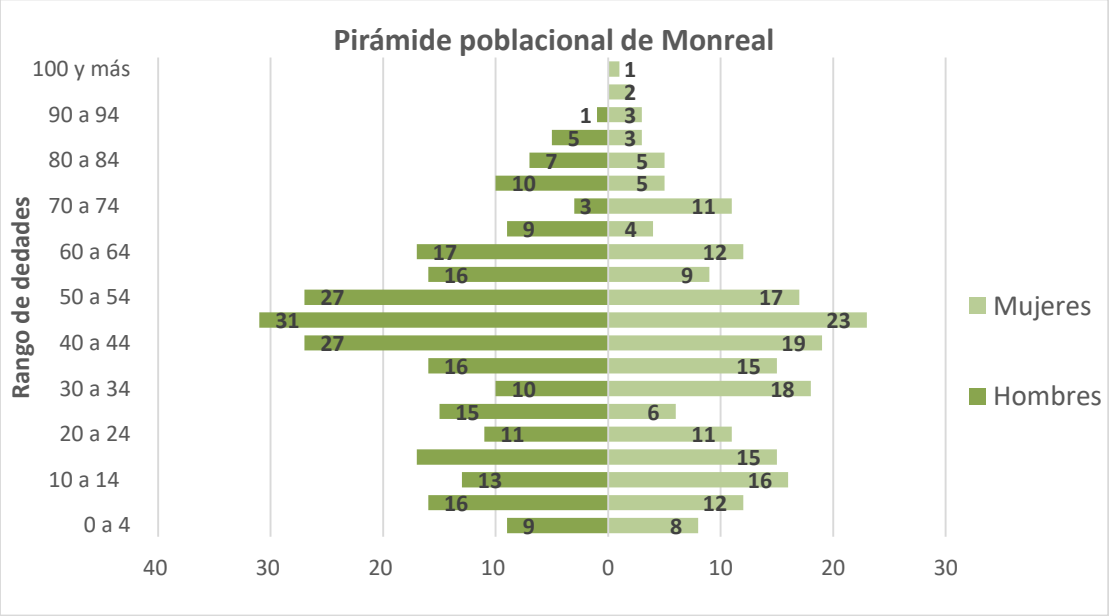


**Ilustración 38.** Pirámide poblacional de Monreal.

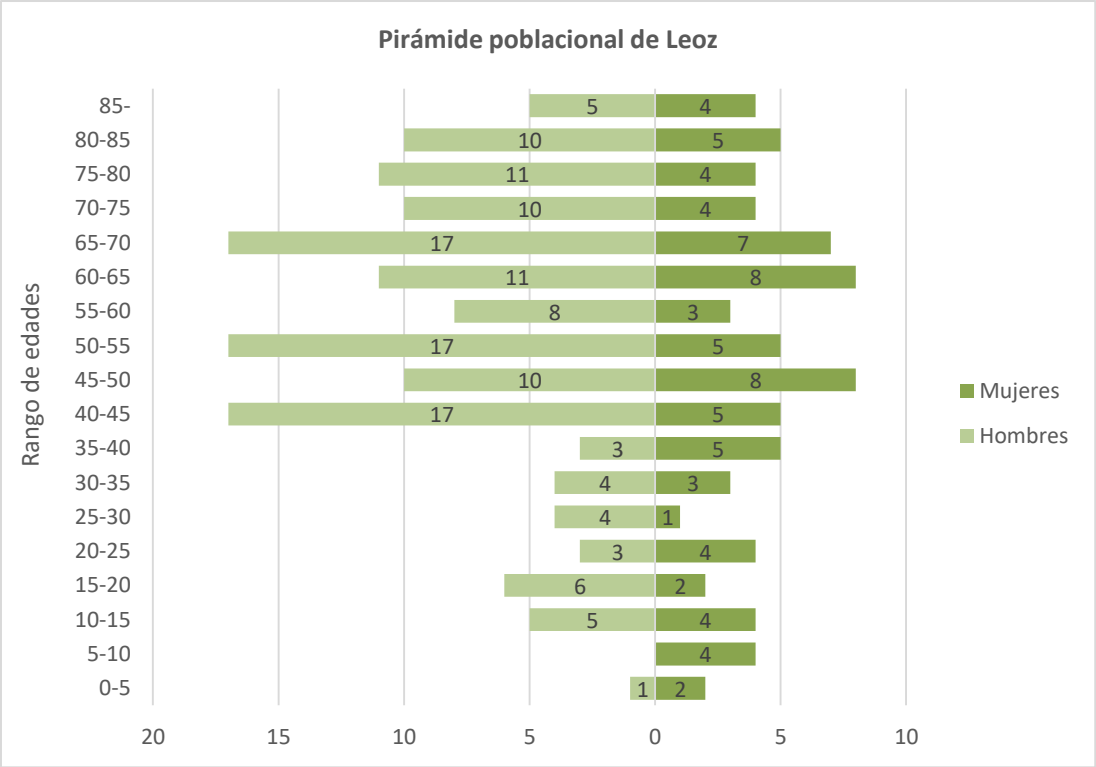


**Ilustración 39.** Pirámide de población del municipio de Leoz.

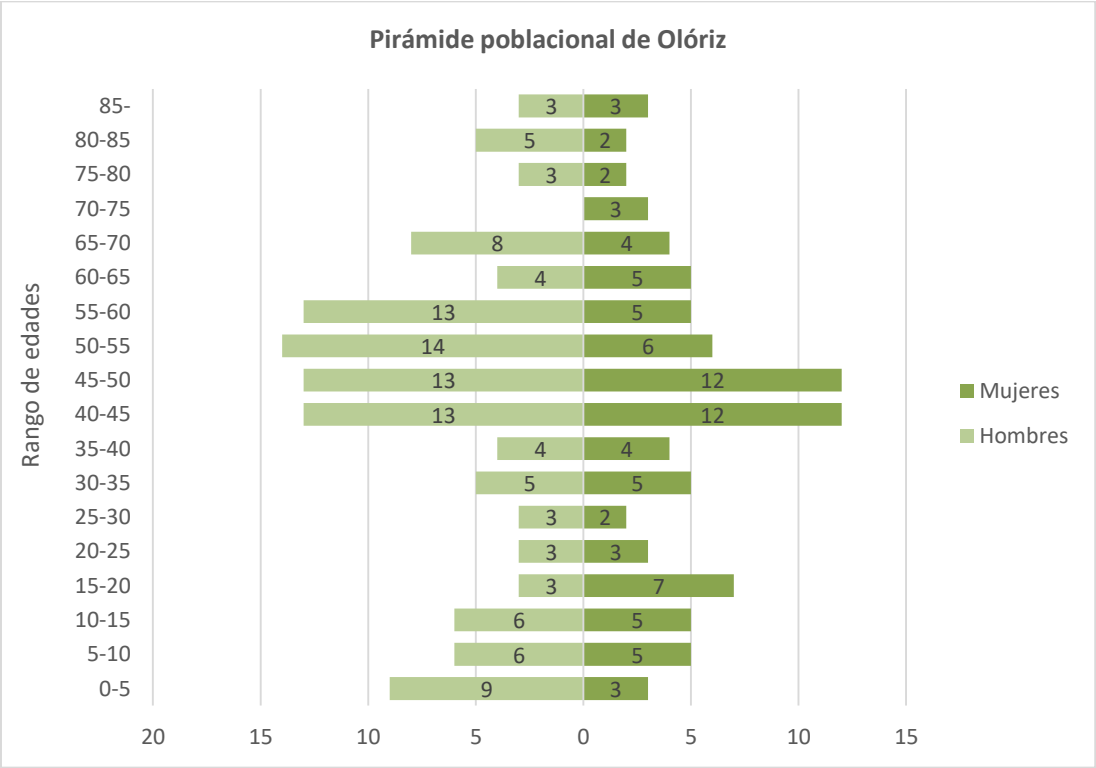


**Ilustración 40.** Pirámide de población del municipio de Olóriz.

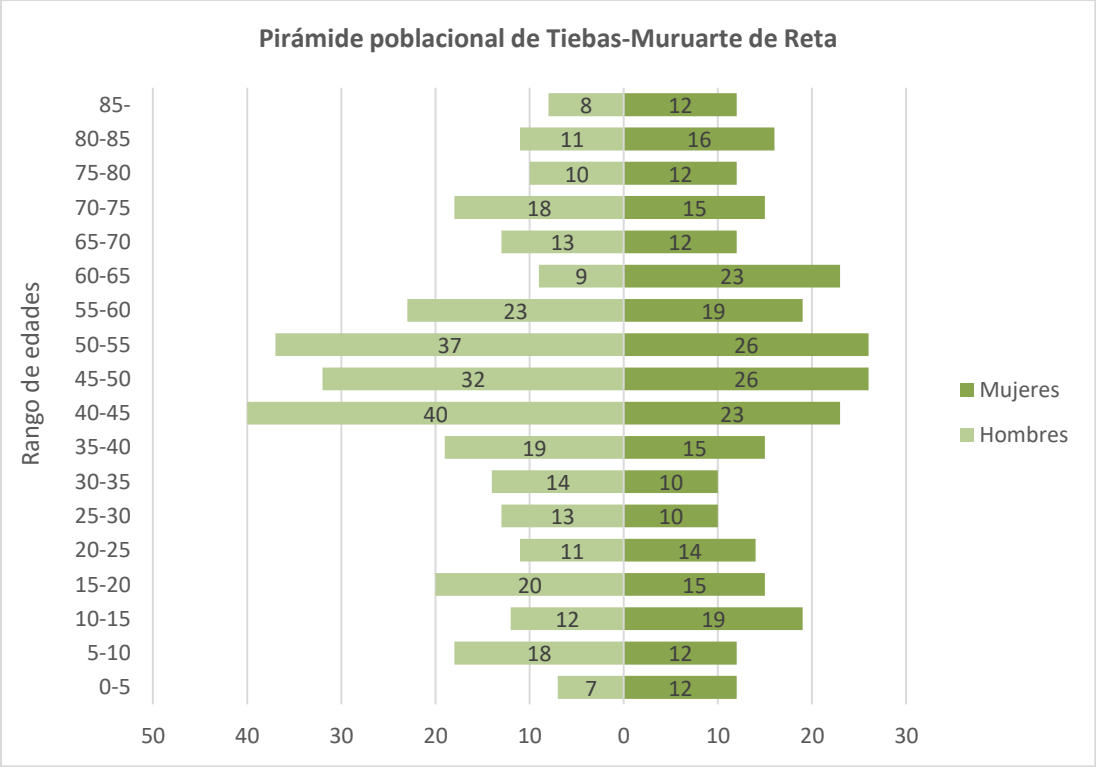


**Ilustración 41.** Pirámide de población del municipio de Tiebas-Muruarte de Reta.

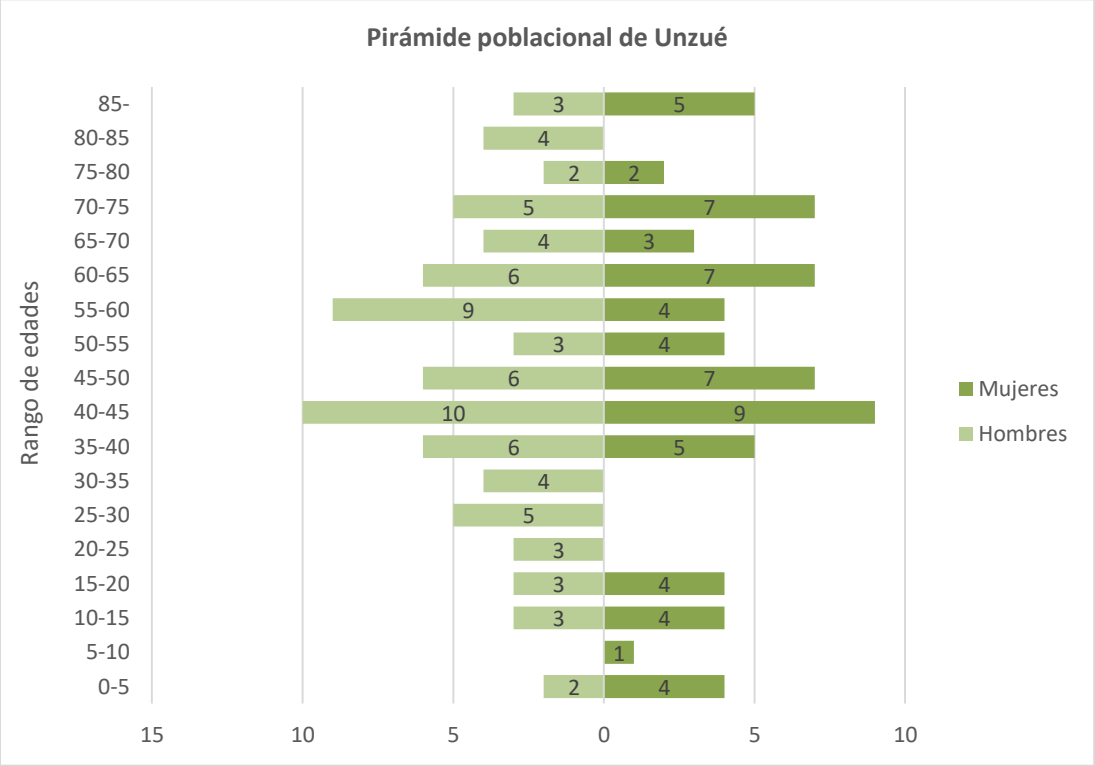


**Ilustración 42.** Pirámide de población del municipio de Unzué.

Con respecto al desempleo, en la siguiente tabla se muestra el número de parados en el mes de diciembre por municipio según el SEPE. Se observa que el número de parados en estos municipios se ha mantenido o ha decrecido durante los últimos años.

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Monreal** | 29 | 27 | 24 | 23 | 18 | 27 |
| **Leoz** | 5 | 6 | 7 | 5 | 2 | 6 |
| **Olóriz** | 3 | 5 | 5 | 1 | 5 | 1 |
| **Tiebas-Muruarte de Reta** | 33 | 24 | 27 | 30 | 26 | 31 |
| **Unzué** | 2 | 2 | 4 | 7 | 3 | 3 |

**Tabla 67.** Número de parados en el mes de enero.

### 9.12.1. Aprovechamiento de tierras

Como se observa en la siguiente tabla, el aprovechamiento total de las tierras en los municipios en los que se ubica el proyecto corresponde principalmente a pastos permanentes.

| MUNICIPIO | Tierras labradas | Tierras para pastos permanentes | Otras tierras | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Superficie (Ha) | | | |
| **Monreal** | 693,91 | 423,42 | 248,43 | 1.365,76 |
| **Leoz** | 1.975,76 | 3.247,57 | 2.014,78 | 7.238,11 |
| **Olóriz** | 1.602,59 | 1.538,20 | 1.511,82 | 4.652,61 |

| MUNICIPIO | Tierras labradas | Tierras para pastos permanentes | Otras tierras | Total |
|---|---|---|---|---|
| | Superficie (Ha) | | | |
| Tiebas-Muruarte de Reta | 748,49 | 76,49 | 420,43 | 1.245,41 |
| Unzué | 360,32 | 623,16 | 218,81 | 1.202,29 |
| TOTAL | 5.381,07 | 5.908,84 | 4.414,27 | 15.704,18 |

**Tabla 68.** Sector primario. Superficie en hectáreas del aprovechamiento de tierras agrícolas en los municipios en los que se ubica el proyecto. Datos del censo agrario de 2009.

Estos datos hacen referencia a la situación de la superficie dedicada a la agricultura en los municipios mencionados en el año 2009. Como se ve, la totalidad asciende a más de 15.000 hectáreas, mientras que las afectadas por el proyecto corresponden con 5,8 ha, de las que más de 5 ha serán restaurables.

## 9.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se ha consultado el Sistema de Información Urbana de Navarra (SIUN) para conocer los instrumentos de gestión urbanística de cada municipio.

### 9.13.1. Planes de Ordenación Territorial

El ámbito de estudio queda englobado dentro de los siguientes Planes de Ordenación Territorial (POT) de Navarra:

- **POT 3 ÁREA CENTRAL**

Afecta a los municipios de Monreal y Tiebas-Muruarte, que quedan englobados en las subáreas "10*.3: Oriente de la Cuenca*" y "10.6: Valdizarbe" respectivamente.

- **POT 4 ZONAS MEDIAS**

Afecta a los municipios de Leoz, Olóriz y Unzué, que quedan englobados en la subárea "*05.2: Valdorba*".

Los aerogeneradores BMA1 BMA4 y BMA5 interceptan zonas catalogadas como Suelo Rústico No Urbanizable de Protección Ambiental: Conectividad Territorial (SNUPrTA: CT).

### 9.13.2. Instrumentos de planeamiento municipal

Se ha consultado el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) para conocer los instrumentos del planeamiento urbanístico de cada municipio.

| MUNICIPIO | INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO |
|---|---|
| Leóz | Plan General Municipal de 22 junio de 2009. |
| Olóriz | Plan General Municipal de 8 de agosto de 2019. |
| Unzué | Plan General Municipal Ayuntamiento de Unzué aprobado definitivamente en enero de 2013 |
| Tiebas-Muruarte de Reta | Plan Municipal aprobado definitivamente el 27 de diciembre de 1999 |

| MUNICIPIO | INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO |
|---|---|
| Monreal | Plan General Municipal aprobado definitivamente el 25 de marzo de 2015 |

**Tabla 69.** Instrumentos de planeamiento municipal.

### 9.13.1. Planeamiento municipal de Leoz

En el municipio de Leoz, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la Orden Foral 177/2008, de 1 de julio, del Consejo de Ordenación del Territorio y Urbanismo, y publicada dicha Orden Foral en el Boletín Oficial de Navarra por Resolución 805/2009, de 19 de mayo, del Director General de Vivienda y Ordenación del Territorio, habiendo sido publicada en el Boletín Oficial número 76 de 22 de junio de 2009.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Leoz, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

| CATEGORÍA DE SUELO | INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL |
|---|---|
| Suelo No Urbanizable de Protección de Valor Ambiental:<br>Montes de Utilidad Pública y Patrimonio Forestal de Navarra | Parte plataformas aerogeneradores BM4, BM5, BM6<br>Viales de acceso<br>Zanjas |
| Suelo No Urbanizable de Preservación de Valor para su Explotación Natural:<br>Áreas de aprovechamiento ganadero | Parte plataformas aerogenerador BM7<br>LSAT<br>Zanjas<br>Viales |
| Suelo No Urbanizable de Preservación de Valor para su Explotación Natural:<br>Suelos Agrícolas | Viales de acceso<br>Zanjas<br>LSAT |
| Suelo Destinado a Infraestructuras | LSAT<br>Viales de acceso (aprovechamiento de viales existentes) |
| Suelo No Urbanizable de Preservación: Hábitats de Interés Comunitario de Valor Ambiental | LSAT<br>Viales existentes<br>Zanjas |

**Tabla 70.** Categorías de suelo interceptadas (Leoz).

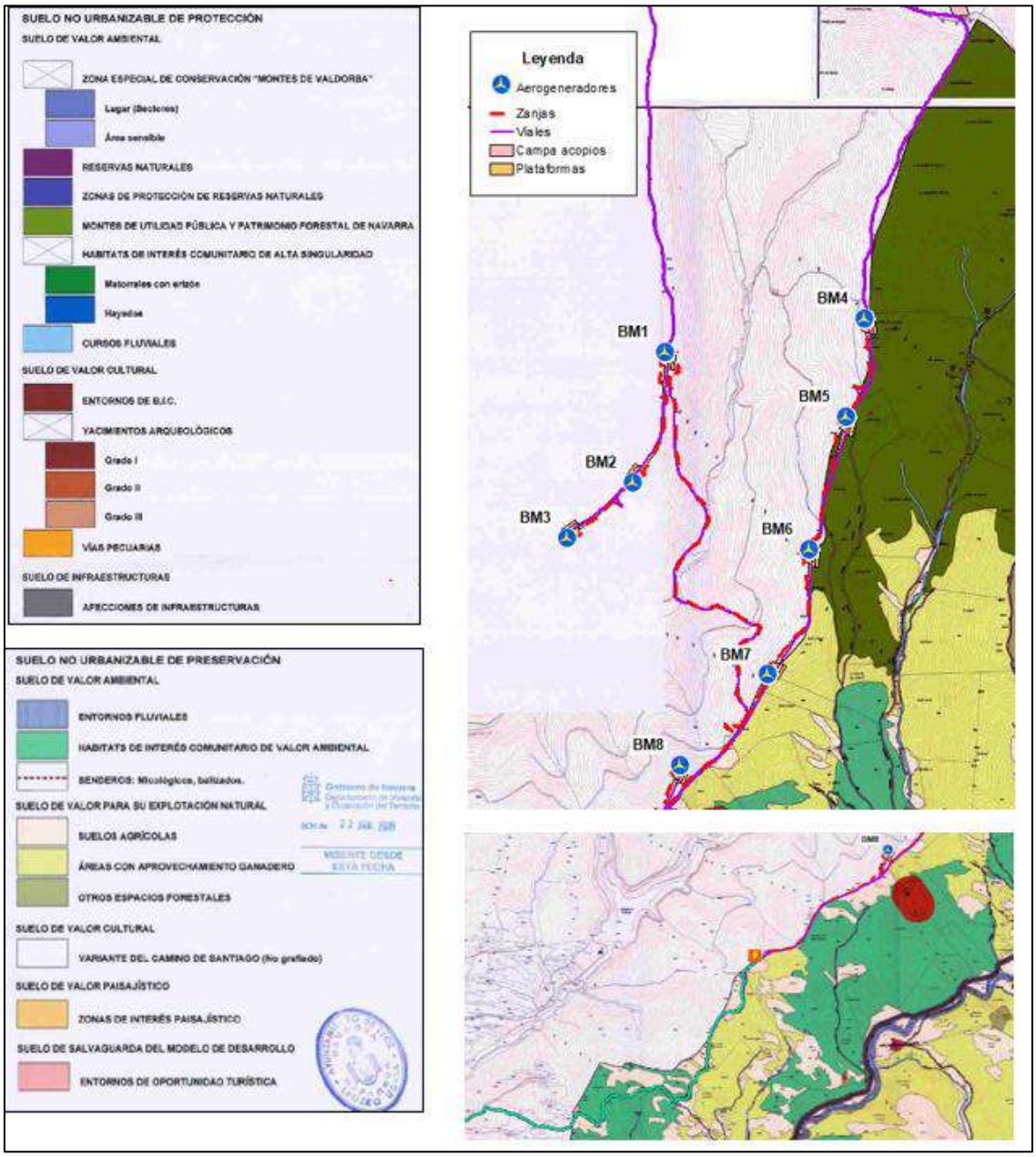


**Ilustración 43.** Infraestructuras del proyecto sobre plano "*02- Ordenación-Categorización del Suelo No Urbanizable*".

### 9.13.1. Planeamiento municipal de Olóriz

En el municipio de Olóriz, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la Orden Foral 101E/2019, de 28 de mayo, de la Consejería de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueba definitivamente el Plan General Municipal de Olóriz/Oloritz.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Azuelo, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

| CATEGORÍA DE SUELO | INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL |
|---|---|

| CATEGORÍA DE SUELO | INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL |
|---|---|
| Suelo No Urbanizable de Protección de para su explotación natural:<br>Montes de Utilidad Pública | Aerogeneradores BM2-BM3, BM6, BM7, BM8<br>Viales de acceso existentes<br>SET<br>Campa de acopios<br>Zanjas |
| Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental:<br>Área de especial Protección, Conectividad Territorial | Aerogeneradores BM1, BM4, BM5<br>Viales de acceso<br>Zanjas |
| Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental Forestal | Viales de acceso<br>LSAT<br>Zanjas |
| Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental Hábitat de Interés Comunitario | Viales de acceso<br>Zanjas<br>LSAT |
| Suelo No Urbanizable de Preservación por para su explotación natural:<br>Mediana Productividad Agrícola | LSAT |
| Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental:<br>Paisajes de Interés | LSAT |
| Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Cultural: yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección | LSAT |
| Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental. Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas | LSAT, Zanjas y viales |
| Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental. Riesgos Naturales. Llanuras aluviales | LSAT, Zanjas y Viales |
| Suelo No Urbanizable De Protección Por Su Valor Cultural: Cañada Real De Valdorba A Andía | LSAT |
| Suelo No Urbanizable de Preservación: Suelo de preservación por su valor ambiental. Árboles Monumentales. | LSAT |

**Tabla 71.** Categorías de suelo interceptadas (Olóriz).

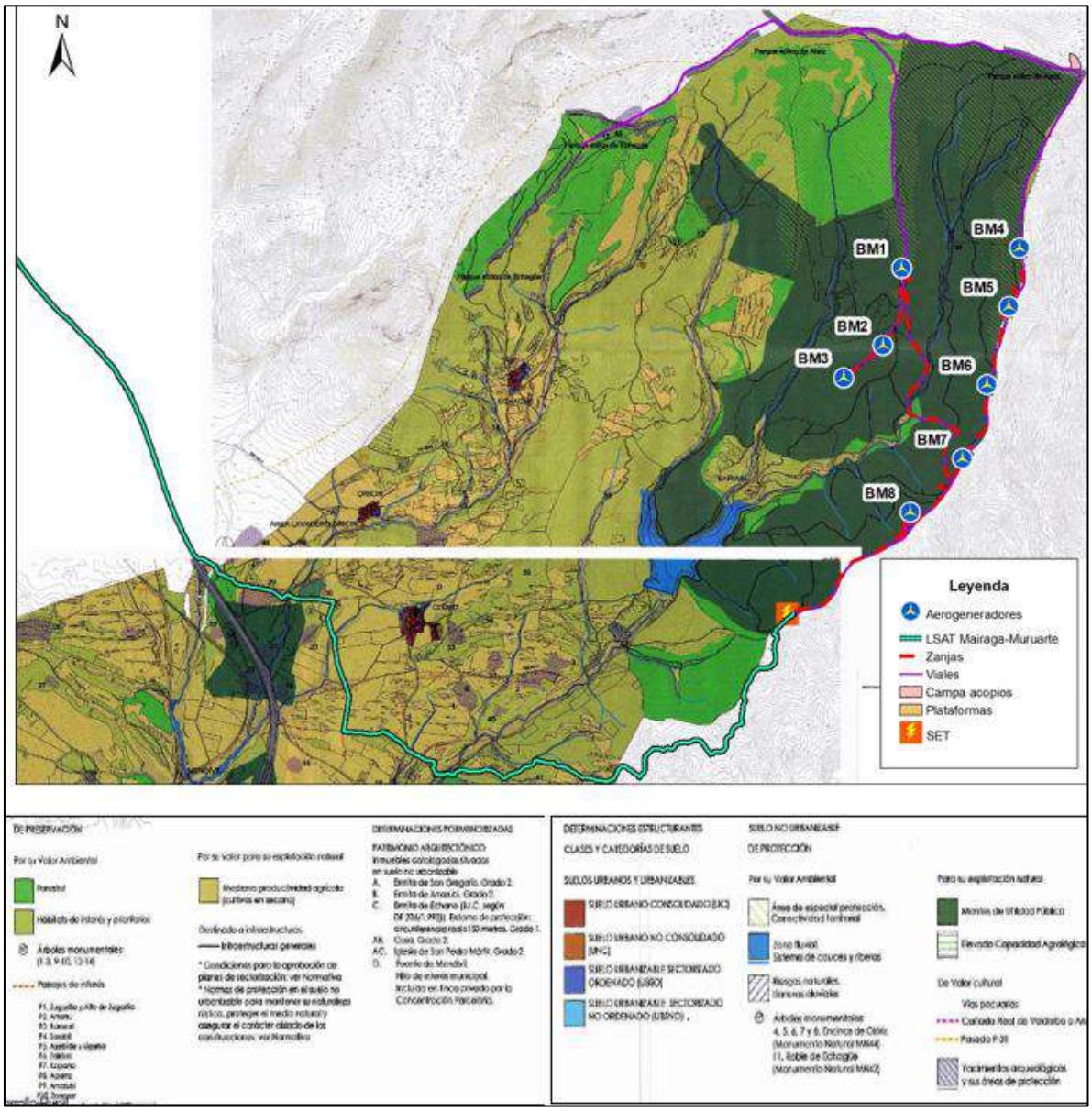


**Ilustración 44.** Infraestructuras del proyecto sobre plano "*1- Ordenación-Territorio- Clasificación del Suelo*".

### 9.13.1. Planeamiento municipal de Unzué

En el municipio de Unzué, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la Mediante Orden Foral 1/2013, de 16 de enero, del Consejo de Fomento.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Unzué, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

| CATEGORÍA DE SUELO | INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL |
|---|---|
| Suelo de Protección destinado a Infraestructuras | LAT subterránea |
| Suelo de Protección por Valor Cultural. Vías Pecuarias | LAT subterránea |

| CATEGORÍA DE SUELO | INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL |
|---|---|
| Suelo de Preservación. Entornos fluviales | LAT Subterránea |

**Tabla 72.** Categorías de suelo interceptadas (Unzué).

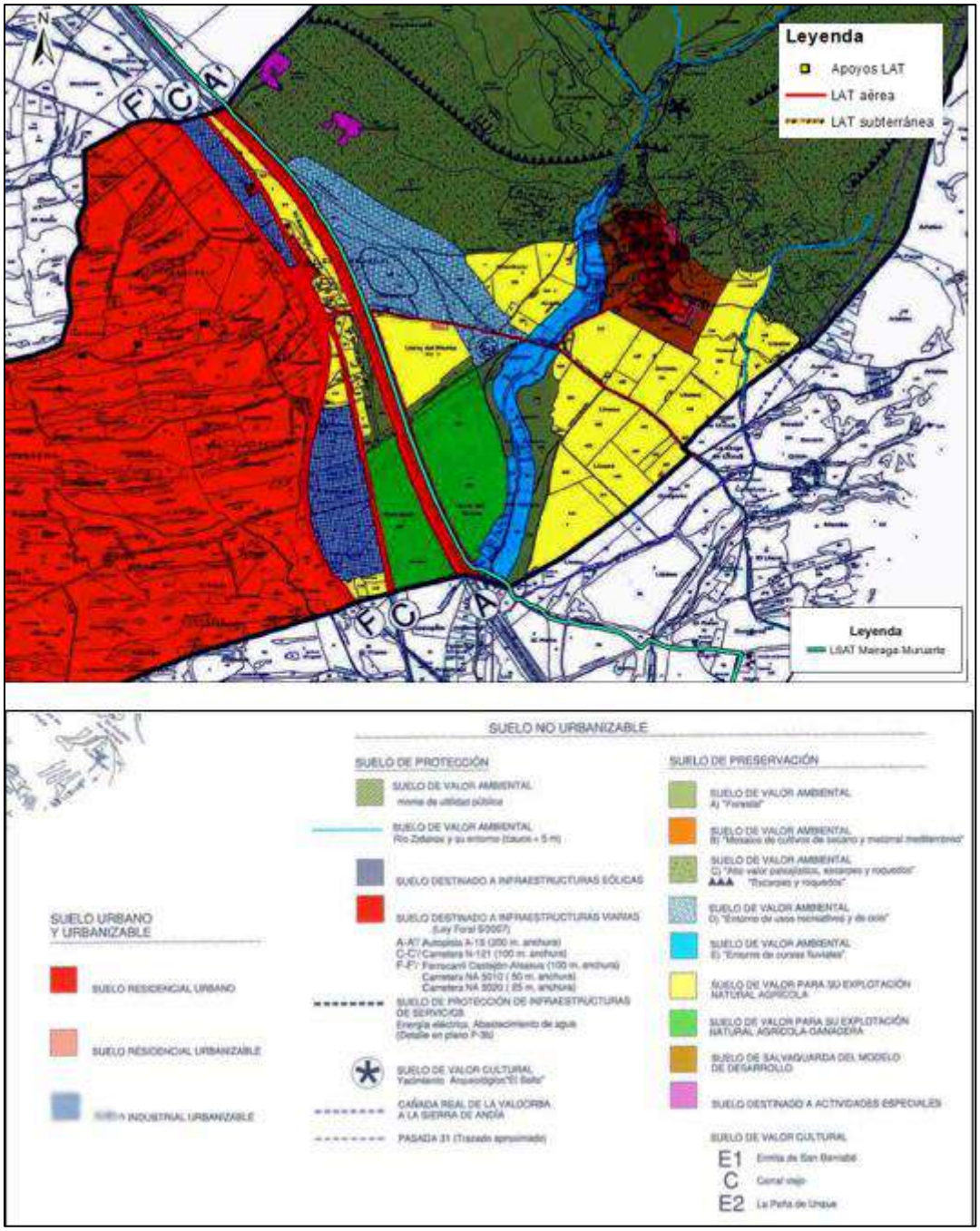


**Ilustración 45.** Infraestructuras del proyecto sobre plano "*3- Proyecto- Determinaciones Estructurantes del Territorio- Calificación-Categorías del Suelo*".

### 9.13.1. Planeamiento municipal de Tiebas-Muruarte

En el municipio de Unzué, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la ORDEN FORAL 1485/1999, de 27 de diciembre, del Consejo de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba definitivamente el Plan Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta, promovido por el Ayuntamiento de dicho municipio.

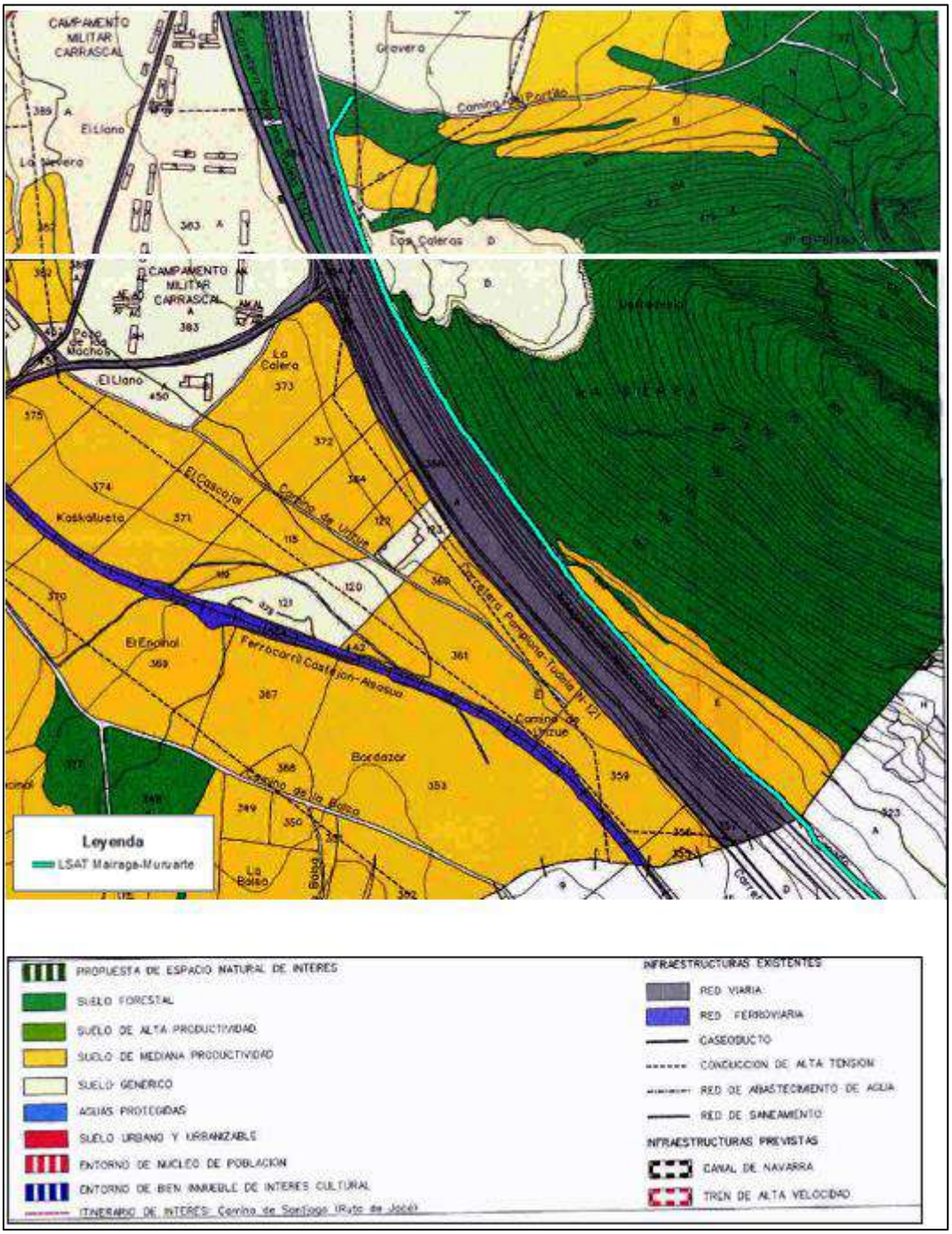


**Ilustración 46.** Infraestructuras del proyecto sobre plano "*O01- Ordenación- Categorías del Suelo No Urbanizable*".

| CATEGORÍA DE SUELO | INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL |
|---|---|
| Suelo de Protección destinado a Infraestructuras | LAT subterránea |
| Suelo Genérico | |
| Suelo de Mediana Productividad Agrícola | |
| Suelo Forestal | |

**Tabla 73.** Categorías de suelo interceptadas (Tiebas-Muruarte de Reta).

### 9.13.2. Planeamiento municipal de Monreal

Monreal cuenta con Plan General Municipal aprobado definitivamente el 25 de marzo de 2015. Las infraestructuras ubicadas en el municipio (viales y campa de acopios) se sitúan sobre suelo no urbanizable de protección especial, zona C. En él se pueden autorizar las siguientes acciones:

- Construcciones destinadas a explotaciones agrícolas y vivienda agropecuaria permanente
- Construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.
- **Edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social.**
- Edificios aislados destinados a vivienda familiar permanente sin posibilidad de formación de núcleo de población
- Edificios aislados destinados a vivienda familiar secundaria o turística sin posibilidad de formación de núcleo de población.

## 9.14. VÍAS PECUARIAS

La Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra define las vías pecuarias como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Según la información más actualizada de vías pecuarias disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), las infraestructuras del proyecto no interceptan ninguna vía pecuaria

Sin embargo, con la información existente de 2003 (no actualizada) disponible también en la infraestructura de datos de Navarra (IDENA), la línea de evacuación del parque interceptaría los trazados (no contrastados en campo) de la CRCA-Cañada Real de la Valdorba a Sierra de Andía y la Pasada P31. (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra).*

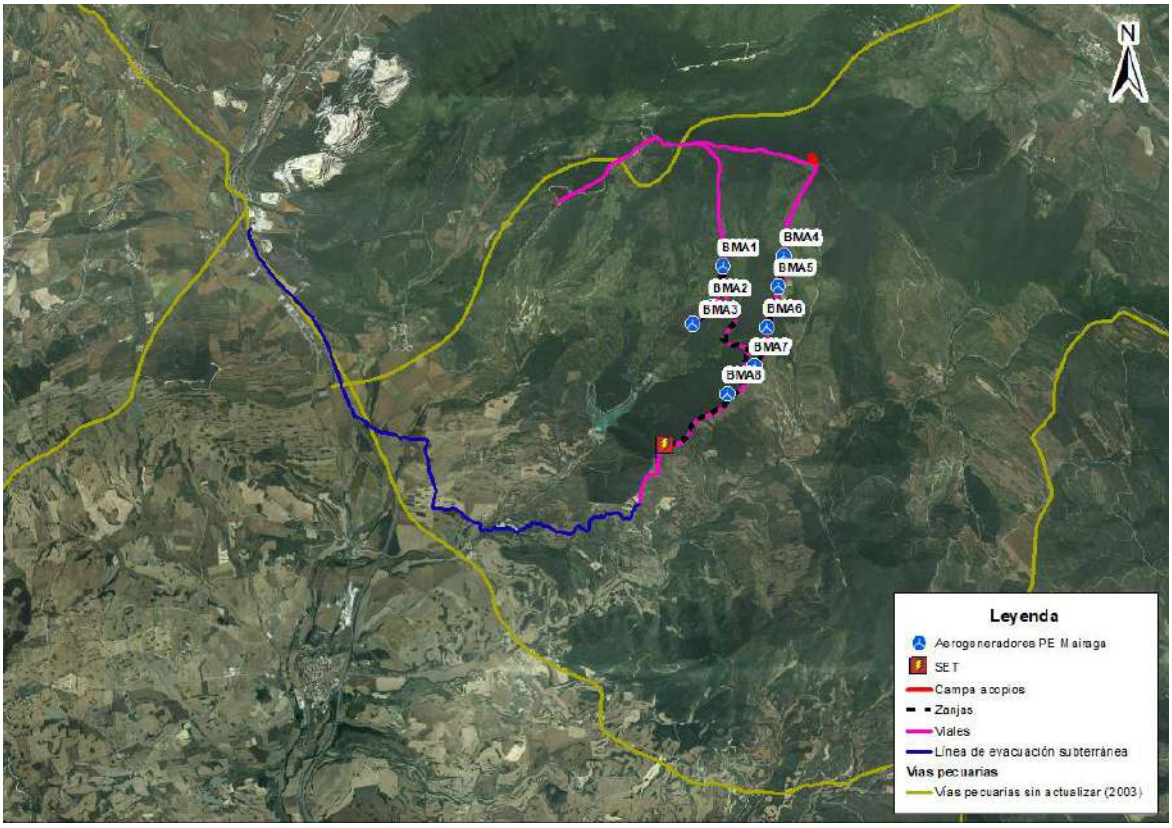


**Ilustración 47.** Vías pecuarias sin actualizar (2003). *Fuente: IDENA.*

En cualquier caso, se solicitarán las autorizaciones oportunas según se contempla en la Ley Foral 19/1997 y en el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

**De acuerdo al expediente "VP022/21 y 023 /21" de Planificación Forestal y Educación Ambiental del Gobierno de Navarra, los cruzamiento con las vías son inevitables, por lo que se establece criterio FAVORABLE, aunque se notifica que debe tenerse en cuenta algunos condicionantes para minimizar las afecciones (se valorará en la propuesta de medidas preventivas y correctoras).**

## 9.15. INFORMACIÓN FORESTAL

Se ha consultado la información forestal de la comunidad disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra. Se ha tenido en cuenta a los montes según tres clasificaciones: Montes de Utilidad Pública y su propuesta de modificación, Montes Ordenados (ordenaciones forestales) y Montes Certificados (Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal – PEFC). En la siguiente tabla se detalla la situación éstos respecto al emplazamiento:

| Montes Ordenados | | | |
|---|---|---|---|
| **Gestor** | **Instrumento** | **Tipo** | **Infraestructuras que interceptan** |
| Ayuntamiento y Concejos de Olóriz | Plan de Actuaciones forestales de los montes comunales del municipio de Olóriz | Público | LAT subterránea y viales |

| Montes Ordenados | | | |
|---|---|---|---|
| **Gestor** | **Instrumento** | **Tipo** | **Infraestructuras que interceptan** |
| Agrupación de Propietarios Forestales "Monte Lo del Rey" | Plan de Actuaciones Forestales de la Agrupación de Propietarios Forestales "Monte Lo del Rey" | Privado | Viales |
| Señorío de Bariain S.A. | Plan de Gestión Forestal del Señorío de Bariain S.A. | Privado | Aerogeneradores BMA 1- BMA 8, SET, viales y zanjas |

| Montes Certificados (PEFC) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Gestor** | **Monte** | **Planes** | **Tipo** | **Infraestructuras que interceptan** |
| Concejo de Echagüe | Masas de Pinus nigra y/o Pinus halepensis titularidad pública-Olóriz y Facería 107 | Plan Técnico de gestión de las masas de pinar de titularidad pública de la Demarcación Tafalla-Sangüesa. | Público | Viales |
| Señorío de Bariain S.A. | Señorío de Bariain S.A | Plan de Gestión Forestal del Señorío de Bariain S.A. | Privado | Aerogeneradores BMA 1- BMA 8, SET, viales y zanjas |

| Montes de Utilidad Pública (MUP) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Número de MUP** | **Nombre** | **Titularidad** | **T.M.** | **Proyecto de Ordenación** | **Conservación** | **Nota/Observaciones** | **Infraestructuras que interceptan** |
| 657 | "El Montico" | Ayuntamiento de Leoz | Leoz | Sí | Alto | Plan de Ordenación de los montes comunales propiedad del Ayuntamiento y los Concejos de Leoz/Leotz. | Viales |
| 659 | "Monte de Arriba" | Concejo de Iracheta | Leoz | Si | Alto-Medio | Ordenado y actualmente en fase de aprobación de la primera revisión de la ordenación del monte comunal del Concejo de Iracheta | Viales, zanjas y plataformas de aerogeneradores BMA 4 y BMA 5 |
| 167 | "La Iga" | Ayuntamiento de Monreal | Monreal/Elo | Si | Medio | Ordenado mediante el Plan de Actuaciones Forestales de Olóriz. | Viales y campa de acopios |
| 679 | "San Bernabé y Hayedo" | Ayuntamiento de Unzué | Unzué | No | Alto | - | LAT subterránea |

**Tabla 74.** Información forestal de Navarra

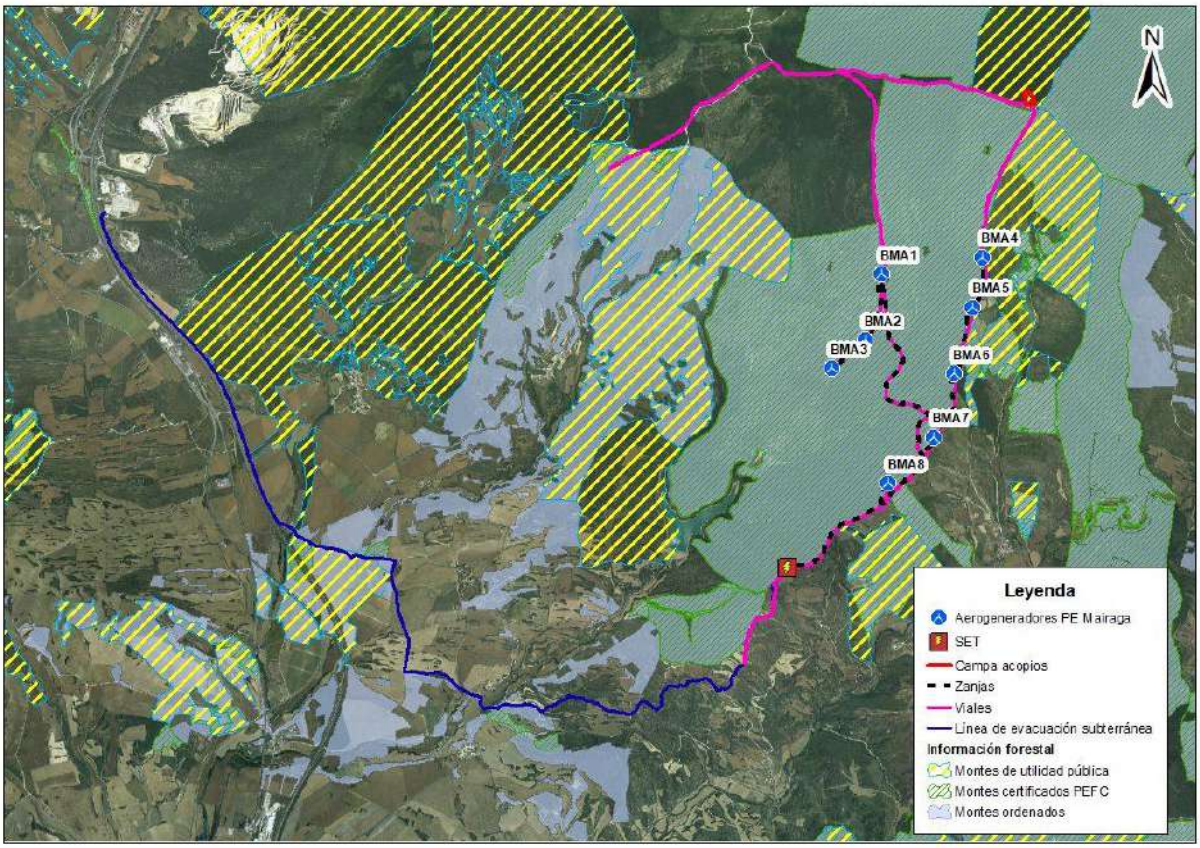


**Tabla 75.** Montes en la zona de implantación del proyecto (Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra).

### 9.15.1. Montes ordenados

La ordenación de montes es la base de la gestión forestal sostenible. El 70% de la propiedad forestal en Navarra es pública, siendo un 7% propiedad del Gobierno de Navarra y el 63% de Entidades Locales, teniendo una superficie media de 440 hectáreas por entidad. En cambio, la propiedad privada es un 30%, y tiene una superficie media de 4,4 hectáreas por propietario.

La ordenación forestal es la planificación espacio-temporal de las actuaciones a desarrollar sobre un monte, durante un plazo variable, para alcanzar los objetivos de su propietario y satisfacer, simultáneamente, las demandas de la sociedad. Se permite así regular económicamente los aprovechamientos de los montes, teniendo en cuenta las restricciones biológicas para lograr la persistencia y mejora de los bosques. Aunque la regulación abarca todos los aprovechamientos de los montes además de los leñosos, las formas que adopta son una muestra de las demandas de los tiempos en que se redactan o actualizan.

Teniendo en cuenta la información facilitada por el IDENA, relativo a los montes ordenados, se calcula que la afección a estos montes por la línea soterrada de evacuación es de 21,50 ha.

### 9.15.2. Montes certificados

Los montes certificados son aquellos terrenos forestales en los cuales se realiza una gestión responsable y cumple con los criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social. Todos los

productos (madera, leña, hongos, frutos, etc.) que proceden de estos montes certificados pueden identificarse en el mercado como productos certificados de origen sostenible.

En Navarra se ha implantado el sistema PEFC: (Programa de Reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal) para todos aquellos solicitantes de certificación dentro de la comunidad foral. La afección estimada al monte certificado sería de 22 ha, por lo que los objetivos de su certificación no se verían modificados.

### 9.15.3. Montes de utilidad pública

Los Montes de Utilidad Pública (MUP) se definen como todo aquel monte de propiedad pública (Municipio, Comunidad Autónoma, Estado y otras entidades de derecho público), que es declarado "de utilidad pública" por el servicio que presta a la sociedad por los importantes beneficios ambientales y sociales que genera. Entre los servicios que prestan los montes de utilidad pública a la sociedad se encuentran la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a los efectos de las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y su consecuente disminución de los procesos erosivos y torrenciales.

En la Comunidad Foral de Navarra, los MUP vienen legislados por la Ley Foral 13/1990, De 31 de diciembre, de Protección Y Desarrollo Del Patrimonio Forestal De Navarra, que posteriormente fue modificada por Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero. Con este marco legislativo se regula una gestión eficaz en materia forestal, permitiendo compaginar el aprovechamiento racional de los recursos de los montes con su protección. El listado de MUP se encuentra presente en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública radicantes en Navarra, aprobado en El Acuerdo de la Junta de Ventas de Navarra, de 6 de mayo de 1912.

La afección estimada al monte de utilidad pública sería de 4,5 ha, por lo que los objetivos de su certificación no se verían modificados.

En el artículo 5 de la Ley Foral 13/1990 se realiza una clasificación de los distintos tipos de montes:

| **Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 5.** |
|---|
| 1. Los montes, en razón de su pertenencia, se clasifican en públicos y privados.<br>2. Son montes públicos los del Estado, los de la Comunidad Foral de Navarra, los de las Entidades Locales y en general los de cualquier entidad administrativa de Navarra.<br>3. Son montes privados, los pertenecientes a personas físicas o jurídicas de derecho privado, ya sea individualmente o en régimen de copropiedad.<br>4. En razón de sus cualidades, los montes se clasifican en:<br>a) espacios naturales protegidos y otros montes de especial protección,<br>b) montes de utilidad pública,<br>c) montes protectores y,<br>d) montes sin calificar. |

Ya en el Capítulo II, se desarrolla la legislación vigente de los MUP, destacando los siguientes artículos:

| **Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 8.** |
|---|
| 1. Los montes de titularidad pública que hayan sido declarados y los que se declaren en los sucesivo por reunir características destacadas en cuanto al interés general, bien por sus condiciones ecológicas o sociales o bien porque presenten riesgos de degradación, constituyen los Montes de Utilidad Pública de Navarra.<br>2. Dichos montes son inalienables, imprescriptibles, inembargables, y no están sujetos a tributo alguno que grave su titularidad. |

| **Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 9.** |
|---|
| Cuando la Administración de la Comunidad Foral tramite un plan o proyecto cuya utilidad pública o interés general se pretenda declarar y pueda afectar de algún modo a un monte o terreno forestal incluido en el Catálogo de montes de utilidad pública de Navarra, **corresponde al Gobierno de Navarra realizar la previa declaración de compatibilidad entre ambas o la prevalencia de una de ellas sobre la otra, previo informe de la Administración Forestal.** |

| **Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 16.** |
|---|
| 1. En el Catálogo de Montes de Utilidad Pública deberán constar las servidumbres y demás derechos reales que graven los montes incluidos en el mismo.<br>2. Todo gravamen debe estar debidamente justificado. En otro caso, se abrirá de oficio o a instancia de parte el procedimiento oportuno que resuelva acerca de la legitimidad o la existencia del mismo. |

| **Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 23.** |
|---|
| 1. En los proyectos de construcción de infraestructuras de interés general en los que se produzca disminución de la superficie forestal, se incluirá proyecto de reforestación o de restauración forestal en la zona afectada de una superficie no inferior a la ocupada.<br>2. La Administración Forestal analizará la superficie forestal que resultaría destruida o inundada por los proyectos de construcción de infraestructuras de interés público y emitirá informe preceptivo y vinculante sobre la adecuación de los proyectos de reforestación o de restauración forestal presentados con los mismos. |

| **Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 28.** |
|---|

| Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 28. |
|---|
| 1. La Administración Forestal está facultada para declarar la incompatibilidad de un gravamen establecido en un monte catalogado con la utilidad pública o el carácter protector a los que esté afecto, previo el procedimiento correspondiente que reglamentariamente se establezca. En el mismo se incluirá trámite de informe por parte de la Administración Medioambiental. |

| Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 29. |
|---|
| 1. Por razones de interés público, y en los casos de concesiones administrativas, se autorizarán las servidumbres y ocupaciones temporales en los montes catalogados ajustándose a lo dispuesto en los párrafos siguientes y, en el caso de montes de utilidad pública, una vez declarada la prevalencia o compatibilidad en los términos previstos en el artículo 9.5 de esta Ley Foral.<br><br>2. En función del interés privado, y con carácter restrictivo, **la Administración Forestal podrá autorizar el establecimiento de servidumbres u ocupaciones temporales en montes catalogados**, **en el caso de que se justifique su compatibilidad con la utilidad pública del monte y con el consentimiento del titular según el Catálogo.**<br><br>3. En el caso de que la ocupación o servidumbre se pretenda ubicar en monte arbolado, el promotor deberá **justificar**, además de la compatibilidad con la utilidad pública, **la imposibilidad de localizarla sobre terreno desarbolado del monte**. En especial, las infraestructuras de transporte de energía en zonas donde existan montes catalogados evitarán, siempre que sea posible, afectar a masas arboladas, siendo preferente su trazado por terrenos desarbolados del monte o por terrenos agrícolas ajenos al mismo. |

| Ley Foral 13/1990.<br>Artículo 30. |
|---|
| 3. Toda disminución de suelo forestal, por motivos de roturación u otros, debe ser compensada, con cargo a su promotor, con una reforestación de igual superficie realizada según los principios establecidos en el Capítulo IV del presente Título. |

## 9.16. APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS

El proyecto se ubica entre varios cotos de caza, de la delimitación de acotados válida para 2020 (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA).*

| Coto | Matrícula | Titular | Infraestructuras que interceptan |
|---|---|---|---|
| IBARGOITI-MONREAL-OLÓRIZ: BARIÁIN-EL REY-EQUISOA | 10024 | Privado | Viales, zanjas, SET, aerogeneradores BMA1-BMA8. |

| Coto | Matrícula | Titular | Infraestructuras que interceptan |
|---|---|---|---|
| LEOZ/LEOTZ | 10266 | Local | LAT subterránea, viales, aerogenerador 7, plataformas de aerogeneradores 6,5,4 |
| OLÓRIZ/OLORITZ Y UNZUÉ/UNTZUE | 10501 | Local | LAT subterránea y viales |
| TIEBAS-MURUARTE DE RETA | 10565 | Local | LAT subterránea |
| MONREAL | 10037 | Local | Viales y campa de acopios |

**Tabla 76.** Cotos de caza interceptados por el proyecto.

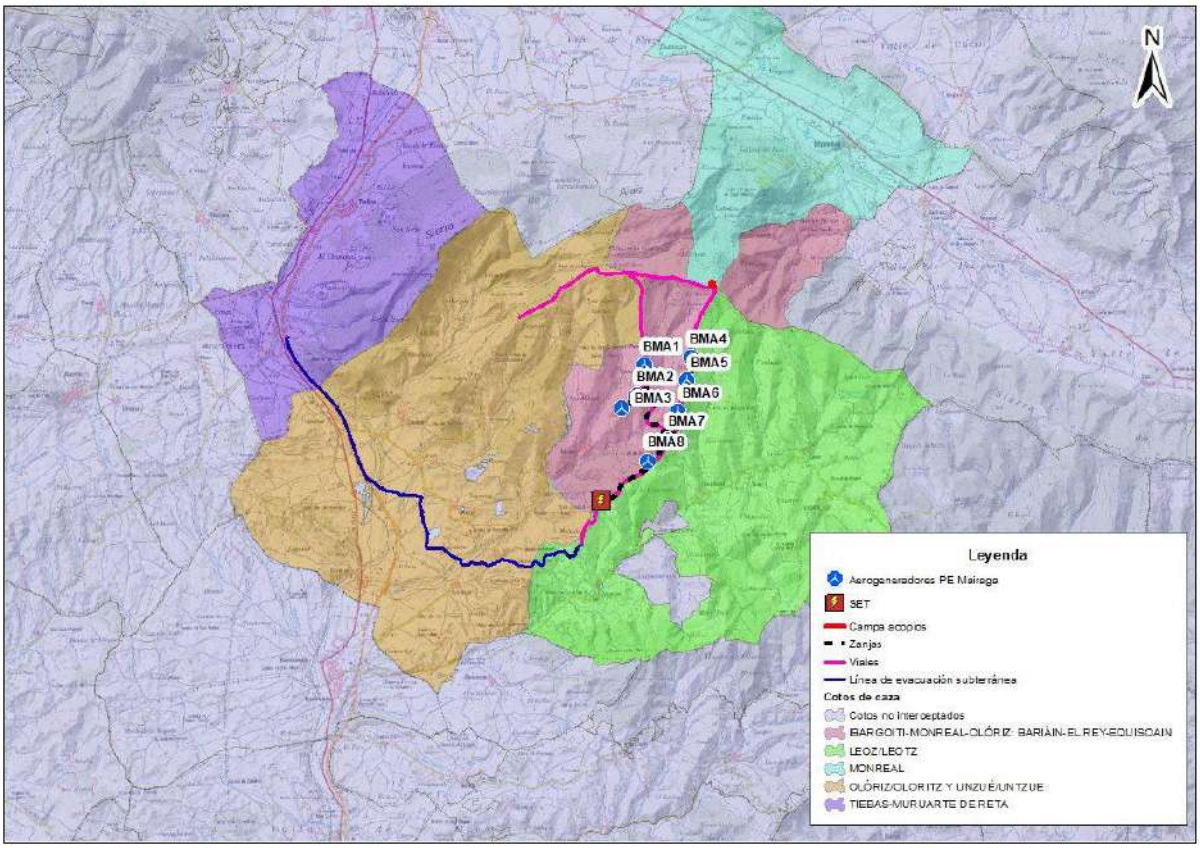


**Ilustración 48.** Cotos de caza interceptados por el proyecto.

## 9.17. INFRAESTRUCTURAS

En el ámbito de estudio se localizan diferentes infraestructuras:

Carreteras

En cuanto a las carreteras, las más próximas al parque eólico son: la AP-15 que discurre paralela al último tramo de a línea de evacuación subterránea; la carretera nacional más cercana es la N-121, la

cual discurre de manera paralela al último tramo de la línea de evacuación subterránea y las carreteras autonómicas NA-5010, NA-5030, NA-50120, NA-5100.

Caminos

Existen numerosas pistas y caminos que enlazan los núcleos poblados.

Sendas

Existen numerosas sendas en la zona de implantación del proyecto, de las cuales, la mayoría son de escasa entidad. Pero cabe destacar el "Sendero PR-NA 194 (Monte de Arriba)" situado al W de la alineación BMA4-BMA8,utlizado por deportistas y montañeros habitualmente.

Líneas eléctricas

Se localizan tres líneas de alta tensión que interceptan la línea subterránea de evacuación. Dos de ellas son de entre 100-150 kV y la restante menor de 100kV (Mapa Topográfico de Navarra 1:5.000, 2017).

Parques eólicos

Se valoran en el **"Anexo IV. Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos".**

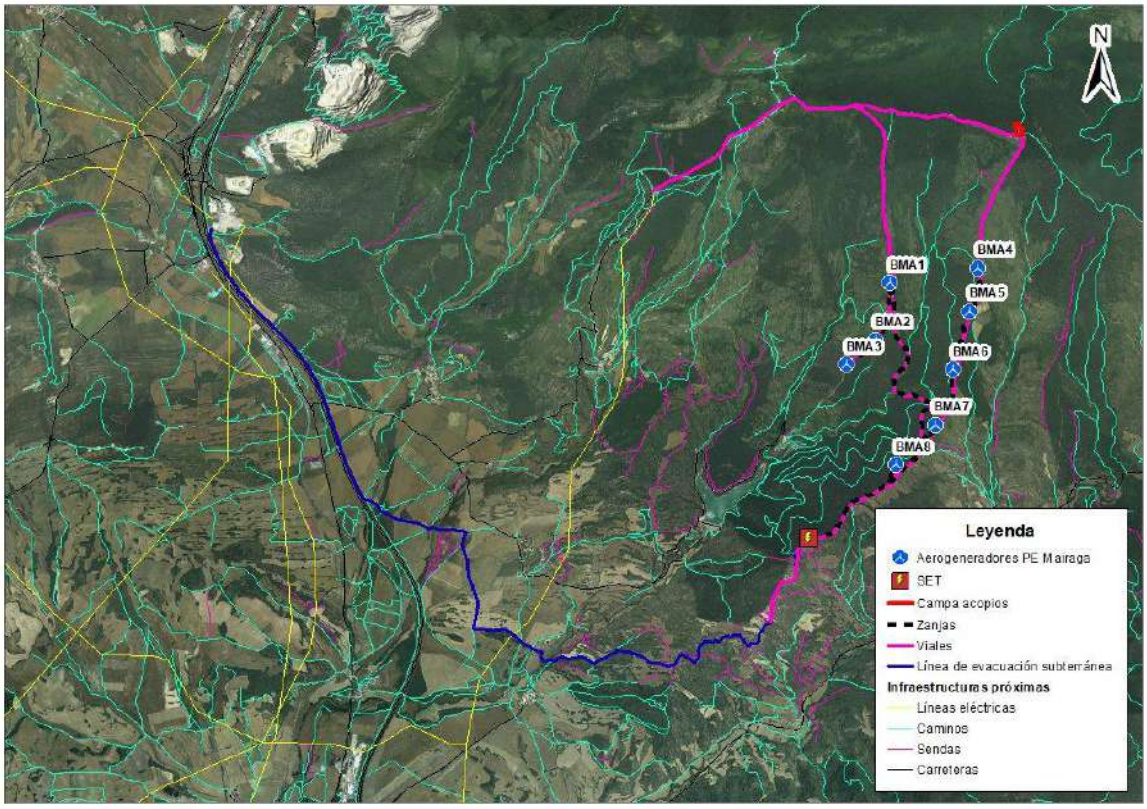


**Ilustración 49.** Infraestructuras próximas al proyecto.

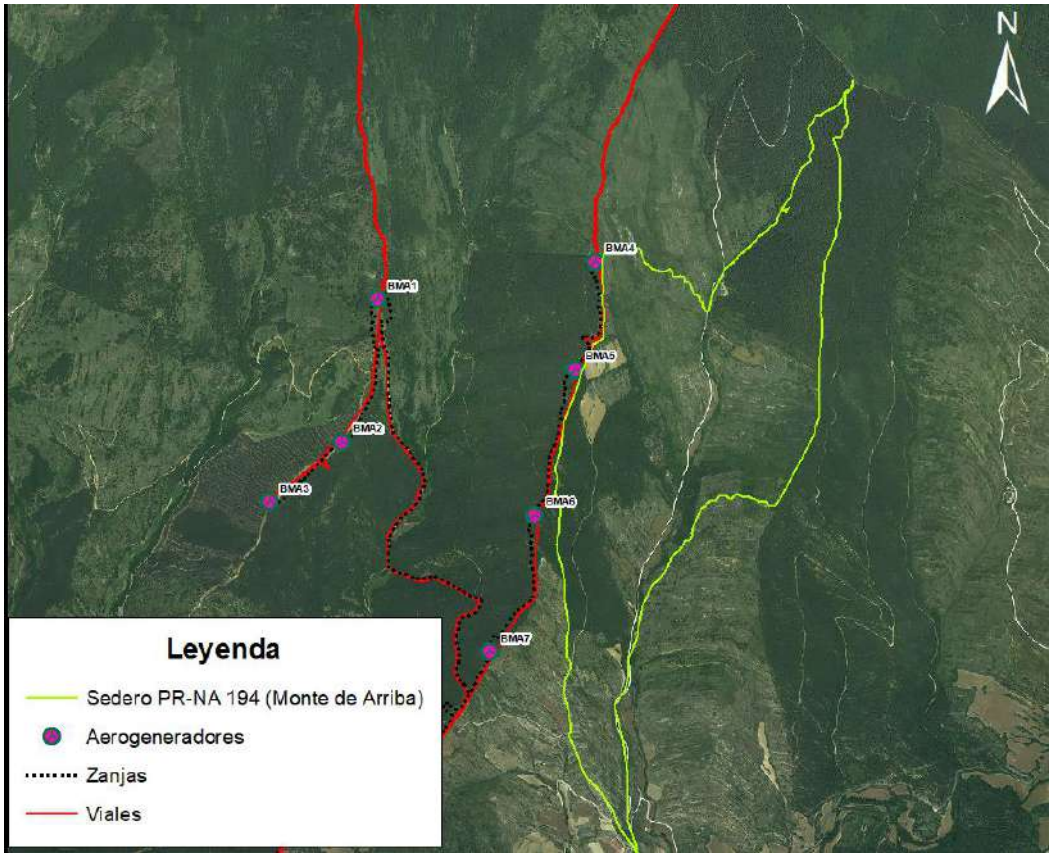


**Ilustración 50.** Recorrido senderista oficial señalizado.

## 9.18. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El régimen de protección del Patrimonio Cultural en Navarra viene definido por el marco establecido por la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.

El Patrimonio Cultural de Navarra está integrado por todos aquellos bienes inmuebles y muebles de valor artístico, histórico, arquitectónico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, industrial, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en Navarra o que, estando fuera de su territorio, tengan especial relevancia cultural para la Comunidad Foral de Navarra. Asimismo, integran el Patrimonio Cultural de Navarra los bienes inmateriales relativos a la cultura de Navarra.

Los bienes y manifestaciones que reúnen alguno de dichos valores pueden ser declarados según las siguientes figuras de protección, y vienen recogidos en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra:

- Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).
- Bienes Inventariados.
- Bienes de Relevancia Local.

### 9.18.1. Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).

Se ha consultado la cartografía disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). Sin embargo, las infraestructuras del proyecto no afectan a ningún Bien de Interés Cultural inventariado ni a sus zonas de protección asociadas. A continuación, se recogen los BIC más cercanos:

| BIC | Distancia | Infraestructura más cercana |
|---|---|---|
| Camino de Santiago: Camino Aragonés | 483 m al N | LAT subterránea |
| Edificio Civil de Iracheta | 1,3 km al SE | Aerogenerador BMA8 |
| Ermita de San Pedro de Echano | 1,44 km al O | Subestación |
| Iglesia de San Juan Bautista | 1 km al S | LAT subterránea |
| Iglesia y Cripta de Orísoain | 2,5 km al SO | LAT subterránea |
| Ermita del Cristo de Cataláin | 2,9 km al SO | LAT subterránea |
| Castillo de Tiebas | 3,5 km al NE | LAT subterránea |
| Iglesia de la Asunción | 6,3 km al SE | Subestación |

**Tabla 77**. Bienes de Interés Cultural cercanos al proyecto.

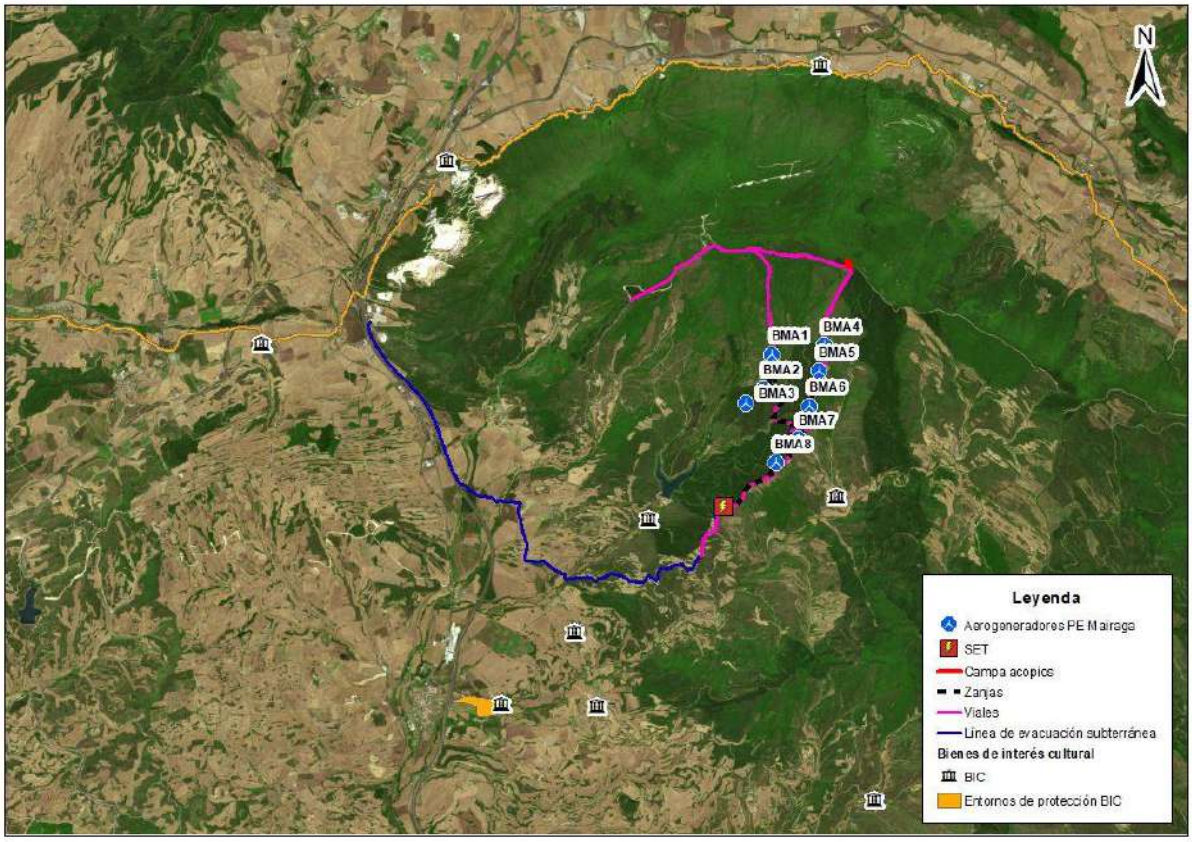


**Ilustración 51.** Bienes de Interés Cultural próximos al proyecto.

Adicionalmente, se ha realizado una búsqueda por municipio (Leoz) en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra, mediante el Servicio de Consultas de la Dirección General de Cultura - Institución Príncipe de Viana, encontrándose los siguientes resultados:

| Bien de Patrimonio Cultural | Categoría | Localidad |
|---|---|---|
| Escudo de armas de Variain | Monumento | Amatriain |
| Escudo | Monumento | Artariáin |
| Escudo | Monumento | Benegorri |
| Escudo de armas de Iracheta y Leoz | Monumento | Benegorri/ Bézquiz |
| Escudo | Monumento | Hiriberri / Iriberri |
| Escudo | Monumento | Hiriberri / Iriberri |
| Escudo | Monumento | Maquirriain |
| Escudo | Monumento | Olleta |
| Escudo | Monumento | Olleta |
| Escudo | Monumento | Olleta |
| Estela de Benegorri | Etnográfico | Benegorri |
| Estela de Iracheta 1 | Etnográfico | Iracheta |
| Estela de Iracheta 2 | Etnográfico | Iracheta |
| Estela de Iracheta 2 | Etnográfico | Iracheta |
| Estela de Iracheta 4 | Etnográfico | Iracheta |
| Estela de Iracheta 5 | Etnográfico | Iracheta |
| Estela de Artariáin 1 | Etnográfico | Artariáin |
| Estela de Artariáin 2 | Etnográfico | Artariáin |
| Estela de Sansoain 1 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 1 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 2 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 3 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 4 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 5 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 6 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 7 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 8 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 9 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 10 | Etnográfico | Sansoain |

| Bien de Patrimonio Cultural | Categoría | Localidad |
|---|---|---|
| Estela de Sansoain 11 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 12 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 13 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Sansoain 14 | Etnográfico | Sansoain |
| Estela de Leoz 1 | Etnográfico | Leoz |
| Estela de Iriberri 1 | Etnográfico | Iriberri |
| Estela de Amunarrizqueta 1 | Etnográfico | Amunarrizqueta |
| Estela de Bézquiz 1 | Etnográfico | Bézquiz |
| Estela de Sansomáin 1 | Etnográfico | Sansomáin |

**Tabla 78.** Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra. Municipio de Leoz.

Las infraestructuras del proyecto no se hallan cercanas a la ubicación de estos bienes, que se hallan conservados en casas particulares y entidades similares en los diferentes núcleos urbanos del municipio.

## 9.19. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Con el objetivo de localizar posibles yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto se han consultado los instrumentos de ordenación de los municipios disponibles a través del Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN):

| MUNICIPIO | INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO |
|---|---|
| Leoz | Plan General Municipal |
| Monreal-Elo | Normas subsidiarias |
| Olóriz | Plan General Municipal |
| Unzué | Plan General Municipal |
| Tiebas-Muruarte de Reta | Plan General Municipal |

**Tabla 79.** Instrumentos de ordenación de los municipios afectados.

A continuación, se muestra una imagen elaborada a partir de la información disponible en los planos de ordenación de los municipios afectados:

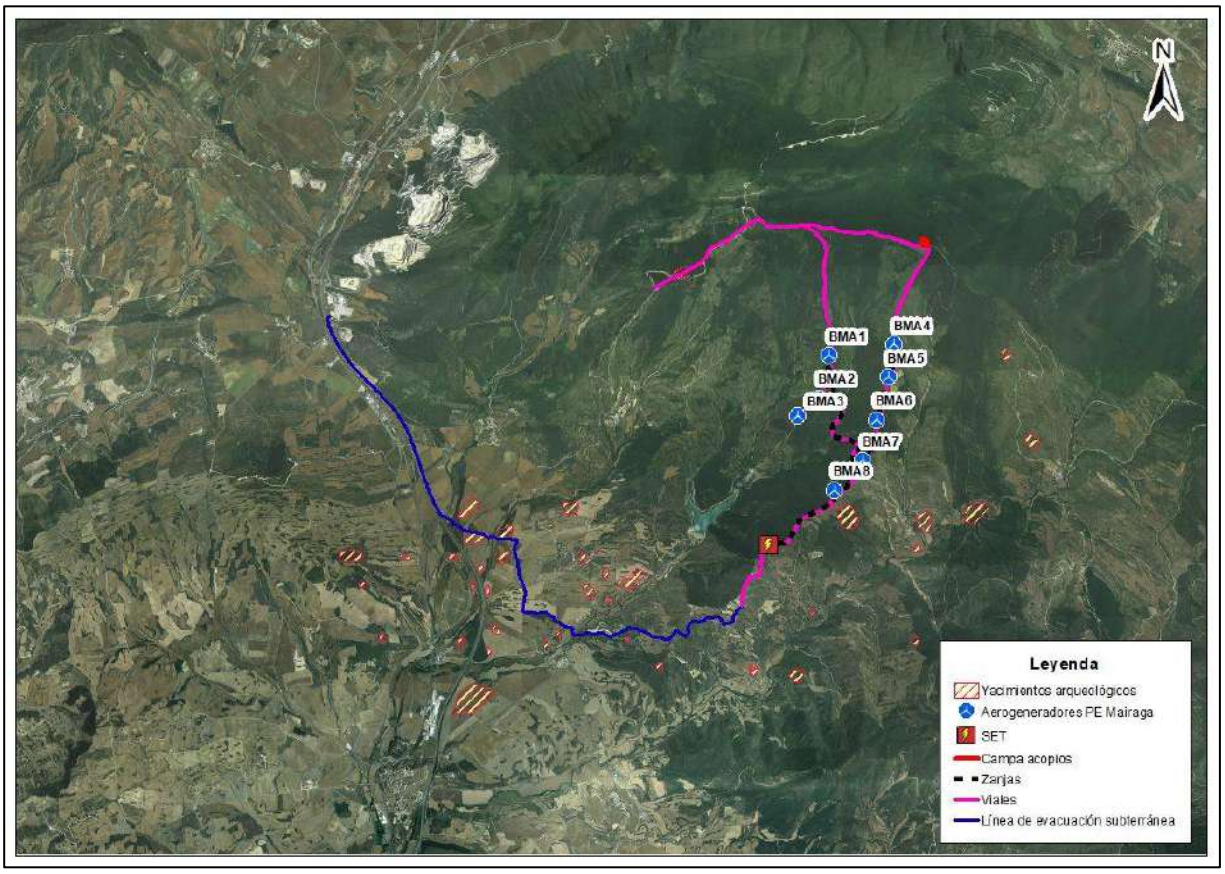


**Ilustración 52.** Yacimientos arqueológicos próximos al proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de la información disponible en los planos de ordenación de los municipios de Leoz, Monreal, Olóriz, Unzué y Tiebas Muruarte.

Según la información disponible, el proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción con los siguientes yacimientos arqueológicos:

- Vial existente de acceso norte: Yacimiento nº 12 Menhir de Arriurdin (Grado 1).
- Vial existente de acceso norte: Yacimiento nº 45 Arriurdin (Grado 1).
- LAT subterránea: Yacimiento nº 29 El Raso II (Grado 3).

Estos yacimientos arqueológicos se encuentran asociados a la categoría de suelo de protección de valor cultural del municipio de Olóriz.

**De acuerdo al expediente 1187-CE (en Pamplona, a 9 de febrero de 2021) emitido por la Sección de Infraestructuras Energéticas del Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas del Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial, el PE Barranco de Mairaga no presenta afecciones en lo que compete al Patrimonio Arquitectónico.**

## 9.20. ÁREAS DE INTERÉS MINERO

Se ha consultado el Catastro Minero de Navarra (secciones A, B y C) y se ha comprobado que ninguna de las infraestructuras del proyecto afecta a las parcelas registradas en el mismo.

## 9.21. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES

### 9.21.1. A nivel autonómico

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030) fue aprobado mediante el Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2018.

Atendiendo al Mapa de Acogida para Parques Eólicos del PEN30, las coordenadas de todas las posiciones de aerogeneradores del parque modificado coinciden con zonas libres o con escasas limitaciones ambientales:

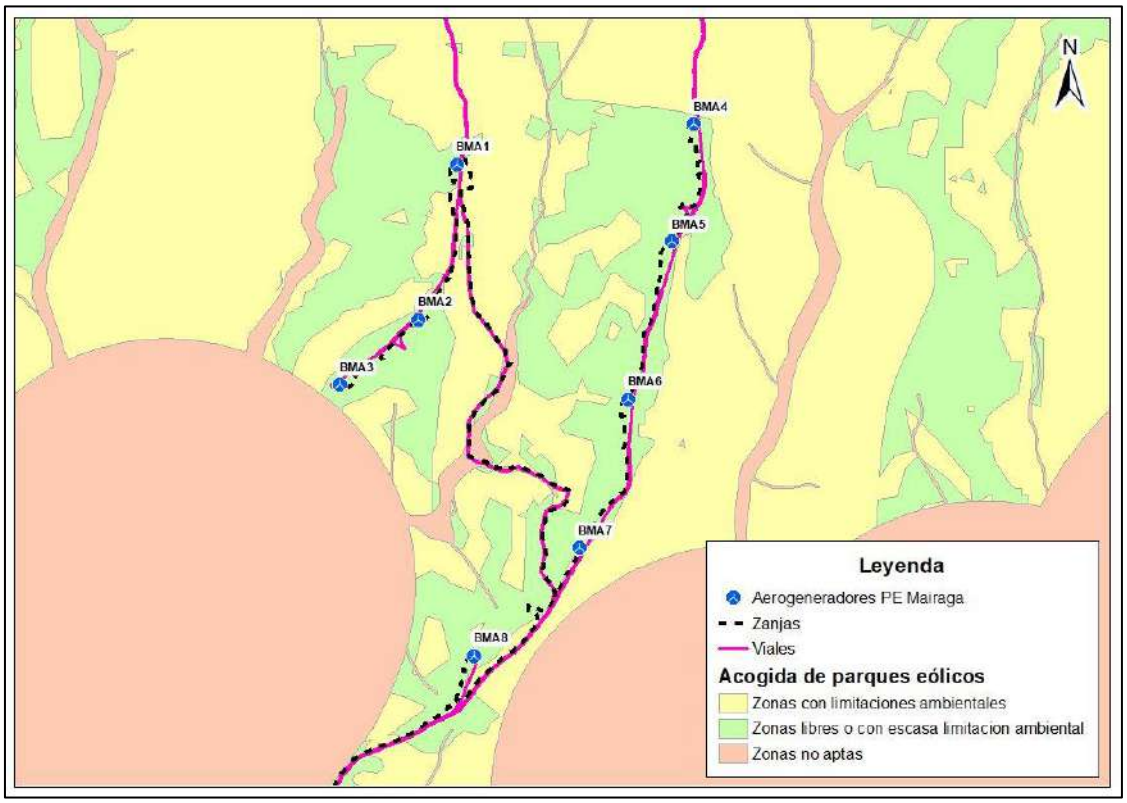


**Ilustración 53.** Sensibilidad ambiental eólico.

### 9.21.2. A nivel estatal

Se ha tenido en consideración la reciente Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica, desarrollada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con fecha 1 de diciembre de 2020; de carácter orientativo, pero actualmente no vinculante.

En ella, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica.

El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: *"…los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el*

*cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores…".* Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de *precaución y acción cautelar*, así como el de *acción preventiva* de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos, que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

En esta zonificación se clasifican las diferentes partes del territorio español, según su sensibilidad ambiental, de la siguiente forma:

| | Sensibilidad Ambiental | Superficie total del territorio |
|---|---|---|
| | Máxima (no recomendado) | 50,87 % |
| | Muy alta | 5,47 % |
| | Alta | 8,15 % |
| | Moderada | 15,32 % |
| | Baja | 20,18 % |

**Tabla 80.** Clasificación del territorio español según su Sensibilidad Ambiental.

En base al mapa de sensibilidad ambiental clasificado para la energía eólico, los aerogeneradores del PE Barranco de Mairaga se encuentran en zonas de sensibilidad baja (valores superiores a 9).

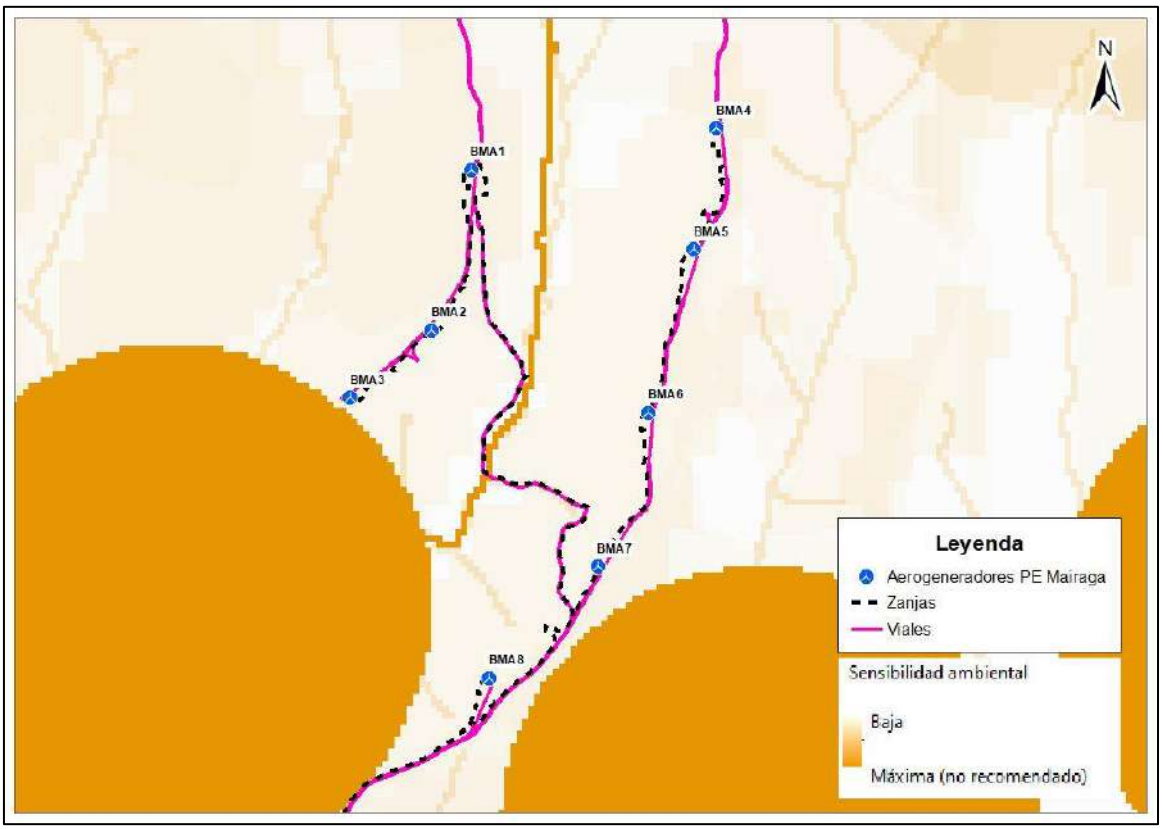


**Ilustración 54.** Sensibilidad ambiental eólico.

# 10 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

## 10.1. INTRODUCCIÓN

Para la identificación de los impactos producidos por la ejecución y explotación del proyecto, se realiza un cruce entre las acciones de proyecto capaces de incidir sobre el entorno y los factores ambientales susceptibles de ser afectados por aquel. Se ha utilizado una matriz de doble entrada (acciones de proyecto-factores ambientales susceptibles de ser alterados), en el cual se reflejan los impactos de forma sintética y visual. La construcción de la matriz se apoya en los siguientes puntos:

- Análisis pormenorizado del proyecto y de las conclusiones derivadas del inventario ambiental.
- Lista de acciones del proyecto que pueden producir impactos.
- Lista de factores ambientales que pueden resultar afectados.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos.

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y abandono, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

## 10.2. ACCIONES DE PROYECTO CAPACES DE INCIDIR SOBRE EL ENTORNO

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos. La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que a priori puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelamiento, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

### 10.2.1. Acciones del proyecto durante la fase de construcción

Caracterizadas por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

Las acciones susceptibles de producir impactos serán las relacionadas con las labores de acondicionamiento del entorno de los aerogeneradores, subestación y edificio de control, y acondicionamiento de la línea soterrada. Asimismo, independientemente de la acción que se esté

llevando a cabo, existe movimiento de maquinaria/vehículos, presencia de personal de obra y ocupación temporal de terrenos que producirán impactos que deberán ser valorados.

A continuación, se listan las acciones del proyecto consideradas en la fase de construcción que generarán impactos sobre el medio:

- Levantamiento del perfil topográfico y replanteo de aerogeneradores: El personal técnico accederá a la poligonal del parque levantando el perfil de la topografía. A continuación, se realizará el replanteo de los aerogeneradores, mediante el clavado de estaquillas. De esta forma, se marcarán los ejes necesarios para la exacta ejecución de los trabajos en lo que se refiere a excavación, presentación de anclajes y hormigonado.

- Despeje y desbroce de vegetación: Será necesario tanto en el acondicionamiento de los lugares donde se ubicarán los aerogeneradores, línea soterrada de evacuación, zanjas como en los nuevos accesos que sea preciso abrir. Como medida preventiva se retirará y acopiará la tierra vegetal a un lado de la superficie afectada, para utilizarse una vez finalizada la fase de obras, junto con los restos de vegetación, en las labores de restauración ambiental. Estas superficies se dividen en afectadas temporalmente: explanadas de montaje, la zona de parque de maquinaria y zona de acopio de materiales y residuos y las que sufren afecciones también en la fase de explotación: como son las cimentaciones de los aerogeneradores, los nuevos viales, zanjas, etc.

- Apertura y acondicionamiento de accesos: Para la implantación del parque eólico se debe tener acceso a los aerogeneradores, tanto durante la fase de construcción como durante la de funcionamiento. Se procederá al acondicionamiento de los viales existentes y a la apertura de los nuevos tramos de vial, para lo cual se utilizará la infraestructura viaria de la zona. El diseño en planta de los caminos internos de parque queda reflejado en el plano correspondiente y para su concepción se han tenido en cuenta, en todo lugar, tanto los requerimientos del fabricante del aerogenerador, como aquellos conocimientos obtenidos por Acciona Energía a lo largo de sus años de experiencia en la construcción y mantenimiento de parques eólicos. La longitud de los caminos de nueva ejecución es de 3.171 metros, y la de ampliar y mejorar de 16.339 m. El trazado de los caminos se puede ver en el plano correspondiente.
    - Ancho del camino: 6.5 metros definitivos.
    - Ancho del camino temporal para la zanja que une las dos alineaciones: 3 m.
    - Pendiente máxima admisible: 10% en tramos rectos sin hormigonar.
    - Acabado superficial: 20+10 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M.
    - Drenaje: Mediante cunetas reducidas en tierras de 1,50 m de anchura y 0,5 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables.
    - Desmontes: Inclinación 1.5/1, con aristas redondeadas con radio 2,00 m.

- Terraplenes: Inclinación 1.5/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, utilizando la tierra vegetal procedente de las tareas de desbroce y replantada con especies autóctonas. Además de las afecciones medioambientales, a la hora del diseño en planta de los caminos, se ha contemplado tratar de producir el menor impacto ambiental posible, haciendo coincidir los caminos con aquellas zonas actualmente utilizadas como zonas de paso.

- Plataformas de montaje: Las plataformas de montaje son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, y permiten el posicionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino. En esta superficie se realiza también el acopio necesario de material de la torre, tales como la nacelle, rotor, etc. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo de 3.561 $m^2$ para cada aerogenerador. La plataforma se encontrará contigua a la cimentación y a su misma cota superior, y paralela al camino siempre que sea posible. Se construye todo a la misma cota para acceder fácilmente y de forma segura a la plataforma con la maquinaria necesaria para montar las torres. No se prevé ninguna torre de medición definitiva. La ubicación y orientación de las plataformas, es una conjunción entre la optimización de las áreas planas y su acceso desde los caminos existentes, dado que ha de permitir la entrada y salida tanto de los transportes especiales como de las grúas de montaje. Se buscará realizar el menor impacto ambiental posible, compensando volúmenes de tierras excavadas y terraplenadas.

- Plataformas auxiliares de montaje: Las plataformas auxiliares son explanaciones de ocupación temporal para:

  - Acopio de palas: Es la plataforma adyacente a la pista, al lado opuesto a las plataformas de montaje, como norma general, y que permite el acopio de palas. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de 85x18 m para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada, así como la preparación con material adecuado, de dos superficies de apoyo de las palas, de 18x5 m cada una.

  - Montaje de mástil grúa principal: Es el área desbrozada y nivelada que se posiciona paralela al vial, como norma general, y que permite las operaciones de montaje de la pluma. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de (130x8) $m^2$ paralela al camino para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada.

  - Plataformas para sujeción de tirantes antirresonancia (FGR): según especificaciones de Nordex, en el caso de aerogeneradores con torre de acero y altura superior a 100 m se hace necesario colocar unos tirantes antirresonancia durante el montaje de la torre. Estos tirantes se colocan posicionados formando un ángulo de 90 grados y quedan sujetos en el suelo a unos contrapesos de hormigón con base 5x5m y

distantes unos 53m a la torre. Para ello, y en cada turbina, se requiere el desbroce de dos explanadas temporales de 5x5 m, la primera cercana al camino siempre que sea posible, la segunda en la posición que permitan los 90º respecto a la primera. Para acceder a esta segunda explanada se formará un camino temporal desbrozado de 3 m de anchura.

- Cimentaciones: Excavación de cimentaciones, que llevan asociadas un movimiento de tierras en cada uno de los aerogeneradores. En esta acción, se incluirá el hormigonado de las cimentaciones.

- Zanjas: Para el correcto funcionamiento y control de los aerogeneradores, debe construirse una red de interconexión del parque eólico. Apertura de zanjas para cableado, que llevan asociadas un desbroce y movimiento de tierras. La longitud total de zanjas proyectadas es de 10.803 m. Tras la construcción se restituirán y restaurarán los terrenos.

- Zonas de giro: Las zonas de giro son superficies designadas para que los transportes especiales puedan plegar y dar la vuelta de manera segura. Para este parque eólico se contemplará una zona de giro trapezoidal de 40 m de radio de entrada y salida, con una longitud de 50 m desde su punto de partida con el vial y 4 m de anchura en su extremo final.

- Zona de faenas: Se habilita anexa al camino que une las dos alineaciones del parque una zona de 10.000 $m^2$. Es una zona abierta destinada a la recepción y acopio de los distintos materiales a utilizar durante la construcción del proyecto. También será utilizada para ubicar las oficinas temporales de gestión del proyecto. Y además se ubicará el punto limpio Gestión de Residuos. La superficie afectada para la zona de faenas puede variar según las necesidades para el aporte de material, siendo estas dimensiones 10.000 $m^2$ la máxima ocupación. Este espacio se acondicionará con una capa de subbase de 20 cm + otra de 10 cm de zahorra artificial para la base. Una vez finalizada la ejecución de las obras esta superficie será recuperada con tierra vegetal.

- Montaje e izado de los aerogeneradores: Una vez que el material necesario esté acopiado en la proximidad del aerogenerador, se debe proceder al armado e izado del mismo. El montaje e izado de los aerogeneradores requiere de maquinaria pesada, por lo que para realizar este tipo de operaciones se usará la zona más inmediata a la base.

- Construcción de subestación y edificio de control.

- Transporte y almacenamiento de materiales: Se emplearán materiales procedentes de fabricación industrial que serán almacenados a pie de obra. Una vez finalizada la instalación, el material sobrante será retirado a vertedero autorizado. Mayoritariamente se prevé el transporte mediante maquinaria adecuada que circulará por los accesos ya existentes.

- Tránsito y trabajo de vehículos y maquinaria: Para la realización de la obra será necesaria diferente maquinaria en las distintas acciones antes mencionadas: desbroce de terrenos,

excavación de cimentaciones, izado de aerogeneradores. El tránsito por la obra de esta maquinaria es considerado una acción de proyecto en sí misma.

- Presencia de personal en obra: Toda obra lleva asociada un personal, por lo que de cara a los posibles impactos su propia presencia es una misma acción de proyecto.

- Restitución de terrenos y servicios: En último lugar se procederá a una cuidadosa retirada de materiales y restos de obra, así como a la restitución de los terrenos afectados por las obras. Al mismo tiempo, se debe proceder a la restitución de todos los elementos y servicios que hubiesen sido afectados por la construcción del parque, al estado en el que se encontraban antes del inicio de las obras.

### 10.2.2. Acciones durante la fase de explotación

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal lo que les hace, en principio, de más relevancia ambiental.

- Presencia del parque eólico y de la línea soterrada de evacuación (e instalaciones anejas): La instalación de un parque eólico y su línea de evacuación correspondiente implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna que lo puebla.

- Movimiento de las palas: Durante la vida útil del parque eólico, los aerogeneradores estarán en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves y quirópteros con las palas.

- Generación de energía: Con una potencia instalada de 45,60 MW se prevé que el Parque Eólico Barranco de Mairaga producirá la energía suficiente para abastecer a una población de unas 34.470 familias evitando importantes emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

- Transporte de energía eléctrica: Las líneas eléctricas transportan la energía que necesitamos para nuestras actividades cotidianas.

- Actividades de mantenimiento de las instalaciones: Como se ha descrito anteriormente, este tipo de actividades lleva asociado una posible generación de residuos y un movimiento de maquinaria a lo largo del trazado o en los puntos en los que se estén realizando las labores de mantenimiento.

- Ahorro de agua, combustibles fósiles y emisiones asociadas: El funcionamiento de un parque eólico no produce la emisión de sustancias que alteren la calidad del aire, ni existe un consumo de agua ni combustibles fósiles. A nivel global, se produce un ahorro de combustible fósil y de las emisiones asociadas.

- Demanda de mano de obra: El funcionamiento del parque eólico y de la línea soterrada demanda la necesidad de mano de obra local.

### 10.2.3. Acciones en la fase de desmantelamiento

Al finalizar su vida útil, el desmantelamiento de este parque eólico seguirá un Plan que se elaborará con detalle de acuerdo con la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación. El desmantelamiento se llevará a cabo con el objeto de restituir la zona de acuerdo con sus características iniciales.

Se describirán las actuaciones necesarias para restituir a la situación preoperacional la zona ocupada:

- Desmontaje y retirada de los aerogeneradores.
- Desmontaje y retirada de la línea.
- Eliminación del cableado.
- Demolición y retirada de los elementos de la obra civil.
- Restitución de los terrenos y servicios afectados.
- Revegetación de las superficies alteradas.

## 10.3. TABLA RESUMEN ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

Los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, producidos por el proyecto son consecuencia de un conjunto de actividades características de las distintas fases del proyecto. En la siguiente tabla se expone dichas acciones de proyecto, clasificadas en fase de construcción, explotación y desmantelamiento en función del momento en que se producen.

| MEDIO FÍSICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ELEMENTO | IMPACTO | ACCIONES | | |
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE DESMANTELAMIENTO |
| GEOLOGÍA GEOMORFOLOGÍA | Cambios en el relieve | Preparación del terreno<br>Movimiento tierras<br>Obra Civil | - | Demoliciones |
| SUELO | Pérdida de suelo | Preparación del terreno<br>Movimiento de tierras | - | - |

| MEDIO FÍSICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **ELEMENTO** | **IMPACTO** | **ACCIONES** | | |
| | | **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | **FASE DE FUNCIONAMIENTO** | **FASE DE DESMANTELAMIENTO** |
| | Compactación del suelo | Transporte de materiales,equipos y residuos | Mantenimiento de la instalación | Transporte de Residuos y equipos |
| | Contaminación del suelo | Vertidos accidentales durante toda la fase de construcción. Trabajos mecánicos y eléctricos. Transporte materiales y equipos. Acopio materiales y residuos | Derrames o vertidos accidentales | Derrames o vertidos accidentales |
| | Aumento riesgo erosión | Preparación del terreno<br>Movimiento tierras | - | - |
| | Retorno a situación preoperacional | - | - | Restauración edáfica |
| AGUA | Afección red de drenaje por interrupción | Preparación terreno<br>Instalación de estructuras<br>Movimiento tierras | Modificación de la red de drenaje | - |
| | Contaminación del agua | Derrames o vertidos accidentales | - | Derrames o vertidos accidentales |
| | | Preparación del terreno<br>Movimiento tierras | Derrames o vertidos accidentales | Demoliciones |
| | Consumo de agua. Disminución del recurso | Consumo del recurso | - | Consumo del recurso |
| ATMÓSFERA | Cambios calidad aire | Preparación del terreno<br>Movimiento tierras | Tránsito de vehículos | Demoliciones |
| | | Construcción en general | | Movimiento tierras |
| | | Transporte de materiales, equipos y residuos | | Transporte de materiales, equipos y residuos |
| | Aumento niveles sonoros | Preparación del terreno<br>Movimiento tierras<br>Construcción en general<br>Transporte de materiales y equipos | Funcionamiento del PE<br>Tránsito de vehículos<br>Reducción emisiones | Demoliciones, transporte de residuos |

| MEDIO FÍSICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ELEMENTO | IMPACTO | ACCIONES | | |
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE DESMANTELAMIENTO |
| | | Trabajos mecánicos y eléctricos | | |

**Tabla 81:** Acciones del proyecto e impactos sobre el medio físico.

| MEDIO BIOLÓGICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ELEMENTO | IMPACTO | ACCIONES | | |
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE DESMANTELAMIENTO |
| VEGETACIÓN | Eliminación vegetación | Preparación del terreno | - | Demoliciones, movimiento de tierras y transporte de materiales y equipos |
| | Degradación vegetación | Preparación del terreno | - | |
| | | Movimiento de tierras | - | |
| | | Obra civil | - | |
| | | Transporte de materiales y equipos | - | |
| | Aumento riesgo de incendios forestales | Construcción en general | Presencia de la Instalación | |
| | | Transporte de materiales y equipos | | |
| FAUNA | Alteración del comportamiento | Construcción en general | Presencia de la Instalación Molestias por ruido | Demoliciones, presencia y actividad de personal implicado en los trabajos de desmantelamiento |
| | Alteración y pérdida y fragmentación de hábitat | Preparación del terreno | Presencia de la Instalación. Perdida de conectividad de hábitats | Vuelta a situación preoperacional tras la restauración de los terrenos al finalizar el desmantelamiento |
| | | Transporte de materiales y equipos | | |
| | Eliminación ejemplares | Preparación del terreno | Presencia del Parque Eólico Riesgo de colisión | |
| | | Obra civil | | |

**Tabla 82:** Acciones del proyecto e impactos sobre el medio biológico.

| PAISAJE | | |
|---|---|---|
| ELEMENTO | IMPACTO | ACCIONES |

| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE DESMANTELAMIENTO |
|---|---|---|---|---|
| PAISAJE | Alteración del paisaje. Pérdida de valores paisajísticos | Presencia de maquinaría, personal y vehículos implicados en las obras. Alteración de la cubierta vegetal | Presencia de la Instalación Intrusión visual | Demoliciones, presencia y actividad de personal implicado en los trabajos de desmantelamiento |
| | | | | Vuelta a situación preoperacional tras la restauración de los terrenos al finalizar el desmantelamiento |

**Tabla 83:** Impactos sobre el paisaje.

| MEDIO SOCIOECONÓMICO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ELEMENTO | IMPACTO | ACCIONES | | |
| | | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE FUNCIONAMIENTO | FASE DE DESMANTELAMIENTO |
| POBLACIÓN | Incremento partículas/ruido/ tráfico | Preparación del terreno | Ruido por funcionamiento aerogeneradores | Movimiento tierras Obra civil Transporte de materiales y equipos Trabajos mecánicos desmontaje |
| | | Movimiento tierras | | |
| | | Construcción en general | | |
| | | Transporte de materiales y equipos | | |
| | | Trabajo mecánico | | |
| SECTORES ECONÓMICOS | Dinamización económica | Construcción en general | Presencia de la Instalación | Construcción en general |
| | Mejora suministro energético | - | Presencia de la instalación | |
| | Afección sectores económicos | Construcción en general | Presencia de la Instalación | |
| INFRAES-TRUCTURAS | Afección a infraestructuras | Construcción en general | - | - |
| SISTEMA TERRITO-RRIAL | Planeamiento. Urbanístico/usos del suelo | Construcción en general | Presencia de la Instalación | - |
| ESPACIOS PROTEGIDOS | ENP/zonas de interés natural | Construcción en general | Presencia de la Instalación | - |
| PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL | Afección yacimientos y bienes artísticos | Preparación del terreno | - | - |
| | | Obra civil | - | - |
| RIESGOS | Situaciones accidentales | Construcción en general | Presencia de la Instalación | Construcción en general |

**Tabla 84:** Impactos sobre el medio socioeconómico.

## 10.4. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS

A partir del Inventario Ambiental, se construye la tabla de factores ambientales afectados. Para la realización de ésta, se ha profundizado hasta el máximo nivel de disgregación posible, partiendo desde el nivel de subsistema y llegando hasta el subfactor ambiental.

| ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES | | | |
|---|---|---|---|
| SUBSISTEMA | MEDIO | FACTOR | SUBFACTOR |
| SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL | MEDIO FÍSICO | ATMÓSFERA | CLIMA** |
| | | | CONFORT SONORO |
| | | | CALIDAD DEL AIRE |
| | | GEOMORFOLOGÍA | TOPOGRAFÍA* |
| | | SUELO | CALIDAD DE SUELO Y SUBSUELO |
| | | | ESTRUCTURA* |
| | | HIDROLOGÍA | RED DE DRENAJE NATURAL* |
| | | | CALIDAD AGUA SUPERFICIAL |
| | | HIDROGEOLOGÍA | CALIDAD AGUA SUBTERRÁNEA |
| | MEDIO BIÓTICO | VEGETACIÓN | UNIDADES DE VEGETACIÓN |
| | | | FLORA PROTEGIDA |
| | | FAUNA | FAUNA TERRESTRE |
| | | | AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS |
| | | | USO DEL ESPACIO Y PAUTAS DE COMPORTAMIENTO |
| | | CONSERVACIÓN NATURALEZA | ESPACIOS PROTEGIDOS |
| | | | HÁBITATS |
| | MEDIO PERCEPTUAL | PAISAJE | CALIDAD PAISAJÍSTICA |
| SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES | USOS DEL TERRITORIO | RURAL | USO AGRÍCOLA |
| | | | FORESTAL |
| | | | USO GANADERO |
| | | RECREATIVO | USO RECREATIVO |
| | | | CAZA Y PESCA |
| | MEDIO SOCIOECONÓMICO | PATRIMONIO CULTURAL | ARQUEOLOGÍA |
| | | | BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C) |
| | | POBLACIÓN | EMPLEO |
| | | | BIENESTAR DE LA POBLACIÓN** |
| | | COMUNICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS | INFRAESTRUCTURA NO ENERGÉTICA |
| | | | INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA |
| | | | INFRAESTRUCTURA VIARIA |

**Tabla 85**: Factores ambientales.

* Factores ambientales contemplados exclusivamente durante la fase de construcción.
** Factores ambientales contemplados exclusivamente durante la fase de explotación.

## 10.5. MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificadas las acciones del proyecto que puedan generar impacto, y los factores ambientales que susceptibles de ser afectados, se obtiene la matriz de identificación de impactos. Esta matriz es la resultante del cruce de las acciones de proyecto con los factores del entorno.

| TABLA DE IMPACTOS IDENTIFICADOS | |
|---|---|
| **FASE DE CONSTRUCCIÓN** | **FASE DE EXPLOTACIÓN** |
| • Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras.<br>• Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire.<br>• Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de la maquinaria de obra.<br>• Generación de residuos peligrosos y no peligrosos.<br>• Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento del parque eólico debido a los movimientos de tierras.<br>• Contaminación del suelo y de las aguas por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras o vertidos accidentales de la maquinaria.<br>• Alteración de la estructura y calidad del suelo.<br>• Compactación de los terrenos por la maquinaria y almacenamiento de materiales y residuos.<br>• Incremento de sólidos en suspensión en el agua.<br>• Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores.<br>• Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.<br>• Eliminación de la vegetación por despeje, desbroce y ocupación del parque eólico y línea soterrada de evacuación.<br>• Incremento del riesgo de incendios forestales.<br>• Degradación de la vegetación en las áreas periféricas a las obras.<br>• Daño a especies de flora catalogada.<br>• Disminución de la superficie de hábitats faunísticos.<br>• Afecciones directas a la fauna terrestre.<br>• Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.<br>• Afección al paisaje producida por las actividades de construcción del parque eólico y la línea soterrada de evacuación.<br>• Afección a los espacios naturales protegidos / hábitats. | • Reducción a escala global de los gases efecto invernadero por el empleo de una energía renovable de carácter limpio e inagotable.<br>• Contaminación del suelo y de las aguas por fugas accidentales de residuos o aceites/combustibles de la maquinaria.<br>• Alteración en la escorrentía superficial y de las redes de drenaje.<br>• Riesgo de colisión de la avifauna y quirópteros con los aerogeneradores.<br>• Molestias a la fauna por el ruido generado por el funcionamiento de los aerogeneradores.<br>• Riesgo de colisión y electrocución.<br>• Modificación uso del espacio y pérdida de hábitats.<br>• Incremento en la accesibilidad al territorio.<br>• Intrusión visual debido a la presencia de los aerogeneradores.<br>• Molestias a la población por el ruido generado por el Parque Eólico.<br>• Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones.<br>• Creación de puestos de trabajo.<br>• Ahorro de combustibles fósiles.<br>• Afecciones a los recursos agrícolas y ganaderos<br>• Afecciones a Vías pecuarias, Montes de utilidad pública.<br>• Afecciones al Patrimonio Cultural<br>• Impactos sensoriales y estéticos<br>• Impactos sobre la funcionalidad paisajística<br>• Impactos sobre el significado histórico<br>• Impactos sobre el patrimonio natural o científico |

**Tabla 86.** Impactos identificados.

## 11 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

## 11.1. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la valoración de impactos incluye las siguientes etapas:

**1) Descripción de cada impacto:**

En primer lugar, se describe y analiza el impacto. Si éste resulta no significativo no se procede a su valoración. Si es significativo se pasa a caracterizarlo y valorarlo. La decisión sobre la significatividad del impacto se realiza mediante consenso de un panel de expertos.

**2) Caracterización de impactos según sus atributos:**

Si el impacto es significativo, se realiza su caracterización según sus atributos, en los siguientes términos que recoge la Ley 21/2013 sobre evaluación de impacto ambiental y el decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación de Impacto Ambiental:

- **Efecto notable:** Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- **Efecto mínimo:** Aquel que puede demostrarse que no es notable.
- **Efecto positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo:** Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Efecto directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Efecto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto a corto, medio y largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años o de un periodo superior.
- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores y de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- **Efecto reversible:** Aquel que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **Efecto recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable:** Aquel en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **Efecto periódico:** Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
- **Efecto de aparición irregular:** Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Efecto continuo:** Se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- **Efecto discontinuo:** Se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Caracterizado el impacto se procede a valorarlos agregando esos atributos en las siguientes seis variables básicas:

- El **signo** del impacto alude al carácter beneficioso (positivo) o perjudicial (negativo), de las distintas acciones sobre los factores considerados.
- La **intensidad o magnitud** se refiere al grado de incidencia de la acción considerada sobre el medio, en el ámbito específico en que actúa. Se ha valorado de 1 a 3 para cada elemento, tanto de forma cualitativa como cuantitativa. El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **extensión** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto. En este sentido, si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, se considerará entonces que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada sobre la zona, entonces el carácter de dicho impacto, en lo que al ámbito espacial se refiere, es Extenso (3). Las situaciones intermedias se consideran como Parcial (2). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **probabilidad de ocurrencia** expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas, pero sí de gravedad. Alto (3), Medio (2) y Bajo (1). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **persistencia** del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir de la aparición de la acción en cuestión. Dos han sido las situaciones consideradas, según que la acción produzca un efecto Temporal (1) o Permanente (3). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo. Es pues, ésta, una caracterización genérica por cuanto no se ha supuesto espacios de tiempo discretos ligados con tales categorías y porque, en cualquier caso, es muy difícil, en el límite, discernir sobre el carácter temporal o permanente de los efectos/impactos.

- La **reversibilidad** se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Se caracterizará como Corto Plazo (1), a Medio Plazo (2), a Largo Plazo (3) Imposible (4). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.

El valor total del impacto se ha determinado de la siguiente forma:

**V = 3 x M + E + Pr + P+ R**

**V,** valor total del impacto

**M,** magnitud del impacto, ponderada por tres (3)

**E,** extensión del impacto

**Pr,** probabilidad de ocurrencia del impacto

**P,** persistencia del impacto

**R,** reversibilidad del impacto

Para la valoración de estas seis variables, se han utilizado dos métodos:

- Métodos cualitativos: Se ha empleado una técnica que se apoya en escenarios comparados; es decir, para la valoración cualitativa de los impactos se han tenido en cuenta los efectos o impactos ya observados en obras similares en funcionamiento o en construcción en España, de características parecidas a la que se pretende construir y en territorios con elementos ambientales similares.
- Métodos cuantitativos o semicuantitativos, cuando ha sido posible.

**3) Jerarquización de impactos**

A partir de los valores obtenidos se procede a la evaluación final en los términos del Real Decreto Legislativo 1131/1988, según la siguiente escala:

- 0-4: impacto no significativo
- 5-9: impacto compatible
- 10-14: impacto moderado
- 15-18: impacto severo
- 19-22: impacto crítico

Siendo:

- **Impacto no significativo**: aparece cuando no existe ninguna afección sobre el medio en el que se actúa.
- **Impacto compatible**: Se cataloga como tal aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, aunque sí son recomendables.

- **Impacto moderado:** Es el efecto cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, aunque sí recomendables, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo**: Es aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** La magnitud de este efecto es superior al umbral aceptable, es decir, con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto positivo**: Se entiende por positivo aquel efecto que favorece o mejora las condiciones ambientales del medio.

## 11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 11.2.1. Impactos sobre el medio atmosférico

**Incremento de partículas en suspensión en el aire:**

Las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera se generan en operaciones que implican movimientos de tierra como en las nivelaciones o excavaciones necesarias para la adecuación de las plataformas de montaje de los aerogeneradores, y la ejecución de elementos como accesos, zanjas de instalaciones, línea soterrada de evacuación o los viales. Dado que el área de la zona de implantación presenta pendientes significativas los movimientos de tierra necesarios afectarán a grandes volúmenes de tierra. También se generan emisiones de polvo debido a la circulación de vehículos y maquinaria por viales o zonas no pavimentadas.

La emisión de polvo en suspensión puede generar afecciones en forma de molestias a la población y efectos sobre la vegetación y cultivos por deposición de polvo en la superficie foliar y disminución de la capacidad fotosintética de las plantas. Por otro lado, en la siguiente tabla figuran los núcleos de población más cercanos y sus distancias respecto a las infraestructuras más próximas del parque:

| Núcleo de población | Infraestructura más cercana | Distancia (km) |
|---|---|---|
| Ibargoiti | Campa de acopios | 0,34 |
| Noáin | Campa de acopios | 5,1 |
| Biurrun | LAT Subterránea | 1,4 |
| Barásoain | LAT Subterránea | 2,4 |
| Garínoain | LAT Subterránea | 2,7 |
| Orísoain | SET | 3,4 |

**Tabla 87.** Distancias a los núcleos de población más cercanos. *Fuente: Base Topográfica Nacional 1:25000*

Este impacto se limita al entorno próximo de las obras, de manera que cualquier afección por generación de polvo sería de carácter puntual, y de la mínima entidad.

En cuanto a la afección a las zonas de cultivo o zonas con vegetación existentes en el entorno de las zonas de trabajo, teniendo en cuenta las características de las obras y las zonas de labor agrícola que rodean la línea soterrada de evacuación el impacto se estima significativo.

El efecto es negativo y directo sobre la atmósfera, puesto que disminuye la calidad del aire, e indirecto sobre la vegetación y población próximas. Se produce a corto plazo y está muy localizado al entorno inmediato de la zona de obras. Es simple y no sinérgico, ya que no potencia la acción de otros efectos.

También es temporal y discontinuo, pues se circunscribe al periodo de construcción y a los momentos en que se produce el trabajo de la maquinaria, de forma intermitente. Es reversible, al ser asimilado por el medio en muy breve periodo de tiempo (al sedimentar las partículas de polvo), y recuperable al ser de aplicación medidas correctoras como riego de las superficies expuestas al viento. Finalmente, es no periódico, al manifestarse en los momentos de las acciones que los motivan y con presencia de viento.

A la hora de valorar la magnitud de este impacto hay que considerar los volúmenes de tierra a manejar, las características de las obras y emplazamiento y los receptores de la alteración. El levantamiento de polvo se hará sentir en las zonas más inmediatas, parcelas aledañas, así como en el entorno de accesos y caminos transitados por los vehículos.

Por tanto, la intensidad o magnitud de la afección es baja (1), es de extensión puntual (1), de media probabilidad de aparición (2), temporal (1) y reversible a corto plazo (1) y recuperable tras el cese de la acción (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (9).**

**Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de los vehículos y maquinaria de obra**

La actividad de la maquinaria implicada en las obras lleva aparejada la emisión de contaminantes (humos y gases) procedentes del funcionamiento de los motores de combustión interna. Los motores de combustión interna suponen la emisión gases de combustión ($CO_2$, CO, $NO_x$, $SO_2$, HC, PH (partículas de. Dado que la maquinaria y vehículos estarán en perfecto estado de funcionamiento, estas emisiones serán mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos para cada tipo de maquinaria y vehículos.

Tampoco se producirá una concentración significativa de máquinas trabajando simultáneamente en la misma zona. En este tipo de obras, los periodos de mayor tránsito de vehículos suelen coincidir con el proceso de hormigonado de las cimentaciones de los aerogeneradores y de la instalación de la línea soterrada de evacuación.

Casi todos los contaminantes de los equipos de construcción se emiten a nivel del suelo. Esto ocasiona niveles mayores en el aire existente en el entorno muy próximo, que disminuyen rápidamente con la distancia. Como se ha indicado en el apartado precedente, no existen núcleos de población ni viviendas aisladas a menos de 300 m de distancia por lo que se descartan afecciones a la población. Por otro lado, valorando la magnitud de la fuente de estos gases, es importante destacar que, aunque la obra requiere de la participación de distintos equipos (excavadoras, camiones, palas

cargadoras, etc.), no todos los equipos funcionarían al mismo tiempo, y el tráfico que ocasionará no sería suficiente para modificar los parámetros de calidad del aire en la zona, ya que la situación abierta del emplazamiento permitirá una rápida dispersión.

Por otra parte, las labores de construcción tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja (1), es de extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8)**.

**Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción**

El aumento de los niveles sonoros en fase de construcción se debe a las acciones que se realizan durante las obras: movimientos de tierra, tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material, movimiento de maquinaria de obra, señales acústicas de seguridad, etc. fuentes generadoras de ruido que se limitarán sólo a esta fase de construcción. Las molestias que pueden ocasionar estos ruidos pueden afectar a las poblaciones más cercanas y a la fauna situada en el área de influencia. Para la estimación del nivel de presión sonora (NPS) producido durante la fase de construcción, se ha considerado que la onda sonora se propaga a través de una atmósfera homogénea, libre de pérdidas por atenuaciones. Así el NPS viene definido mediante la siguiente expresión:

$$NPS1 = NPS2 - 20 * \log10 (r1 / r2)$$

Donde el nivel de presión sonora a una distancia r1 (NPS1) es igual al nivel de presión sonora a una distancia r2 (NPS2) menos veinte veces el logaritmo decimal del cociente entre la distancia r1 y r2. En la tabla siguiente se muestra el nivel de presión sonora producido por los equipos utilizados durante las obras. Estos datos se han obtenido de mediciones realizadas en obras de envergadura similar a la de este estudio, pudiendo sufrir variaciones de ± 3 dB(A). También se reflejan todos los valores de NPS a la distancia de 1 m aplicando la expresión anterior.

| Equipo | NPS | NPS 1m |
|---|---|---|
| Camión | 90 dB (A) a 1 m | 90 dB (A) |
| Excavadora | 95 dB (A) a 2 m | 101 dB (A) |
| Hormigonera | 85 dB (A) a 5 m | 99 dB (A) |
| Grúa | 75 dB (A) a 6 m | 91 dB (A) |
| Compresor | 80 dB (A) a 5 m | 94 dB (A) |
| Equipo de soldadura | 80 dB (A) a 3 m, con picos eventuales de 85 dB (A) | 90 dB (A) con picos eventuales de 95 dB (A) |

**Tabla 88.** Niveles de Presión Sonora de la maquinaria de obra.

En el caso más desfavorable, suponiendo que todas las máquinas funcionan a la vez, el nivel de presión sonora total será: NPS total = 105 dB(A) a 1 m de distancia. A continuación, se muestra una tabla donde se indica la variación de los valores de NPS ocasionados por las obras con la distancia,

siempre aplicando la expresión anterior. Los cálculos se han obtenido para el caso más desfavorable de máxima intensidad de obra, es decir, suponiendo que todos los equipos están funcionando a la vez.

Tal y como se muestra en la gráfica siguiente y en la tabla adjunta, el ruido decrece rápidamente con la distancia.

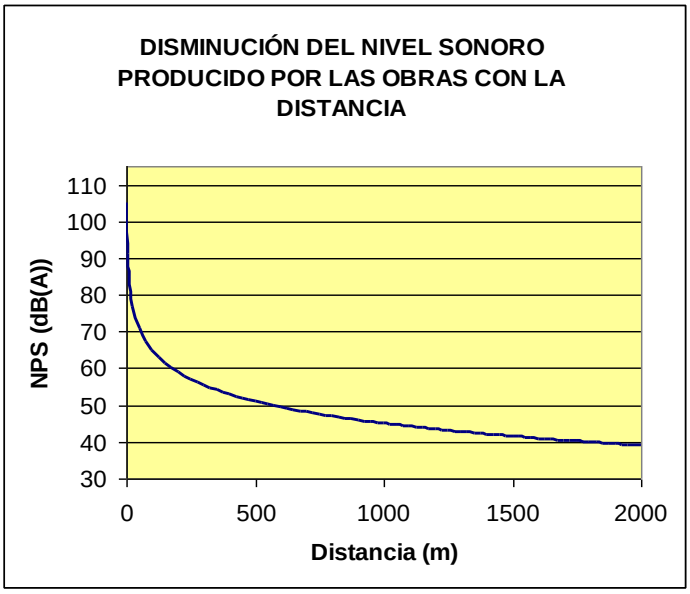


**Ilustración 55.** Variación de los valores de NPS ocasionados por las obras con la distancia.

| Distancia (m) | NPS dB(A) |
|---|---|
| 200 | 58,9 |
| 400 | 52,9 |
| 600 | 49,4 |
| 800 | 46,9 |
| 1.000 | 45,0 |
| 1.200 | 43,4 |
| 1.400 | 42,0 |
| 1.600 | 40,9 |
| 1.800 | 39,8 |
| 2.000 | 38,9 |

**Tabla 89:** Variación de los valores de NPS ocasionados por las obras con la distancia.

Este impacto se limita al entorno próximo de las obras, por lo que al no existir núcleos de población ni viviendas aisladas a menos de 300 m de distancia por lo que se descartan afecciones a la población.

El Estudio acústico del Parque Eólico Barranco de Mairaga se presentan como anexo VII del presente documento. En él se concluye que las simulaciones acústicas efectuadas indican que los niveles sonoros generados por la instalación **no causan afección relevante** a ninguna zona habitada o que

tenga consideración de zona residencial. Por tanto, la intensidad o magnitud de la afección es no significativa (0), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (5)**.

### 11.2.2. Impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos

**Consideraciones previas**

La alteración más importante de este factor durante esta fase podría deberse, fundamentalmente, a las excavaciones que hay que realizar para la implantación de las cimentaciones de los aerogeneradores, implantación de la línea soterrada de evacuación y para la construcción de los viales nuevos, teniendo como consecuencia la modificación del perfil edáfico en estas zonas.

Las excavaciones en zanja para cunetas y cableado van a romper la estructura del suelo, alterando todos los procesos químicos que en él tienen lugar, lo que produce una modificación del perfil edáfico en toda la zona afectada y de su capacidad productiva. La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y por otro, del grado de alteración y de la superficie implicada. Siguiendo estos criterios se ha procedido a evaluar el impacto generado por las acciones del proyecto enumeradas en apartados precedentes.

La altitud de la zona de implantación del parque oscila entre 304 - 1360 m. Los aerogeneradores se encuentran en altitudes que oscilan entre 829-964 m. El aerogenerador que se encuentra en una cota más alta es el aerogenerador BMA4 situado a 964 m. Además, a partir del Modelo Digital del Terreno LIDAR a escala 1:25.000 del PNOA, se ha realizado un análisis de las pendientes en la zona de implantación del proyecto. El relieve es montañoso. Gran parte de la superficie presenta pendientes superiores al 30%.

**Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento debido a los movimientos de tierras**

Las acciones del proyecto que generan movimientos de tierra pueden llevar consigo cambios en el relieve. En la zona de implantación de los aerogeneradores las pendientes son fuertes como se ha visto. Por otra parte, como consecuencia de la naturaleza de las actuaciones proyectadas, limitadas a la ampliación de viales existentes, excavación de las cimentaciones y zanjas y creación de las plataformas de montaje, las posibles modificaciones de la geomorfología lo serían tan solo a nivel local y de poca importancia, sin incidencia alguna en la geomorfología de la zona. Además, la ejecución de viales, zanjas, cunetas, excavaciones y cimentaciones se hará teniendo en cuenta factores tales como el régimen de lluvias y vientos, la pendiente y topografía, la naturaleza del suelo y calidad de este, etc., de manera que se minimicen los efectos ya desde el comienzo de las obras.

Es de importancia señalar que los volúmenes de excavación y de terraplén se van a compensar lo máximo posible, reutilizando los posibles excedentes para el relleno de cimentaciones, zanjas y plataformas, junto con la reutilización de toda la tierra vegetal excavada en las obras, para restauración y revegetación de zanjas y terraplenes.

La ejecución de las obras solo supondrá modificaciones de la geomorfología en zonas puntuales, concretamente, en las plataformas de los aerogeneradores que se localizan en zonas mayor pendiente, zanjas, línea soterrada y tramos de vial de nueva ejecución. Por tanto, la intensidad o magnitud es media (2), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación totol (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **MODERADO (11).**

**Alteración de la estructura y calidad del suelo**

Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de la apertura de accesos, ejecución de viales nuevos y ampliación de viales existentes, excavaciones, conformación de plataformas de montaje, etc. Para minimizar estas afecciones se utilizarán, siempre que sea posible, viales preexistentes. Se procurará que estos viales discurran en desmonte abierto en la ladera, evitando trincheras. Donde sea factible, se llevará parte del camino en terraplén, empleando los productos de desmonte para compensar volúmenes en la medida de lo posible, minimizando a la vez el acarreo de tierras a vertedero.

La superficie afectada es considerable, por lo que la intensidad o magnitud es media (2), de extensión puntual (1), de media probabilidad de aparición (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **MODERADO (12).**

**Contaminación del suelo por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras**

Se producirá en el caso de vertidos accidentales durante la obra civil y el montaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras. Si se adoptan las medidas de seguridad habituales y las que se exponen en el capítulo de medidas preventivas y correctoras, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja (1), la extensión puntual (1), baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8).**

**Compactación de los terrenos por la maquinaria y almacenamiento de materiales y residuos**

La compactación del suelo se producirá por el movimiento de la maquinaria y por el acopio temporal de los materiales en el terreno durante las obras de construcción. Esta compactación tendrá lugar tanto en la zona afectada por las obras como en las inmediaciones y zonas de acceso, cuando no se tomen las medidas preventivas adecuadas, como señalización de zonas de paso y actuación.

La compactación del terreno supone un aumento de la impermeabilidad por reducción de su porosidad y la alteración de este como soporte de vegetación y cultivos (al impedir un correcto desarrollo de los sistemas radiculares y fauna edáfica).

No obstante, esta afección es muy temporal y se limita al instante justo de las obras y en una zona muy restringida ya que se llevarán a cabo las medidas oportunas protectoras con objeto de no actuar fuera de las zonas de obras. Además, conforme se vayan acabando las obras se procederá a la reconstitución del terreno afectado de manera que se garantice la recuperación de los terrenos para la vegetación y cultivos afectados. Por tanto, la intensidad o magnitud es baja (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8).**

**Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras. Pérdida de los horizontes edáficos**

En fase de construcción, los efectos debidos a la erosión son producidos principalmente por las excavaciones y movimientos de tierra para la adecuación y ejecución de accesos e instalación de los aerogeneradores, zanjas, viales y de la línea soterrada de evacuación. Indudablemente, la erosión actúa en mayor medida ante la falta de vegetación y de suelo, de manera que en aquellos lugares en los que se vayan a realizar las excavaciones y movimientos de tierra, se perderá la capa edáfica y se facilitará la actuación de los agentes erosivos. Sin embargo, en el proyecto de instalación de un aprovechamiento eólico, tal y como este está concebido, solamente se perderá suelo en aquellas zonas en las que se van a realizar obras de excavación de carácter lineal (zanjas para la colocación de cables eléctricos, caminos de acceso) y/o de carácter puntual (aerogeneradores) sin que éstas tengan más consecuencias que la propia desaparición de suelo en aquellos lugares en los que se ejecuta alguna de las tareas descritas.

Teniendo en cuenta, además, la extensión de la superficie afectada por los desbroces y movimientos de tierra, y la utilización prevista en el proyecto de viales existentes, la acentuación de los procesos erosivos resultará mínima y tendrá en todo caso un carácter puntual. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, y recuperable. La intensidad o magnitud de la afección se considera baja (1), la extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1) reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8).**

### 11.2.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

Las infraestructuras del proyecto interceptan los siguientes cursos de agua:

| Curso de agua | Tipo | Punto de intercepción |
|---|---|---|
| Barranco de Mairaga | Afluente terciario | Interceptado por la LAT subterránea<br>UTM X: 613.861,904<br>UTM Y: 4.719.978,401 |
| Barranco de la Tejería | Afluente terciario | Interceptado por LAT subterránea en los puntos:<br>UTM X: 614.002,660<br>UTM Y: 4.719.974,810 |
| Afluente Río Leoz | Afluente terciario | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto:<br>UTM X: 615.988,168<br>UTM Y: 4.720.253,576 |
| Barranco Isharrix | Afluente terciario | Se intercepta por vial y zanja en el punto:<br>UTM X: 617.922,878<br>UTM Y: 4.723.042,434 |
| Afluente del Barranco Isharrix | Otras corrientes | Se intercepta longitudinalmente en varios puntos por zanja y vial |

| Curso de agua | Tipo | Punto de intercepción |
|---|---|---|
| Afluente del Arroyo de Oricín | Otras corrientes | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto: UTM X: 613.089,037 UTM Y: 4.720.733,956 |
| Afluente del Arroyo de Oricín | Otras corrientes | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto: UTM X: 612.978,971 UTM Y: 4.721.161,524 |
| Arroyo de Oricín | Afluente terciario | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto: UTM X: 612.604,320 UTM Y: 4.721.508,658 |
| Arroyo de Azpuru | Afluente terciario | Se intercepta por la LAT subterránea en el punto: UTM X: 611.907,935 UTM Y: 4.721.792,292 |

**Tabla 90**. Cursos de agua interceptados por infraestructuras del proyecto.

Además, se ha comprobado qué infraestructuras interceptan zonas de policía o servidumbre. En estos casos, será necesario una solicitud de permiso/autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro por interceptarlas. En cuanto a las áreas inundables, se han analizado las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación 8ARPSI) definidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y se ha comprobado que el emplazamiento del proyecto no se encuentra en una zona de riesgo.

Parte de la línea de evacuación subterránea del parque se sitúa sobre la masa de agua subterránea denominada "Aluvial del Cidacos" (ES091MSBT051) y el final de la línea se sitúa sobre la masa denominada "Sierra de Alaiz" (ES091MSBT029). La primera, se encuentra en buen estado cuantitativo, pero en mal estado químico, por lo que, su estado total se califica como malo. La segunda, en cambio, posee un estado tanto cuantitativo como químico bueno y su estado final se califica como bueno.

La línea de evacuación subterránea intercepta en dos puntos de su parte aérea una masa de agua superficial catalogada, la masa denominada 'Río Zidacos desde su nacimiento hasta el río Cemborain' (ES091MSPF292).

| Masa de agua | Infraestructura que se intercepta | Punto de intercepción |
|---|---|---|
| Masa de agua superficial: Río Zidacos desde su nacimiento hasta el río Cemborain | LAT subterránea | UTM X: 613.866,698 UTM Y: 4.719.974,913 |
| Masa de agua superficial: Río Zidacos desde su nacimiento hasta el río Cemborain | LAT subterránea | UTM X: 611.888,933 UTM Y: 4.721.807,156 |

**Tabla 91.** Masas de agua superficiales interceptadas por el proyecto.

**Incremento de sólidos en suspensión en las aguas superficiales como consecuencia de las obras de construcción**

La realización de los movimientos de tierra en áreas de pendiente y periodos de pluviosidad elevada pueden ocasionar aportes de sólidos en suspensión a los cursos fluviales interceptados y en zonas

puntuales del entorno por alteración en las redes de drenaje naturales. Por tanto, deben considerarse en este punto todas aquellas acciones que puedan traer como consecuencia el aporte de materiales alóctonos a los cauces fluviales y que son responsables de la alteración de la calidad de las aguas por presencia de partículas finas en suspensión o modificación de su composición química.

En función de la situación de los distintos cursos fluviales con respecto a las infraestructuras del parque eólico y la línea soterrada de evacuación se pueden producir afecciones significativas sobre el régimen hidráulico de los cursos de agua interceptados y sobre la calidad de las aguas. No obstante, para minimizar estas posibles afecciones es imprescindible la adopción de medidas preventivas como las que resumen a continuación y se detallan en el capítulo correspondiente **de** este EsIA.

- La ejecución de las obras debe realizarse preferentemente en épocas secas.
- Se adecuarán las medidas necesarias para no interrumpir el drenaje natural de agua, tales como canalizaciones u obras de drenaje provisionales.
- En caso de ser necesario se instalarán barreras de retención de sedimentos o balsas de decantación para evitar vertidos.
- Para garantizar una adecuada circulación de las aguas de escorrentía, se ejecutarán los adecuados drenajes longitudinales y transversales en aquellas zonas donde los caminos de acceso y las instalaciones a construir impidan la evacuación natural de las mismas, y especialmente en los cruzamientos de viales y zanja con los cursos de agua inventariados.
- No se acumularán tierras, acopios, materiales de obra u otras sustancias en zonas de servidumbre de los cursos fluviales ni interfiriendo la red natural de drenaje, para evitar su incorporación a las aguas en el caso de lluvias o escorrentía superficial. Se deben situar en zonas llanas y sin pendiente para evitar su escorrentía a cursos de agua.
- En todo caso, para para cualquier captación o vertido cualquier actuación o afección en las zonas de servidumbre y policía de los cursos de agua (cruzamientos de caminos, zanjas de cableado, etc.) así como para cualquier captación o vertido, si fuera el caso, se solicitará la preceptiva autorización del Organismo de Cuenca, en este caso la confederación hidrográfica del Ebro.

En todo caso, antes del inicio de las obras se solicitará a la Confederación Hidrográfica del Ebro las preceptivas autorizaciones según lo dispuesto en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Hay que destacar que, a pesar de que el embalse de Mairaga se encuentra relativamente cerca, no se espera que los flujos de agua superficial o alteración de escorrentía local puede llegar a incidir en la calidad y cantidad de agua embalsada.

En cualquier caso, se trata de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular. La intensidad o magnitud de la afección se considera baja (1), la extensión puntual (1), de probabilidad de aparición media (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (9).**

**Contaminación de las aguas por un inadecuado, transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras, y por vertidos accidentales**

También cabe señalar la posibilidad de que algún tipo de residuos de construcción, tanto peligrosos como no peligrosos, pueda ser arrastrado hacia los cursos fluviales, entre otros, hormigón. Para evitar esto último, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto a la gestión de residuos.

El tránsito de vehículos y la operación y mantenimiento de la maquinaria implicada en las obras supondría cierto riesgo de contaminación por vertidos accidentales de combustibles, lubricantes y fluidos hidráulicos. Sin embargo, la cantidad de maquinaria empleada en las obras sería relativamente reducida y toda ellas estará en perfectas condiciones de operatividad y mantenimiento, siendo por tanto muy baja la probabilidad de ocurrencia.

Si se adoptan las medidas de seguridad habituales, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja (1), la extensión puntual (1), baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8)**.

**Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores**

Para minimizar esta afección se instalarán en la zona de obras sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador. El impacto a las aguas derivadas de esta acción tiene el carácter de **NO SIGNIFICATIVO.**

### 11.2.4. Afecciones a la vegetación

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, aunque, buena parte de ellas, persistirán durante la de explotación. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso al parque eólico y de servicio de los aerogeneradores, constitución de las plataformas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria, cimentaciones de los aerogeneradores, y subestación apertura de accesos, instalación de la línea eléctrica, etc.

La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección. En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible. Para ello, la eliminación de vegetación se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, empleando sistemas de desbroce en caso de matorral. No se hará uso de fuego ni fitocidas en estas tareas. Se respetará al máximo posible la vegetación arbórea existente en el área de implantación, en especial las formaciones autóctonas.

Aun así, las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, aunque algunas persistirán durante la de explotación.

**Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones del parque eólico y línea soterrada de evacuación:**

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de superficies en $m^2$ de cada unidad de vegetación que se verán afectadas por las diferentes acciones del proyecto de implantación del Parque Eólico Barranco de Mairaga:

| Acción de proyecto | Estimación de superficies afectadas ($m^2$) | | | | | | | | | | TOTAL*** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cultivos herbáceos | Hayedo | Matorrales | Pastizal | Repoblaciones y plantaciones | Carrascal | Masa mixta de quercíneas | Bojeral | Robledal | Terreno desprovisto de vegetación | |
| Plataformas de montaje** | 2,31 | - | - | 968,97 | 17.932,35 | - | - | 861,98 | 6.820,81 | 1.029,73 | 26.586,42 |
| Cimentación aerogenerador** | - | - | - | - | 3.295,48 | - | - | - | 476,17 | 213,35 | 3.771,65 |
| SET** | - | - | - | - | 1.312,46 | - | - | - | - | - | 1.312,46 |
| Edificio de O&M** | | | | | 934,53 | | | | | | 934,53 |
| Campa de acopios * | | 36,07 | | | 74,36 | | | 8.901,06 | | 15,91 | 9.011,48 |
| Zonas de giro * | - | - | - | 689,11 | 20.104,12 | - | - | 0,65 | - | 65,55 | 20.793,88 |
| Viales ** | 7.540,30 | 5.632,60 | 1.363,69 | 31.040,60 | 49.426,30 | - | 3.794,82 | 16.851,10 | 56.741,24 | 44.042,00 | 172.390,65 |
| Taludes * | 6.032,24 | 4.506,08 | 1.090,95 | 24.832,48 | 39.541,04 | - | 3.035,86 | 13.480,88 | 45.392,99 | 35.233,60 | 137.912,52 |
| Zanjas * | - | - | - | 1.449,26 | 13.640,28 | - | - | 399,85 | 2.908,45 | 2.815,10 | 18.397,84 |
| Desmontes, terraplenes * | 156,14 | 13.213,50 | | 36.100,23 | 41.261,11 | - | 331,48 | 10.426,69 | 65.423,41 | 19.927,82 | 166.912,56 |
| Caminos a FGR* | | - | | | 1.108,78 | - | - | - | 119,63 | 32,92 | 1.228,41 |
| Línea soterrada de evacuación* | 44.568,07 | - | 11.575,89 | 3.047,69 | 1.698,92 | 19.881,72 | 8.252,07 | - | - | 38.005,28 | 89.024,36 |
| **TOTAL** | **58.299,06** | **23.388,25** | **14.030,53** | **98.128,34** | **190.329,73** | **19.881,72** | **15.414,23** | **50.922,21** | **177.882,70** | **141.381,26** | **648.276,76** |
| **TOTAL AFECCIONES PERMANENTES** | **7.542,61** | **5.632,60** | **1.363,69** | **32.009,57** | **72.901,12** | **-** | **3.794,82** | **17.713,08** | **64.038,22** | **-** | **204.995,71** |
| **TOTAL AFECCIONES RESTAURABLES** | **50.756,45** | **17.755,65** | **12.666,84** | **66.118,77** | **117.428,61** | **19.881,72** | **11.619,41** | **33.209,13** | **113.844,48** | **-** | **443.281,05** |

**Tabla 92.** Estimación de superficies afectadas por cada acción de proyecto en la implantación del Parque Eólico Barranco de Mairaga y sus infraestructuras de evacuación.

*- Afecciones restaurables tras la fase de construcción. **- Afecciones permanentes. ***- No se consideran los terrenos desprovistos de vegetación (actualmente ya ocupados por caminos, carreteras, explanaciones, etc.

La ocupación definitiva de suelo en este tipo de proyectos es relativamente baja, constituyendo la ocupación permanente la correspondiente a las cimentaciones de los aerogeneradores, viales, subestación y edifico de control, es decir unos 204.995 $m^2$. En el resto de las superficies afectadas la ocupación es solo temporal y su cubierta vegetal será restaurada a la finalización de las obras.

Como puede apreciarse en la tabla precedente, la mayor parte de la superficie afectada por el proyecto corresponde a repoblaciones forestales (29,36%), robledales (27,44%), pastizales (15,14%) y a cultivos herbáceos (8,99%). En mucha menor medida se afectan a los hayedales, bojerales, carrascales o a las masas mixtas de quercíneas.

Si se tienen en cuenta estas consideraciones las afecciones a la cubierta vegetal adquieren la calificación de media intensidad (2), de extensión parcial (2), de alta probabilidad de ocurrencia (3), temporal (1), reversible a medio plazo (2) y de recuperación parcial (2). Así pues, el impacto se jerarquizaría como **SEVERO (16)**. Si bien, una vez ejecutado el Plan de Restauración que se adjunta como Anexo V de esta memoria la calificación pasaría a **MODERADO (12).**

**Incremento del riesgo de incendios forestales**

En las áreas cubiertas por repoblaciones forestales, robledales y matorral, el índice de combustibilidad de la vegetación es alto. El riesgo de incendios se verá incrementado en la fase de construcción, debido al paso de maquinaria, labores de obra, soldaduras en la red de tierras de la SET, etc. y permanencia de personal por la zona. El riesgo será máximo si se ejecutan las obras durante el estío. Con objeto de minimizar el riesgo de incendios durante la fase de construcción se adoptarán las siguientes medidas:

- Aplicación de un Plan de Prevención y Extinción de incendios durante la construcción del parque eólico y ampliación de la subestación.
- El contratista de la obra deberá elaborar un Plan de Emergencia específico para los trabajos de construcción, en el que se recogerán las medidas contraincendios dispuestas en obra y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
- Se retirarán los restos de vegetación eliminados con la finalidad de evitar el riesgo de incendios, en especial en épocas estivales.

En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio, ya que la vegetación existente es un combustible que arde fácilmente. En este sentido, se dotará a las zonas operacionales con los equipos de extinción de incendios que sean necesarios a fin de proteger la zona y el entorno de posibles incendios. En todo caso se, cumplirá rigurosamente toda la normativa vigente que resulte de aplicación en esta materia.

En la periferia de las zonas de actuación no existe vegetación de interés o de alto valor de conservación que podría verse afectada por un incendio; la aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante la fase de obras, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, hacen que el impacto se evalúe como **MODERADO (12)** (intensidad baja (1), de extensión parcial (2), de probabilidad de ocurrencia media (1), temporal (1) y reversible a medio plazo (2) y de recuperación parcial (2).

**Degradación de la vegetación en las áreas periféricas a las obras**

También se puede producir un deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a la zona de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.; la degradación de la cubierta vegetal también puede llevar aparejado un aumento de las especies de flora ruderal , oportunistas e invasoras, menos exigentes y con gran capacidad de colonización, en detrimento de las especies de mayor valor ambiental. Se trata no obstante de un impacto **NO SIGNIFICATIVO.**

### 11.2.5. Afecciones a hábitats de interés

A continuación, se especifican las teselas interceptadas por alguna de las infraestructuras del proyecto y dentro la misma, se especifica el tipo de hábitat, el porcentaje que representa cada uno dentro de la tesela, su prioridad, índice de naturalidad, así como las superficies afectadas.

| Tesela | Código UE | Nombre hábitat | Prioridad | NAT | % | Infraestructuras que interceptan | Superficie afectada (ha) | Superficie afectada restaurable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 56013 | 9150 | *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* | Np | 3 | 88 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 1,12 | 0,38 |
| 56668 | 4030 | *Daboecio cantabricae-Ulicetum gallii* | Np | 2 | 12 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 2,68 | 0,8 |
| | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 62 | | | |
| 57288 | 9150 | *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* | Np | 2 | 10 | Plataforma BMA1, cimentaciones BMA1, zanjas, camino a FGR, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 4,12 | 1,7 |
| | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 3 | 35 | | | |
| | - | *Roso arvensis-Quercetum humilis* | - | 3 | 55 | | | |
| 57310 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 10 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,37 | 0,11 |
| | 9150 | *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* | Np | 2 | 90 | | | |
| 57457 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 62 | Viales y taludes | 1,23 | 0,38 |
| | - | *Roso arvensis-Quercetum humilis* | - | 3 | 12 | | | |

| Tesela | Código UE | Nombre hábitat | Prioridad | NAT | % | Infraestructuras que interceptan | Superficie afectada (ha) | Superficie afectada restaurable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 57321 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 50 | Plataforma BMA7, plataforma BMA8, cimentaciones BMA7, zonas de giro, campa de acopios, zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 6,93 | 2,9 |
| | 6210 | *Potentillo-Brachypodienion pinnati* | Np | 2 | 50 | | | |
| 57471 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 40 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,67 | 0,2 |
| | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 40 | | | |
| | 6210 | *Potentillo-Brachypodienion pinnati* | Np | 2 | 20 | | | |
| 57806 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 83 | PlataformaBMA1, cimentaciones BMA1, zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 3,26 | 1,2 |
| 57999 | 4090 | *Genistion occidentalis* | Np | 2 | 63 | Viales, taludes, desmontes y terraplenes | 1,60 | 0,4 |
| 58044 | 9340 | *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* | Np | 3 | 62 | LAT subterránea | 0,01 | 0,01 |
| 58374 | - | *Roso arvensis-Quercetum humilis* | - | 3 | 88 | Plataforma BMA5, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,26 | 0,10 |
| 59343 | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 35 | Zanjas, viales, taludes, desmontes y terraplenes | 0,44 | 0,20 |
| | 9240 | *Spiraeo obovatae-Quercetum fagineae* | Np | 3 | 65 | | | |
| 59518 | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 80 | LAT subterránea, SET, zanjas, viales, taludes, desmontes y | 5,87 | 0,6 |

| Tesela | Código UE | Nombre hábitat | Prioridad | NAT | % | Infraestructuras que interceptan | Superficie afectada (ha) | Superficie afectada restaurable (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 9340 | *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* | Np | 2 | 10 | terraplenes | | |
| 59778 | 4090 | *Arctostaphylo crassifoliae-Genistetum occidentalis* | Np | 2 | 88 | LAT subterránea | 0,04 | 0,04 |
| 60072 | 4090 | *Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* | Np | 2 | 62 | LAT subterránea | 0,03 | 0,03 |
| 60108 | 9340 | *Spiraeo obovatae-Quercetum rotundifoliae* | Np | 2 | 88 | LAT subterránea | 0,02 | 0,02 |

**Tabla 93.** Teselas de hábitats interceptadas por el proyecto.
*%: Porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono que lo contiene. Nat.: Naturalidad estimación de la naturalidad del hábitat, valorada de 1 a 3, siendo el 3 el valor de mayor naturalidad. * Hábitat prioritario*

Ninguna de las teselas interceptadas presenta hábitats prioritarios, además, parte de las superficies interceptas serán restaurables tras finalizar las obras. Por tanto, se trata de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular. La intensidad o magnitud de la afección se considera baja (1), la extensión puntual (1) , de probabilidad de aparición media (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1) . Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (9**).

### 11.2.6. Afecciones a la fauna

Anexos a esta memoria se presentan los resultados y el análisis del estudio de ciclo anual de fauna voladora asociado al Parque Eólico Barranco de Mairaga. Para el estudio de la avifauna se ha seguido la metodología básica propuesta para el seguimiento de la avifauna previa a la construcción de un parque eólico (Clarke 1989, Howell y Didonato 1998a, Colson & Associates 1995, LGL 1995, 1996, 2000, SeoBirdLife 1995, Bevanger 1999, Lekuona 2001b).

Como punto de partida para la investigación de los quirópteros potencialmente presentes en el entorno, en sentido amplio del Parque Eólico Barranco de Mairaga, se ha realizado una búsqueda bibliográfica de las especies de murciélagos que pueden estar potencialmente presentes en la zona ámbito de actuación, así como una recopilación de toda la información previa disponible. La revisión bibliográfica tuvo por objeto conocer las especies encontradas con anterioridad en la zona de interés y para así saber cuáles son probables de encontrar (artículos científicos, libros, informes no publicados). También se han considerado para este estudio las especies encontradas en las prospecciones de campo en busca de ejemplares siniestrados llevados a cabo en los Parque Eólicos considerados en el **"Anexo VI Estudio de Ciclo Anual de Fauna Voladora".**

Por lo que respecta a las aves, se han detectado 109 especies de aves en el entorno del futuro Parque Eólico de Acciona. Se han analizado más de 14.300 vuelos de desplazamiento y alturas de vuelo, a lo largo de todo un ciclo completo de avifauna realizado entre 2020 y 2021.

Se han detectado 20 especies de aves rapaces (ver tabla), destacando por su número los Milanos negro y real, del Buitre leonado, del Busardo ratonero y del Cernícalo vulgar. El comportamiento es muy diferente dependiendo de la especie de aves rapaz analizada: hay especies que nunca se han detectado a la altura de futuro riesgo de colisión (las tres especies de aguiluchos, el gavilán, el azor, el alcotán y el halcón peregrino, principalmente) y luego especies de aves rapaces que presentan tasas de futuro riesgo medias-bajas (<30%) o tasas elevadas (>30%). En el primer grupo se pueden incluir el Abejero, el Milano Negro, el Busardo Ratonero, el Cernícalo Vulgar y el Águila Real. En el segundo grupo estarían el Milano Real, el Alimoche, el Buitre Leonado, la Culebrera, la Calzada y el Águila Pescadora.

De acuerdo con el estudio realizado, se puede concluir que el área de implantación del Parque Eólico Barranco de Mairaga se presenta una diversidad alta de quirópteros. Se han inventariado las siguientes 19 especies: *Myotis bechsteinii*, *Myotis daubentonii, Myotis escalerai, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii, Pipistrellus pygmaeus, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Barbastella barbastellus, Miniopterus schreibersii, Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum* y *Tadarida teniotis.*

**<u>Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria</u>**

Durante la fase de construcción, la presencia y funcionamiento de la maquinaria y la mayor presencia humana pueden originar un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de determinados individuos de forma temporal o permanente de la zona, especialmente de aquellas especies más sensibles. En este sentido, la época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción ya que las acciones del proyecto generadoras de ruidos pueden provocar el abandono de las puestas o camadas. El grupo faunístico que puede sufrir mayores molestias durante esta etapa es la avifauna.

Por otra parte, en el entorno inmediato de las obras se han detectado hasta 20 especies de aves rapaces diurnas, algunas de ellas con alto interés conservacionista. Las rapaces más abundantes han sido los Milanos negro y real, del Buitre leonado, del Busardo ratonero y del Cernícalo vulgar . También se han avistado más puntualmente otras especies de alto interés como Águila pescadora, Aguilucho cenizo, Aguilucho pálido, Quebrantahuesos, Águila real, Buitre negro, etc.

El efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar exclusivamente durante las obras de construcción de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas las obras desaparecerá. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la parcela en donde se desarrollan las obras. Es continuo y periódico.

Por tanto, la intensidad o magnitud de la afección se considera media (2), la extensión puntual (1) , de probabilidad de aparición media (2), temporal (1), reversible a medio plazo (2) y de recuperación total (1) . Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **MODERADO (13).**

**Afecciones directas a la fauna terrestre**

Las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida de vertebrados. Para evitar afecciones a los anfibios y réptiles (sobre todo en los tramos fluviales interceptados), y en caso de que durante la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental se detectase la presencia de estas especies en el entorno inmediato a la zona de obras se diseñarán y ejecutarán pasos para la fauna en los puntos que se considere necesario. Se trataría en cualquier caso de impactos de baja intensidad o magnitud de la afección se considera baja (1), la extensión puntual (1), baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8)**.

**Afección a los hábitats faunísticos**

Esta afección viene provocada, por un lado, por la eliminación de la vegetación, la alteración topográfica del terreno, etc. y, por tanto, por la destrucción de los biotopos debida a la construcción de las instalaciones permanentes, que incidiría sobre aquellos individuos que o bien dispongan de nidos o refugios en dichas superficies o las utilicen como áreas de campeo, alimentación o dormidero.

Se han detectado 20 especies de aves rapaces, destacando por su número los Milanos negro y real, del Buitre leonado, del Busardo ratonero y del Cernícalo vulgar. El comportamiento es muy diferente dependiendo de la especie de aves rapaz analizada: hay especies que nunca se han detectado a la altura de futuro riesgo de colisión (las tres especies de aguiluchos, el gavilán, el azor, el alcotán y el halcón peregrino, principalmente) y luego especies de aves rapaces que presentan tasas de futuro riesgo medias-bajas (<30%) o tasas elevadas (>30%). En el primer grupo se pueden incluir el Abejero, el Milano Negro, el Busardo Ratonero, el Cernícalo Vulgar y el Águila Real. En el segundo grupo estarían el Milano Real, el Alimoche, el Buitre Leonado, la Culebrera, la Calzada y el Águila Pescadora.

La superficie de cubierta vegetal afectada por la construcción de los proyectos se estima en 62,74 ha. Sin embargo, más de la mitad (67,33%) de estas afecciones serán de carácter temporal ya que los terrenos serán restaurados a la finalización de las obras mediante la aplicación del Pan de Restauración anexo al EsIA. La mayor parte de la superficie afectada corresponde a repoblaciones y plantaciones (29,36%), a robledales (27,44%), a pastizales (15,14%) y a cultivos herbáceos (8,99 %).

El emplazamiento de este parque eólico se sitúa en el entorno de posibles movimientos de fauna entre los espacios de Red Natura, interfiriendo en ellos.

Por tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, el efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar durante las obras de construcción de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas las obras desaparecerá. Este efecto

se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la parcela en donde se desarrollan las obras. Es continuo y periódico.

Los proyectos del PE Barranco de Mairaga afecta directamente a áreas de campeo de especies consideradas vulnerables o sensibles, si bien debido a la relativamente escasa superficie afectada y la presencia de estas especies que sugieren los resultados obtenidos hasta la fecha del seguimiento del ciclo anual de avifauna, la magnitud del impacto se valora como medio.

Por otra parte, el proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos el Monumento Natural "Roble de Echagüe" situado a 1,9 km al O del aerogenerador 1, el Monumento Natural "Encinas de Olóriz" situado a 316 m al N de la LAT subterránea, el Paisaje Protegido "Montes de la Valdorba" a 2,9 km al este de la subestación y a 4,7 km la Reserva Natural "Monte de Olleta". En cuanto a los espacios Red Natura, los más próximos son son el ZEC "Montes de la Valdorba" (ES2200032) situado a 3,1 km al E de la subestación y el ZEC y ZEPA "Peña Izaga" (ES2200032) situado a 8,9 km al NE del aerogenerador BMA4. Otros espacios de interés no interceptados por el proyecto más cercanos son el IBA "Peña Izaga", que se ubica a 7,9 km al noreste del proyecto, el Área de Protección de la Fauna Silvestre "Peña Izaga" situado a 10,5 km al NE, la Zona Húmeda "Balsa de Celigüeta" a 11 km al E, la Zona Húmeda "Balsa de la Morea" situada a 10,2 km al NO y los Paisajes Singulares Peña Unzué, Higa de Monreal y Peña Izaga situados a 1,2 km, 1,3 km y 5,8 km de distancia del parque eólico, respectivamente.

Por todo ello, la afección a los hábitats faunísticos es un impacto negativo e indirecto sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y permanente al persistir durante toda la vida útil del proyecto debido a que, aunque se originará durante la fase de obra, sus efectos se extenderán durante la fase de explotación. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras y compensatorias incluidas en el proyecto y en este EsIA. El efecto es localizado, al restringirse a las zonas de implantación del proyecto. Es continuo y periódico.

Por todo ello, la pérdida de estos hábitats es pues un impacto negativo pero mínimo, directo, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible y recuperable. En función de la escasa superficie que previsiblemente resultará afectada, el impacto sobre los hábitats faunísticos del área de implantación adquiere la calificación de intensidad media (2), de extensión puntual (1), de probabilidad de aparición media (2), temporal (1) reversible a medio plazo (2) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **MODERADO (13).**

### 11.2.7. Afección sobre el paisaje

En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje se deben a modificaciones temporales de las características estéticas del paisaje, que se pueden resumir en un aumento de los componentes derivados de acciones humanas por la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por la apertura de viales y excavaciones, por la presencia de maquinaria e instalaciones provisionales, etc.

**<u>Grupo de impactos sensoriales y estéticos</u>**

En la fase de construcción los impactos sensoriales serían los causados por la realización de las obras propiamente dichas, es decir, por el desbroce de la vegetación, excavaciones y cimentaciones, tránsito de maquinaria y las labores de apertura de viales, montaje de los aerogeneradores, construcción de la línea soterrada… Todos ellos tienen una incidencia visual y un impacto sonoro sobre la calidad del paisaje de la zona. No obstante, esta incidencia sería de escasa entidad, limitada al entorno más inmediato de las obras y de escasa duración, al estar limitadas a la fase de obra, que se estima en 10-12 meses.

Por tanto, el proyecto, en fase de construcción, presenta un doble impacto:

- Uno negativo, de intensidad o magnitud media (2), la extensión puntual (1), de probabilidad de aparición media (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **MODERADO (12).**

- Y otro, un impacto positivo por la reactivación económica del lugar, ya que, además de suponer posibles puestos de trabajo para la población del lugar, no repercute en la economía tradicional de la zona. Por

**Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística**

Durante la fase de construcción se producen efectos sobre la funcionalidad geosistémica del paisaje debido al aumento de los componentes derivados de acciones humanas por las alteraciones de la cubierta vegetal y el suelo ocasionadas por la apertura de viales y excavaciones, etc. Así mismo, también se produce una afección a la funcionalidad social y económica de este paisaje, ya que las obras del parque eólico van a suponer el aumento de mano de obra en la zona, lo que conlleva no solo la posible contratación directa de la población del lugar, sino el aumento de la actividad económica que se verá plasmada, por ejemplo, en el aumento de la ocupación hotelera que servirá para el alojamiento de los obreros.

Por tanto, el parque eólico y su línea de evacuación en fase de construcción presenta un doble impacto:

- Un impacto negativo mínimo, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable. El impacto adquiere la calificación de baja intensidad (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (2).
- Un impacto positivo por la reactivación económica del lugar, ya que, además de suponer posibles puestos de trabajo para la población del lugar, no repercute en la economía tradicional de la zona.

Por esta razón, el impacto del parque eólico durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE**.

### 11.2.8. Afecciones potenciales a los espacios naturales protegidos

Habida cuenta de que los proyectos evaluados no afectan directamente a ningún espacio natural

protegido ni ningún espacio Red Natura 2000 directamente, y que por tanto las obras de construcción no generarán ninguna afección en estos espacios, el impacto de la fase de construcción se estima en **NO SIGNIFICATIVO.** Si bien, serán evaluados los impactos en la fase de explotación.

### 11.2.9. Afecciones a vías pecuarias

La Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra define las vías pecuarias como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Según la información más actualizada de vías pecuarias disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), las infraestructuras del proyecto no interceptan ninguna vía pecuaria.

Sin embargo, con la información existente de 2003 (no actualizada) disponible también en la infraestructura de datos de Navarra (IDENA), la línea de evacuación del parque interceptaría los trazados (no contrastados en campo) de la CRCA-Cañada Real de la Valdorba a Sierra de Andía y la Pasada P31. (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra).*

Durante el cruce de vías pecuarias se deberán habilitar los pasos necesarios, al mismo o distinto nivel que garantice el tránsito ganadero y los demás usos de la vía en condiciones de rapidez, comodidad y seguridad. En cualquier caso, se tratará de una operación sencilla y de carácter temporal y puntual, cumpliendo en todo momento con los que se establezca en la legislación aplicable.

Las afecciones a vías pecuarias serán temporales y una vez finalizadas las obras se repondrán los terrenos devolviéndolos a sus condiciones iniciales. Así pues, una vez se obtengan las pertinentes autorizaciones y, en su caso, se cumplan los condicionantes establecidos en ellas el impacto adquiere la calificación de baja intensidad (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). De tal manera que el impacto se puede jerarquizar como **COMPATIBLE (8).**

### 11.2.10. Afecciones a recursos agrícolas y/o ganaderos

Como se observa en la siguiente tabla, el aprovechamiento de las tierras agrícolas en los municipios en los que se ubica el proyecto está dedicado a pastos permanentes.

| MUNICIPIO | Tierras labradas | Tierras para pastos permanentes | Otras tierras |
|---|---|---|---|
| | Superficie (Ha) | | |
| **Monreal** | 693,91 | 423,42 | 248,43 |
| **Leoz** | 1.975,76 | 3.247,57 | 2.014,78 |
| **Olóriz** | 1.602,59 | 1.538,20 | 1.511,82 |
| **Tiebas-Muruarte de Reta** | 748,49 | 76,49 | 420,43 |
| **Unzué** | 360,32 | 623,16 | 218,81 |

**Tabla 94.** Sector primario. Superficie en hectáreas del aprovechamiento de tierras agrícolas en el municipio de Orbaizeta. Datos del censo agrario de 2009.

Las superficies destinadas a tierras labradas y otras tierras de los municipios interceptados por el proyecto presentan áreas inferiores a la de tierras para pastos permanentes. Además, hay que tener

en cuenta que, parte de estas superficies serán restaurables tras la finalización de la fase de obras del Parque Eólico.

En virtud de la escasa superficie implicada, las afecciones a estos recursos serán muy reducidas, limitándose a la pérdida de un porcentaje mínimo de las superficies dedicadas a estos usos. La instalación de las infraestructuras no tendrá por tanto ninguna repercusión en la agricultura y ganadería de la comarca.

Así pues, se trata de un impacto negativo pero mínimo, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable. En función de la escasa incidencia en los recursos agrícolas y ganaderos, el impacto adquiere la calificación de intensidad no significativa, de extensión no significativa, de baja probabilidad de ocurrencia, y temporal y reversible a corto plazo. Por lo tanto, debe considerase como **NO SIGNIFICATIVO.**

### 11.2.11. Afecciones a recursos forestales

Se ha consultado la información forestal de la comunidad disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra. Se ha tenido en cuenta a los montes según tres clasificaciones: Montes de Utilidad Pública y su propuesta de modificación, Montes Ordenados (ordenaciones forestales) y Montes Certificados (Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal – PEFC). En la siguiente tabla se detalla la situación éstos respecto al emplazamiento:

| **Montes Ordenados** | | | |
|---|---|---|---|
| **Gestor** | **Instrumento** | **Tipo** | **Infraestructuras que interceptan** |
| Ayuntamiento y Concejos de Olóriz | Plan de Actuaciones forestales de los montes comunales del municipio de Olóriz | Público | LAT subterránea y viales |
| Agrupación de Propietarios Forestales "Monte Lo del Rey" | Plan de Actuaciones Forestales de la Agrupación de Propietarios Forestales "Monte Lo del Rey" | Privado | Viales |
| Señorío de Bariain S.A. | Plan de Gestión Forestal del Señorío de Bariain S.A. | Privado | Aerogeneradores 1-8, SET, viales y zanjas |

| **Montes Certificados (PEFC)** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Gestor** | **Monte** | **Planes** | **Tipo** | **Infraestructuras que interceptan** |
| Concejo de Echagüe | Masas de Pinus nigra y/o Pinus halepensis titularidad pública-Olóriz y Facería 107 | Plan Técnico de gestión de las masas de pinar de titularidad pública de la Demarcación Tafalla-Sangüesa. | Público | Viales |
| Señorío de Bariain S.A. | Señorío de Bariain S.A | Plan de Gestión Forestal del Señorío de Bariain S.A. | Privado | Aerogeneradores 1-8, SET, viales y zanjas |
| **Montes de Utilidad Pública (MUP)** | | | | |

| Número de MUP | Nombre | Titularidad | T.M. | Proyecto de Ordenación | Conservación | Nota/Observaciones | Infraestructuras que interceptan |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 657 | "El Montico" | Ayuntamiento de Leoz | Leoz | Sí | Alto | Plan de Ordenación de los montes comunales propiedad del Ayuntamiento y los Concejos de Leoz/Leotz. | Viales |
| 659 | "Monte de Arriba" | Concejo de Iracheta | Leoz | Si | Alto-Medio | Ordenado y actualmente en fase de aprobación de la primera revisión de la ordenación del monte comunal del Concejo de Iracheta | Viales, zanjas y plataformas de aerogeneradores 4 y 5 |
| 167 | "La Iga" | Ayuntamiento de Monreal | Monreal/Elo | Si | Medio | Ordenado mediante el Plan de Actuaciones Forestales de Olóriz. | Viales y campa de acopios |
| 679 | "San Bernabé y Hayedo" | Ayuntamiento de Unzué | Unzué | No | Alto | - | LAT subterránea |

**Tabla 95.** Información forestal.

- **Montes ordenados**

Teniendo en cuenta la información facilitada por el IDENA, relativo a los montes ordenados, se calcula que la afección a estos montes por la línea soterrada de evacuación es de 21,50 ha.

- **Montes certificados**

Teniendo en cuenta la información facilitada por el IDENA, relativo a los montes ordenados, la afección estimada al monte certificado sería de 22 ha.

- **Montes de utilidad pública**

Teniendo en cuenta la información facilitada por el IDENA, la afección estimada al monte de utilidad pública sería de 4,5 ha.

En función de lo expuesto en los apartados precedentes, en los que se caracterizan y cuantifican las afecciones a los montes ordenados, montes certificados y MUP, de las discretas superficies afectadas y de la restauración de los terrenos afectados por las obras que llevará a cabo según lo establecido en el Plan de Restauración incluido como anexo V de esta memoria, el impacto adquiere la calificación de intensidad baja (1), de extensión parcial (2), de baja probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). Por lo tanto, debe considerase como **COMPATIBLE (9).**

### 11.2.12. Afecciones a recursos cinegéticos

El proyecto se ubica entre varios cotos de caza, de "IBARGOITI-MONREAL-OLÓRIZ: BARIÁIN-EL REY-EQUISOA", "LEOZ/LEOTZ", "OLÓRIZ/OLORITZ Y UNZUÉ/UNTZUE", "TIEBAS-MURUARTE DE RETA" y "MONREAL"

de acuerdo a la delimitación de acotados válida para 2020 (*Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA)).* La afección a los recursos cinegéticos se considera como **NO SIGNIFICATIVA**.

| Coto | Matrícula | Titular | Infraestructuras que interceptan |
|---|---|---|---|
| IBARGOITI-MONREAL-OLÓRIZ: BARIÁIN-EL REY-EQUISOA | 10024 | Privado | Aerogenerador 1-8, viales, zanjas, SET |
| LEOZ/LEOTZ | 10266 | Local | LAT subterránea, viales, aerogenerador 7, plataformas de aerogeneradores 6,5,4 |
| OLÓRIZ/OLORITZ Y UNZUÉ/UNTZUE | 10501 | Local | LAT subterránea y viales |
| TIEBAS-MURUARTE DE RETA | 10565 | Local | LAT subterránea |
| MONREAL | 10037 | Local | Viales y campa de acopios |

**Tabla 96.** Cotos de caza interceptados por el proyecto.

### 11.2.13. Demanda de mano de obra durante la fase de construcción

Según la información recogida en el "Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España 2016/2017", de la Asociación Empresarial Eólica las fases que se han considerado para la etapa de construcción son:

- Diseño y tramitación de los proyectos.
- Fabricación de los equipos y componentes.
- Transporte Construcción del parque, la línea eléctrica y la subestación.
- Puesta en marcha.

La fabricación de equipos y componentes, no es una actividad de ACCIONA, si bien se han considerado estos datos en la valoración, dado que resulta también un dato relevante en cuanto a la creación de empleo se refiere. El tipo de profesionales más comunes en la fase de diseño y tramitación de proyecto son expertos en regulación energética, urbanistas y expertos fiscales, así como ingenieros especializados en diferentes campos.

También, durante esta fase de construcción se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local. Se trata pues de un impacto **POSITIVO.**

### 11.2.14. Afección a vías de comunicación existentes. Incremento del tráfico

A priori, el acceso al parque eólico se realizará a través de la carretera nacional N121, y pasada la localidad de Carrascal, se toma la carretera asfaltada NA5010. Se pasa sobre la autopista A15 unos 2 km, donde se entronca con la carretera NA5030. Pasada la localidad de Echagüe comienza el actual acceso al parque eólico existente, hasta alcanzar el P.E. Barranco de Mairaga por el Noroeste.

Los caminos internos de parque planteados tienen como función principal la de permitir el acceso hasta cada una de las posiciones definidas para los aerogeneradores, tanto durante el periodo de construcción como durante la fase de explotación; es por ello que no sólo se han tenido en cuenta las cargas que los transportes especiales que transportan los diferentes componentes de las máquinas puedan transmitir, sino también aspectos que tienen en cuenta la durabilidad de los caminos durante su periodo de explotación, tales como drenaje o elementos de control de erosión. Se contempla la extensión de una capa de zahorra natural de 20 cm de espesor y una capa de rodadura de zahorra artificial de 10 cm, extendida y compactada en dos tongadas (20+10 cm), quedando 6,5 metros de anchura efectiva sobre la explanada obtenida del terreno natural existente, siempre y cuando estén presentes las cualidades óptimas para su utilización como tal.

Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del parque eólico y de sus infraestructuras de evacuación son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes (en particular, sobre la línea subterránea de evacuación) y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta los aerogeneradores.

Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico de vehículos y de transportes especiales en las carreteras, y en los caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre en la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso, por lo que en todo caso no es de esperar un efecto significativo.

Por otra parte, la mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos que forman parte de los municipios en que se ubica el parque eólico y sus infraestructuras de evacuación. También esta mejora en la accesibilidad puede suponer un a más rápida intervención de los equipos de extinción en el caso de producirse incendios forestales.

Se trata pues de un efecto negativo pero mínimo, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable. En función de la escasa incidencia en el tráfico y seguridad de las carreteras, el impacto adquiere la calificación de baja intensidad (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (2). Por lo tanto, debe considerase como **COMPATIBLE (9).**

### 11.2.15. Afecciones a Patrimonio Cultural y Arqueológico

**Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).**

**SIN AFECCIÓN.** Las infraestructuras del proyecto no afectan a ningún Bien de Interés Cultural inventariado ni a sus zonas de protección asociadas.

Adicionalmente, se ha realizado una búsqueda por municipios (Aguilar de Codés, Aras, Azuelo y Viana) en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra, mediante el Servicio de Consultas de la Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana. Las infraestructuras del proyecto no se hallan cercanas a la ubicación de estos bienes, que se localizan conservados en casas particulares y entidades similares en los diferentes núcleos urbanos del municipio.

**Yacimientos arqueológicos**

Con el objetivo de localizar posibles yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto se han consultado los instrumentos de ordenación de los municipios disponibles a través del Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) y los planes de ordenación del territorio de los municipios interceptados. Según estas fuentes, y tal y como se indica en el inventario ambiental, se interceptan 3 yacimientos, dos de ellos por vial existente, y el tercero, por la LAT soterrada.

Pero, de acuerdo al expediente 1187-CE (en Pamplona, a 9 de febrero de 2021) emitido por la Sección de Infraestructuras Energéticas del Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas del Departamento de Desarrollo Económico y Empresarial, el PE Barranco de Mairaga no presenta afecciones en lo que compete al Patrimonio Arquitectónico. Por lo que el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO.**

## 11.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

### 11.3.1. Impactos sobre el medio atmosférico

**Efectos del proyecto sobre el cambio climático: Minimización de los gases de efecto invernadero por el empleo de una energía renovable para la producción de electricidad**

Los gases de efecto invernadero (GEIs) en la atmósfera absorben parte de la radiación solar reflejada por la tierra por lo que la energía queda retenida en la atmósfera. Tras el 4º Informe del Grupo Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) queda reflejado el acuerdo científico internacional de que el aumento de los gases invernadero en la atmósfera puede dar lugar a cambios climáticos, al potenciar el calentamiento global de la tierra y la subida del nivel del mar.

Estos gases que contribuyen en mayor o menor proporción al efecto invernadero, por la estructura de sus moléculas y, de forma sustancial, por la cantidad de moléculas del gas presentes en la atmósfera, son los siguientes: metano ($CH_4$), óxido nitroso ($N_2O$), compuestos clorofluorocarbonados ($CFC_s$), ozono ($O_3$), hexafluoruro de azufre ($SF_6$) y en especial el dióxido de carbono ($CO_2$).

La contribución de este último es la de mayor importancia, debido al aumento exponencial de su concentración en la atmosfera en las últimas décadas y en particular por su origen antropogénico. Existe el compromiso internacional de tomar medidas para frenar las tendencias actuales de emisión de CO2, responsables del aumento de este gas en la atmósfera.

Por otro lado, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles, es decir, permite evitar la emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con los objetivos marcados en el Acuerdo de París. En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de

carbono y escorias y cenizas (partículas). De este modo el proyecto contribuirá a la lucha frente al calentamiento global y el cambio climático, así como a la mejora de la calidad del aire.

El parque eólico proyectado contará con un total de 8 aerogeneradores, con potencias unitarias de 5.700 kW, y una potencia total instalada de 45,6 MW. Las horas equivalentes a potencia nominal ascienden a 3.380 horas al año, lo que supone una producción neta anual de energía vertida a red de 154.128,60 MWh/año.

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el viento supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables). El ahorro de energía primaria que se conseguirá a escala nacional se ha obtenido a partir de los rendimientos proporcionados por la Orden del 7 de Julio de 1982, del Ministerio de Industria y Energía sobre la obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico.

Los rendimientos energéticos en barras de centrales convencionales que se dan en dicha Orden son los de la tabla siguiente:

| RENDIMIENTOS ENERGÉTICOS EN CENTRALES CONVENCIONALES | |
|---|---|
| Fuel 1 (en centrales térmicas con caldera) | 2.550 kcal/kWh |
| Combustibles líquidos (con motores diésel) | 2.600 kcal/kWh |
| Hullas y antracitas | 2.800 kcal/kWh |
| Lignitos negros | 2.900 kcal/kWh |
| Lignitos pardos | 3.180 kcal/kWh |
| Gas natural | 2.500 kcal/kWh |

**Tabla 97**. Rendimientos energéticos en centrales convencionales.

Además, en los cálculos de ahorro energético que se conseguirá a escala nacional que se presentan en la memoria técnica del proyecto, se han considerado las pérdidas de producción y transporte. Las pérdidas de producción y transporte se han estimado, tal y como indica la Orden ITC/3353/2010 del 28 de diciembre (anexo IV), en un 10,2 % desde las barras de salida de la central hasta la acometida del autogenerador. Con esas consideraciones, el ahorro energético que se consigue a nivel nacional resulta ser para los distintos tipos de combustibles fósiles el siguiente:

| TECNOLOGÍA | AHORRO ENERGÉTICO NACIONAL (Tep/año) |
|---|---|
| Fuel 1 | 16.882 |
| Combustibles líquidos | 17.213 |
| Hullas y antracitas | 18.537 |
| Lignitos negros | 19.200 |
| Lignitos pardos | 21.053 |
| Gas natural | 16.552 |

**Tabla 98***:* Ahorro energético.

Igualmente, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles, es decir, permite evitar la emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con los objetivos marcados en el Acuerdo de París. En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de

carbono y escorias y cenizas (partículas). De este modo el proyecto contribuirá a la lucha frente al calentamiento global y el cambio climático, así como a la mejora de la calidad del aire.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones evitadas anualmente por la operación del parque eólico calculadas a partir de datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía:

| CONTAMINACIÓN EVITADA (TONELADAS/AÑO) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Combustible** | **$SO_2$** | **$NO_X$** | **$CO_2$** | **PARTÍCULAS** |
| Fueloil | 1.056,35 | 585,52 | 135.644,69 | 72,44 |
| Gasóleo | 4.080,51 | 529,17 | 138.727,21 | 58,35 |
| Antracita+Hulla | 4.476,89 | 601,61 | 278.482,60 | 86,52 |
| Lignitos | 456,75 | 191,15 | 110.395,04 | 14,08 |
| Gas natural | 2,01 | 177,07 | 51.380,60 | 2,01 |

**Tabla 99***:* Contaminación evitada por el Parque eólico Barranco de Mairaga.

Por otra parte, la obtención de energía eléctrica a partir de los recursos eólicos de la Comunidad Foral supondrá un incremento en la riqueza económica local, un ahorro de materias primas y una disminución en la generación de impactos en la atmósfera al disminuir la emisión de agentes contaminantes.

Adicionalmente, los impactos ambientales que genera la instalación de un parque eólico como el proyectado, son significativamente menores que los que se producen otras instalaciones del sector energético: presas, centrales térmicas, centrales nucleares, refinerías, gasoductos, etc.

Además, el Parque Eólico Barranco de Mairaga producirá energía eléctrica anual suficiente como para abastecer las demandas de electricidad de unas 25.840 personas (Estimación P50) (*Consumo per cápita en España: 5.355,99 kWh/año; Agencia Internacional de la Energía (AIE) (Estadísticas de la AIE © OCDE/AIE, iea.org/stats/index.asp); Estadísticas de energía y balances de países no pertenecientes a la OCDE; Estadísticas de energía de países de la OCDE, y balances de energía de países de la OCDE*).

La reducción de los gases invernadero es un impacto directo y positivo sobre el clima. Es acumulativo y sinérgico porque la reducción de los gases invernadero tiene efectos a varias escalas, potenciando la acción de otros efectos. Se produce a corto plazo. Es permanente porque el efecto es indefinido y es periódico y continuo al manifestarse de forma recurrente y constante.

Por todo esto se considera un impacto **POSITIVO** de magnitud media, tanto cuantitativamente por las emisiones evitadas, como cualitativamente, por la importancia del ahorro en combustibles que implica el uso de energías renovables.

Por todo lo expuesto, cabe insistir en la aportación del presente parque eólico al cumplimiento de los objetivos energéticos del Gobierno de Navarra aumentando la capacidad de energía renovable, aprovechando las infraestructuras de evacuación existentes y experimentando con nuevas tecnologías.

### 11.3.2. Impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos

**Contaminación del suelo por vertidos o fugas accidentales de residuos**

La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante las operaciones de mantenimiento de las instalaciones es muy remota, prácticamente inexistente si se siguen las medidas de seguridad habituales. Por este motivo el impacto relativo a la contaminación del suelo en la fase de funcionamiento se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

### 11.3.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

**Contaminación de las aguas por vertidos o fugas accidentales de residuos**

Un impacto a considerar en esta fase es el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico y línea de evacuación o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los aceites necesarios para la lubrificación de los componentes de los aerogeneradores. No obstante, tras la aplicación de las medidas preventivas y de seguridad, que se indican en el apartado correspondiente, especialmente las relativas a la creación en la subestación de un punto limpio con solera impermeable y dotado de contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de estos residuos, que deberán ser periódicamente retirados por gestor autorizado, el riesgo de contaminación será mínimo y la afección **NO SIGNIFICATIVA**.

**Alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje**

En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico y de la línea soterrada de evacuación. Tras la aplicación de las medidas preventivas incluidas en el Proyecto las afecciones a las redes naturales de drenaje, y a la calidad de las aguas superficiales resultarán **NO SIGNIFICATIVAS**.

### 11.3.4. Impactos sobre la vegetación

**Afección a la vegetación natural como consecuencia de las labores de mantenimiento del emplazamiento**

Debido a que el mayor impacto en la vegetación se producirá en la fase de construcción, las posibles afecciones en la fase de operación se consideran **NO SIGNIFICATIVAS.**

### 11.3.5. Impactos sobre la fauna

Se analizan en este apartado las afecciones a la fauna directamente relacionadas con la explotación del proyecto centradas, esencialmente sobre la fauna voladora: aves y murciélagos. Las principales acciones que pueden producirse en esta fase sobre la fauna se originan precisamente por el movimiento de las palas del aerogenerador. Dicho movimiento puede originar colisiones con aves y murciélagos. Por otro lado, el ruido generado por dicho movimiento puede llegar a suponer molestias en las inmediaciones sobre diferentes especies de fauna. Además, la existencia de una instalación eólica supone una labor continuada de mantenimiento que puede conllevar molestias ocasionales y localizadas. El tránsito de personal originado por estas labores de mantenimiento ocasiona en otras instalaciones eólicas atropellos de animales silvestres.

Por lo tanto, las afecciones que podrían ocurrir con la puesta en funcionamiento de los aerogeneradores afectarían esencialmente a aves y de forma secundaria sobre quirópteros e insectos voladores; en caso de producirse sobre el resto de fauna, serían de reducida entidad.

**Riesgo de colisiones de las aves y murciélagos contra los aerogeneradores**

Para caracterizar y cuantificar estos impactos conviene considerar que los riesgos de los parques eólicos para la avifauna y quirópteros dependen de multitud de factores, variables para cada parque eólico, y que son función no solo de las características del parque eólico sino también de la composición, estructura y uso del espacio que hacen las aves y los murciélagos. Esta composición y estructura y, sobre todo, el uso del espacio viene condicionada por factores como la topografía del terreno, la meteorología, la distribución de la cubierta vegetal, la presencia de especies presa y de depredadores, la presencia de especies competidoras, la presencia y molestias humanas, etc.

Según el inventario español de especies terrestres del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las cuadrículas las que se localiza el área de estudio se han registrado 126 especies de aves, 5 de las cuales están catalogadas en peligro de extinción, ya sea según el Catálogo Español de Especies Amenazadas o el catálogo navarro: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus),* Aguilucho pálido *(Circus cyaneus),* Águila perdicera *(Aquila fasciata),* Milano real (*Milvus milvus*) y Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Además, 3 especies están catalogadas como vulnerables: Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*) *y* Alimoche común *(Neophron percnopterus).*

Finalmente, en los trabajos en curso del estudio de ciclo anual se han identificado más de 14.300 aves, contabilizándose 109 especies en total. De ellas, 20 son especies de aves rapaces diurnas con muy poca presencia. Las rapaces más abundantes han sido el Buitre leonado, el Busardo ratonero, el Milano negro, y el Milano real. Entre las aves de pequeño tamaño hay de destacar por su abundancia el pinzón vulgar y el pardillo común, seguidos de la golondrina común y del vencejo común.

Hay que considerar que un 83% de los vuelos se han producido a alturas por debajo de la zona de riesgo y en esta altura también hay un número importante de vuelos de rapaces, principalmente de especies adaptadas bien a desplazarse por zonas llanas o bien a realizar vuelos de caza a baja altura (azor, gavilán, aguiluchos…).

La altura de vuelo en la zona de riesgo es la más empleada (42,5%) por varias especies de aves rapaces en la zona de estudio: Abejero Europeo, Milano Real, Milano Negro, Quebrantahuesos, Alimoche Común, Buitre Negro, Buitre Leonado, Culebrera Europea, Busardo Ratonero, Águila Real, Águila Calzada, Águila Pescadora y Cernícalo Vulgar (Tabla 6). En este mismo rango hay que incluir también a las palomas (doméstica y torcaz) y a la Corneja Negra.

El buitre leonado es una especie muy abundante en la Comunidad Foral de Navarra y es también la especie que más colisiones está sufriendo en los parques eólicos que actualmente están en funcionamiento (LEKUONA 2004, 2005, 2008).

**Valoración del impacto:**

**Riesgo de colisiones de las aves contra los aerogeneradores**

A continuación, se analizan los posibles efectos sobre la avifauna en relación con el riesgo de colisión considerando la configuración de proyecto planteada. No obstante, conviene señalar que este análisis no es más que una predicción o estimación ya que, como ha quedado expuesto anteriormente, la

colisión de un ave con los rotores es un hecho prácticamente accidental en el que intervienen multitud de factores diferentes interaccionando (en muchas ocasiones simultáneamente) lo que limita el establecimiento de una correlación lineal entre los riesgos de colisión y el incremento de superficie barrida por los rotores.

Conviene tener en cuenta que, más que los valores en términos absolutos de las áreas barridas por los rotores, interesa evaluar la ocupación relativa de los rotores en relación con el espacio aéreo utilizado por las aves a diferentes alturas de vuelo, ya que será este factor el que determine el mayor o menor el riesgo de colisión.

Para el análisis comparativo de las afecciones a las aves se ha recurrido a la metodología propuesta por Noguera, J.C., Pérez, I. y Mínguez, E. 2010. "Impacto de campos eólicos terrestres sobre rapaces diurnas: desarrollo de un índice de vulnerabilidad espacial y mapas de vulnerabilidad potencial". Ardeola 57(1), p.p. 41-53., adaptándola a las características del Parque Eólico Barranco de Mairaga y de la comunidad de aves presente en su entorno. En el citado estudio se adaptan para parques eólicos terrestres, los índices propuestos por Garthe and Hüppop (2004) en parques eólicos marinos, como método para identificar las especies más sensibles de aves y detectar zonas de alta vulnerabilidad frente a su instalación.

Siguiendo la metodología propuesta por estos autores, para el análisis de las afecciones a las aves se han calculado los factores de vulnerabilidad y el índice de vulnerabilidad específico. Se han analizado 7 factores de vulnerabilidad que se agrupan en dos clases:

- Factores que inciden directamente en el riesgo de colisión (tipo de vuelo, altura de vuelo, maniobrabilidad y estacionalidad).
- Factores que inciden en la vulnerabilidad específica para cada especie de ave involucrada (población, estado de conservación y capacidad reproductiva).

De este modo, mientras alguno de estos factores es inherente a las especies y, por tanto, indiferentes a las modificaciones de proyecto, otros si se ven influidos por las posiciones y características (área barrida) de los aerogeneradores: tipo de vuelo y altura de vuelo. Una vez calculados los factores de vulnerabilidad se han calculado los índices de vulnerabilidad específica mediante la expresión:

$$\text{Índice de vulnerabilidad} = \frac{(A + B + C1 + C2 + D)}{5} \text{ x } \frac{(E + F + G)}{3}$$

El Parque Eólico Barranco de Mairaga estará integrado por 8 aerogeneradores Nordex N163/5700 con torre de acero de 148 m y un diámetro de rotor de 163 m.

De este modo para el cálculo de los índices de sensibilidad específica se han seguido los siguientes criterios de riesgo:

- Tipo de vuelo (A): Este factor se ha calculado en base a las observaciones realizadas durante la ejecución de los planes de vigilancia ambiental en fase de explotación de numerosos parques eólicos de diferentes características y a los resultados obtenidos en los estudios previos de avifauna llevados a cabo hasta la fecha.

- Altura de vuelo (B): Se establecen cuatro rangos de riesgo en función de alturas de vuelo de mayor frecuencia para cada una las especies catalogadas de las aves consideradas en la EsIA en función de su proximidad al área de barrido de los aerogeneradores.

| NIVEL DE RIESGO | ZONAS DE VUELO | VALOR ASIGNADO | ALTURAS DE VUELO (m) |
|---|---|---|---|
| MUY BAJO | Espacio aéreo por encima del rotor, considerando 10 m de margen de seguridad por encima de la atura ocupada por la rotación de las palas | 1 | > 239,5 |
| BAJO | Desde el suelo a 10 m por debajo de la zona limite más baja de las palas | 2 | >0 <56,5 |
| ALTO | Entre el límite más bajo de rotación de las palas y 10 m por debajo de este límite (margen de seguridad) y entre el límite superior de rotación de las palas y 5 m por encima | 3 | >56,5 <234,5 |
| MUY ALTO | Rango de altura ocupado por la rotación de las palas (dentro del área de barrido) | 4 | >66,5<229,5 |

**Tabla 100.** Niveles de riesgo.

- Maniobralidad (C): Este factor toma en consideración la potencial capacidad de las diferentes especies para evitar colisiones contra los aerogeneradores siguiendo la metodología de Garthe&Hüppop (2004).

- Estacionalidad (D): Este factor tiene en cuenta la presencia más o menos habitual de las diferentes especies en el área de estudio.

- Población (E): Para puntuar este factor, se han hecho 4 intervalos a partir del logaritmo neperiano de la población reproductora en España de cada especie considerada en el estudio.

- Estado de conservación (F): Se ha valorado según el estatus de conservación del Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra.

- Capacidad reproductora (G): Se ha catalogado según la capacidad reproductora, tomando como referencia el tamaño de la puesta.

| VALOR | A | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ave posada, caminando o nadando, sin alzar el vuelo (no vuelo). | MUY ALTA | Divagante estacional | >9,14 | No catalogada | 5 huevos o más |
| 2 | Ave entre la vegetación circundante, o en vuelo de caza o campeo sobre laderas adyacentes emplazamiento, sin cruzar la línea de las instalaciones proyectadas (vuelo paralelo). | ALTA | Migrante no reproductora | 8,27-9,14 | Interés especial | 3-4 huevos |

| VALOR | A | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Ave cruzando en línea más o menos recta las instalaciones proyectadas (vuelo recto). | MEDIA | Estival (migrante reproductora) o invernante | 7,39-8,26 | Vulnerable | 1-2 huevos |
| 4 | Ave en vuelo circular sobre las instalaciones (vuelo de cicleo) | BAJA | Residente | < 7,39 | En peligro | 1 sólo huevo |

**Tabla 101.** Criterios para la valoración del riesgo.

En la tabla siguiente se calcula el índice de sensibilidad específica para las especies de rapaces diurnas presentes en la zona:

| Especies | Factores de vulnerabilidad | | | | | | | | Índice de vulnerabilidad específica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Riesgo de colisión | | | | Sensibilidad específica | | | | |
| | Tipo de vuelo (A) | Altura de vuelo (B) | Maniobrabilidad (C) | | Estacionalidad (D) | Población (E) | Estado de conservación (F) | capacidad reproductora (G) | |
| | | | Carga alar | Ratio de exposición | | | | | |
| Gavilán (*Accipiter nisus*) | 2,5 | 2,5 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3,20 |
| Azor común (*Accipiter gentilis)* | 2,5 | 2,5 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4,00 |
| Abejero europeo *(Pernis apivorus)* | 2,5 | 2,5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4,40 |
| Quebrantahuesos *(Gypaetus barbatus)* | 4 | 4,0 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 12,00 |
| Buitre negro (*Aegypius monachus)* | 3,5 | 4,0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 7,50 |
| Culebrera europea (*Circaetus gallicus*) | 3,5 | 4,0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 7,20 |
| Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) | 2,0 | 2,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 7,70 |
| Aguilucho lagunero (*C. aeruginosus*) | 2,0 | 2,5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4,20 |
| Aguilucho cenizo *(Circus pygargus)* | 2,0 | 2,5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 7,70 |
| Alcotán europeo *(Falco subbuteo)* | 2,0 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3,60 |
| Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) | 3,5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 8,80 |
| Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) | 3,5 | 4 | 1 | 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 4,50 |
| Aguililla calzada (*Hieraaetus pennatus*) | 3,5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 7,23 |
| Busardo ratonero (*Buteo buteo)* | 3,5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 3 | 6,20 |
| Milano negro (*Milvus migrans*) | 3,5 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3,87 |
| Milano real (*Milvus milvus*) | 3,5 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 7,73 |
| Águila real (*Aquila chrysaetos*) | 4,0 | 4,0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 7,80 |
| Águila pescadora *(Pandion haliaetus)* | 3,5 | 4,0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 6,67 |
| Buitre leonado *(Gyps fulvus)* | 4,0 | 4,0 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5,00 |
| Alimoche *(Neophron pernocterus)* | 3,5 | 4,0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 9,17 |

**Tabla 102.** Índices de vulnerabilidad específica de las rapaces diurnas presentes en el área de estudio.

Por otra parte, en el estudio de ciclo anual de avifauna se ha podido comprobar que la mayoría (> 80 %) de las aves registradas en el entorno del emplazamiento el futuro parque eólico son especies de vuelo generalmente bajo y, por tanto, su rango de alturas de vuelo sería, en la mayor parte de los casos, inferior a las zonas barridas por las palas de los aerogeneradores.

Para el resto de las aves consideradas en el análisis cabe señalar que las aves rapaces diurnas consideradas son aves que utilizan un amplio rango de altitudes de vuelo por lo que en el cálculo del factor de riesgo asociado a la altura de vuelo se les ha asignado valores de riesgo elevado. Es decir, son aves que utilizan gran cantidad del espacio aéreo disponible en sus territorios por lo que el incremento de altura del buje y de la longitud de pala de los aerogeneradores y, por tanto, de las áreas de barrido, no supondrán variaciones significativas en su riesgo de colisión al compararlas con el total del espacio aéreo utilizado. Por tanto, para estas aves la vulnerabilidad depende más de factores tales como estacionalidad, frecuentación del emplazamiento, tipo de vuelo, maniobrabilidad, etc., que de la superficie ocupada por los rotores. Además, la mayor visibilidad de los aerogeneradores de mayor tamaño pudiera favorecer su elusión por las aves.

En general, predominan los desplazamientos de aves a muy baja altura (> 80 %), es decir zonas de bajo riesgo a la colisión con los aerogeneradores o el tendido eléctrico. En cuanto a las rapaces, un 52% de los vuelos detectados se han producido a alturas de riesgo, un 27% se han producido a baja altura y un 20,5% por encima de la zona de riesgo. Un 52% de los vuelos de las aves rapaces se han producido a alturas de futuro riesgo de colisión con las palas de los futuros aerogeneradores. ). El Milano Negro, el Milano Real, Quebrantahuesos, Alimoche, Buitre Leonado, Águila Real, Águila Pescadora, Águila Calzada, Culebrera Europea han sido las especies con mayor número de vuelos realizados a esas alturas. Hay que destacar que todos los vuelos registrados de Halcón Peregrino, Culebrera, Buitre Negro, Quebrantahuesos y Abejero Europeo se han producido en la altura de riesgo de futura colisión. Por otra parte, los vuelos de los aguiluchos, azor, gavilán y alcotán europeo no han alcanzado nunca las alturas de riesgo. Tampoco en el caso de las aves rapaces nocturnas detectadas en la zona de estudio.

En relación con el riesgo de colisión para el caso de aves migrantes, al parecer, los parques eólicos inciden sobre paseriformes en migración nocturna, lo que se infiere a partir de la detección de incidencias temporalmente más importantes en época de teórica migración postnupcial y de la aparición de restos de especies cuyo uso del espacio no incluye vuelos a la altura de giro de los rotores o que no están presentes en las áreas en que se sitúan los parques eólicos en que se recolectaron dichos restos. También parece que los aerogeneradores de mayor potencia y altura producen un mayor nivel de incidencias sobre paseriformes de pequeño tamaño en migración nocturna, probablemente debido a que las palas alcanzan a mayor altura. No obstante, aunque se conoce la existencia de tales vías de migración, solamente hay un conocimiento parcial y a gran escala. A pequeña escala se conoce el paso de paseriformes y murciélagos por las incidencias observadas en parques eólicos.

Por otra parte, en el estudio de ciclo anual se señala que las especies más frecuentes en la zona de implantación del parque eólico son aves de pequeño tamaño (paseriformes) que dominan toda la población de aves que se está estudiando. Destacan los alaúdidos (cogujadas, alondras, calandrias y totovías), también un buen número de especies de currucas y fringílidos. Los efectos de la migración postnupcial u otoñal han sido muy claros en la zona de estudio con la llegada de numeras especies e

individuos a la zona de estudio (papamoscas, bisbitas pratenses, currucas, mosquiteros, páridos y fringílidos, principalmente). También se han detectado grupos de aviones, golondrinas y vencejos en migración. A finales de agosto se ha detectado un máximo migratorio para papamoscas, petirrojos, currucas y otras aves de pequeño tamaño.

Por tanto, puede estimarse que el impacto global sobre las aves derivado del riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores será negativo, de efecto mínimo, directo, acumulativo, a corto plazo, permanente, reversible, recuperable y continuo. Será no obstante de media intensidad (2), puntual (1), de probabilidad de ocurrencia media (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1), de recuperación parcial (1). Por tanto, el impacto es de carácter **MODERADO (12)**. La experiencia obtenida en otros parques ya en explotación de características similares al evaluado ha puesto de manifiesto que la incidencia real de los aerogeneradores puede considerarse baja. No obstante, esta consideración deberá ser analizada y, en su caso revisada, a la vista de los resultados obtenidos en el seguimiento correspondiente al plan de vigilancia.

**Riesgo de colisiones de los quirópteros contra los aerogeneradores**

De acuerdo con el estudio realizado, se puede concluir que el área de implantación del parque eólico de Barranco de Mairaga presenta una diversidad alta de quirópteros. Se han inventariado las siguientes 19 especies: *Myotis bechsteinii*, *Myotis daubentonii, Myotis escalerai, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii, Pipistrellus pygmaeus, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula, Eptesicus serotinus, Barbastella barbastellus, Miniopterus schreibersii, Plecotus auritus, Plecotus austriacus, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus euryale, Rhinolophus ferrumequinum* y *Tadarida teniotis.*

El principal impacto que producirán los parques eólicos estudiados sobre este orden de mamíferos se deberá al riesgo de mortalidad por las palas de los aerogeneradores durante la fase de explotación por colisiones y posible barotrauma, aunque esto último es controvertido según se explica en el estudio. Se ha valorado el impacto sobre las especies analizadas en función de la idoneidad de los hábitats presentes en el emplazamiento, así como su categoría de protección a nivel nacional y autonómico. Se ha tomado también como referencia la siniestralidad observada en parques eólicos cercanos. En la tabla adjunta se muestra la valoración de los impactos por especie según se identificaron con anterioridad.

| Especie | Idoneidad hábitat | IMPACTO |
|---|---|---|
| *Barbastella barbastellus* | ALTA | MODERADO |
| *Eptesicus serotinus* | ALTA | COMPATIBLE |
| *Hypsugo savii* | ALTA | MODERADO |
| *Miniopterus schreibersii* | ALTA | MODERADO |
| *Myotis bechsteinii* | MEDIA | MODERADO |
| *Myotis daubentonii* | ALTA | MODERADO |
| *Myotis escalerai* | ALTA | MODERADO |
| *Nyctalus leisleri* | ALTA | MODERADO |
| *Nyctalus noctula* | ALTA | MODERADO |
| *Pipistrellus kuhlii* | ALTA | COMPATIBLE |

| Especie | Idoneidad hábitat | IMPACTO |
|---|---|---|
| *Pipistrellus nathusii* | ALTA | MODERADO |
| *Pipistrellus pipistrellus* | ALTA | COMPATIBLE |
| *Pipistrellus pygmaeus* | ALTA | COMPATIBLE |
| *Plecotus auritus* | ALTA | COMPATIBLE |
| *Plecotus austriacus* | ALTA | COMPATIBLE |
| *Rhinolophus euryale* | MEDIA | COMPATIBLE |
| *Rhinolophus ferrumequinum* | ALTA | MODERADO |
| *Rhinolophus hipposideros* | ALTA | COMPATIBLE |
| *Tadarida teniotis* | ALTA | MODERADO |

**Tabla 103.** Tabla-resumen con la valoración del impacto sobre los quirópteros.

Por tanto, puede estimarse que el impacto global sobre los quirópteros derivado del riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores será negativo, de efecto mínimo, directo, acumulativo, a corto plazo, permanente, reversible, recuperable y continuo. Será no obstante de baja intensidad (2), puntual (1), de probabilidad de ocurrencia media (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1), de recuperación parcial (1). Por tanto, el impacto es de carácter **MODERADO (9)**.

**Otros impactos sobre la fauna:**

**Molestias a la fauna**

Tanto la presencia de los nuevos aerogeneradores como las labores de mantenimiento que éstos precisen con el consecuente tránsito de vehículos y personas por la pista de servicio pueden originar molestias que lleguen a afectar a la reproducción de aves; también podría ocurrir indirectamente, debido a la presencia de visitantes ajenos al parque eólico.

De la revisión de la literatura se concluye que, al parecer, no se ha concluido que en ningún parque eólico se hayan producido molestias sobre animales distintos a las aves. De hecho, resulta difícil pensar que se llegue a producir algún tipo de molestia de importancia sobre las reproducciones de invertebrados, anfibios, reptiles o mamíferos, dadas las respectivas comunidades existentes en el entorno.

Se dispone de muy poca información relativa a este tipo de afección sobre aves. Benner et al. (1993) señalan que solamente unos pocos estudios evaluaron este aspecto; de ellos, sólo una pequeña parte se llevó a cabo en parques eólicos, siendo el resto estudios realizados en aerogeneradores aislados. Más aún, los revisores cuestionan los resultados de varios de los estudios, debido a que no se estudió la fase previa, a que no se discriminó adecuadamente la posible influencia de otras causas y a que no se aplicaron métodos estadísticos para obtener las conclusiones. Winkelman (1992c) concluyó, para un parque eólico situado en Holanda, que no se producían molestias a la reproducción de aves; no obstante, dicho parque eólico se situaba en línea de costa, por lo que puede no ser extrapolable a lo que ocurriría en un área del interior. En Tarifa, Janss et al. (2001) señalan que la construcción y posterior entrada en funcionamiento supuso el abandono de dos territorios de Cernícalo vulgar situados en las inmediaciones, pero, por el contrario, se asentó una pareja de Halcón peregrino, por lo que la conclusión acerca de si existió algún tipo de afección no es clara.

En cuanto a paseriformes, es bien conocido que la mayor parte de especies se acomoda a la presencia de personas o de maquinaria. Así, buen número de especies crían en las inmediaciones de aerogeneradores de parques en funcionamiento y, en ocasiones, a una distancia mínima de las máquinas, por ejemplo, bisbitas campestre (*Anthus campestres*) y arbórea (*A. trivialis*), Tarabilla común, Calandria, Alondra común, Alondra totovía (*Lullula arborea*), Mirlo común, Zorzal común (*Turdus philomelos*), Pardillo común (*Carduelis cannabina*), etc. (Saenz Gamasa, Jesús). Por otra parte, se ha valorado este aspecto de manera indirecta en los diferentes parques eólicos de Navarra estudiando el uso del espacio que las aves de distintas clases de tamaño llevan a cabo en los parques eólicos y en puntos de referencia próximos; los resultados muestran que el uso del espacio es relativamente similar en unos puntos y otros, lo que hace suponer que el nivel de molestias ha de ser relativamente reducido en el entorno de los aerogeneradores.

Por otra parte, el movimiento de las palas del aerogenerador es previsible que produzca molestias en la obtención de alimento debido en primer lugar a que ocupan un cierto espacio, que sería un volumen elíptico cuyo diámetro mayor sería igual al de las palas y su diámetro inferior sería de menores dimensiones, proyectado por delante y detrás de ellas. Parece claro que este tipo de molestias solamente van a incidir sobre aves y murciélagos. Es posible que el ruido producido por los aerogeneradores produzca molestias sobre murciélagos ya que se sabe, por ejemplo, que no explotan con la misma intensidad las inmediaciones de riachuelos con aguas vivas que espacios próximos, lo que parece estar motivado por el ruido producido por la corriente (*Grindal et al., 1999*), sugiriéndose que afectaría de alguna manera a la recepción de los pulsos de ultrasonidos. Por consiguiente, bajo condiciones normales, el espacio inmediato a las palas en movimiento y probablemente un volumen adicional no va a ser utilizado por las aves, por lo que ha de esperarse que se produzca un descenso en la disponibilidad trófica para diversas especies de insectívoros que cazan a vuelo y, fundamentalmente, Vencejo común y Avión común. No obstante, dicho descenso debe ser muy reducido, tanto en relación con el espacio disponible en torno al parque eólico proyectado como porque con el incremento de la velocidad de viento la presencia de aeroplacton parece disminuir rápidamente con la altura.

Se ha valorado de manera indirecta esta afección a través del estudio del uso del espacio en los parques eólicos de Navarra y en puntos de referencia próximos. Se ha observado que la presencia de insectívoros es más abundante a velocidades reducidas de viento, que permiten la estabilización del aeroplacton; bajo esas condiciones, los aerogeneradores se encuentran parados; el único problema puede aparecer cuando los aerogeneradores comienzan a moverse, pero en ese caso lo que surge es una cierta probabilidad de colisión que ya se analizan y valoran en el correspondiente apartado.

En relación con las molestias en actividades de rutina, las principales actividades de rutina que se considera son susceptibles de ser afectadas por la presencia de los aerogeneradores del proyecto del PE son los vuelos de desplazamiento de aves veleras. Otros animales mantienen sus actividades rutinarias tras la puesta a punto de instalaciones eólicas; por ejemplo, los mesomamíferos siguen prospectando las inmediaciones de los parques eólicos y, tanto el Conejo (*Oryctolagus cuniculus*) como las dos especies de liebre que habitan Navarra -liebres europea (*Lepus europaeus*) e ibérica (*L. granatensis*)-, han ocupado los alrededores de determinados aerogeneradores en diversos parques eólicos (por ejemplo, Guerinda, Izco y Aibar). Estas tres especies se han visto, incluso, favorecidas por el incremento de la presencia de herbáceas –especialmente, al parecer, las procedentes de

hidrosiembra-; además, en el caso del Conejo, los aportes de tierra en determinados parques les ha supuesto un incremento en la disponibilidad de espacios en los que instalar sus madrigueras.

En aves, se observa que las aves planeadoras, principalmente falconiformes, en parques eólicos lineales ubicados en lomas, tienden a seguir trayectorias fijas de menor coste energético, paralelas a los cordales montañosos, en concreto sobre la ladera de barlovento, lo que les supone un menor coste energético de los vuelos de desplazamiento. Evitan volar en la ladera de sotavento (Lizarraga & Saenz, 1997) en la que se producen tanto remolinos de aire como corrientes de elevada velocidad, en especial en las inmediaciones de las crestas (Elkins, 1995) que, en el caso de parques eólicos se verían complicadas de manera adicional por las turbulencias creadas por los aerogeneradores.

Los vuelos de trasiego por parte de otras aves se dan durante todo el año o en la época de estancia, si bien pocas de las especies del entorno vuelan a altura de riesgo excepción hecha de falconiformes como Buitre leonado o Cernícalo vulgar.

Finalmente, los vuelos de canto, que marcan territorios, atraen a las hembras y favorecen la cría, tienen diversas características según las especies y no todas los llevan a cabo; las especies que los realizan a la altura de giro de los rotores de los aerogeneradores son alaúdidos, Calandria, especialmente, y Alondra común, cogujadas común y montesina y Bisbita campestre, aunque dada la altura de giro de los rotores de los aerogeneradores proyectados, los vuelos de canto se desarrollan a alturas inferiores.

En los estudios de seguimiento se ha comprobado que no existen diferencias significativas en el uso del espacio por aves de distintas clases de tamaño entre puntos de referencia y buena parte de los puntos de observación situados en parques eólicos, lo que hace suponer que el nivel de molestias sobre las aves en sus actividades rutinarias en el entorno de los aerogeneradores podría ser relativamente reducido.

Por lo que respecta a las molestias a la migración, varios estudios que evaluaron esta afección son recogidos en la revisión de Benner et al. (1993). Sin embargo, solamente dos de ellos se llevaron a cabo en parques eólicos, refiriéndose el resto a máquinas aisladas. Los parques estudiados se situaban, además, en líneas de costa. Los resultados mostraron una alteración en la migración de diversas especies (Ánade azulón, Agachadiza común, zorzales, bisbitas, y Estornino pinto). Mostraron poca o ninguna afección Avefría europea, Alondra común y lavanderas. Las molestias se tradujeron tanto en alteraciones del sentido de vuelo como en el tamaño de los bandos de aves en migración (Winkelman, 1985a). En general, en el entorno de los parques eólicos existentes en Navarra que se encuentran situados en sierras, la mayor parte de la migración postnupcial diurna consiste en paseriformes -con predominio de fringílidos, seguidos a continuación por alaúdidos y zorzales- y palomas, en especial palomas torcaces ; los flujos son numéricamente menos importantes y además en parte localizados espacialmente, en los casos de Grulla común y Abejero europeo, de ambos milanos y, todavía en menor medida, de Cormorán grande. Se observan también ejemplares sueltos o pequeños bandos de cigüeñas blanca y negra, así como también águilas pescadoras (Pandion haliaetus) volando en solitario (Lizarraga & Saenz, 1997, 1998, 1999, 2000; Saenz & Lizarraga, 2001, 2002; Saenz, 2003, 2004).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, y los resultados arrojados por el ciclo anual de fauna voladora, parece que las molestias originadas serían reducidas y que la instalación causaría, en todo caso, una afección limitada.

Por tanto, puede estimarse que el impacto global sobre las molestias a la fauna es de baja intensidad (1), puntual (1), de probabilidad de ocurrencia baja (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). Por tanto, el impacto es de carácter **COMPATIBLE (8).**

**Incremento en la accesibilidad del territorio**

El incremento en la accesibilidad del territorio puede suponer afecciones a la fauna como consecuencia de una mayor frecuentación humana, aumento de la presión cinegética, etc. No obstante, con respecto a la situación preoperacional, el proyecto evaluado supone solo un discreto incremento de esta accesibilidad limitada a la mejora de los viales existentes. La afección se considera **NO SIGNIFICATIVA.**

### 11.3.6. Impactos sobre el medio socioeconómico y a la población

**Molestias a la población por el ruido generado por el Parque Eólico**

El Estudio acústico para los Parque Eólico Barranco de Mairaga se presentan como anexo VII del presente documento.

El estudio acústico concluye que las simulaciones acústicas efectuadas indican que los niveles sonoros generados **no causan afección relevante** a ninguna zona habitada o que tenga consideración de zona residencial.

En fase de funcionamiento, los aerogeneradores producirán ruido mecánico originado por el movimiento y vibraciones de componentes mecánicos, así como ruido aerodinámico por el movimiento de las palas. Se viene demostrando en los estudios al efecto, que el nivel de ruido disminuye cada 20 m a razón de 1 a 2 dB hasta la distancia de los 200 m del foco emisor (mayor disminución en los primeros 100 m). Por tanto, a pie de torre, considerando una emisión por el aerogenerador de unos 100 dBA, la intensidad de ruido, a los 200 m del aerogenerador en las condiciones descritas, sería sólo de 60 dBA. Así el impacto puede considerarse como **NO SIGNIFICATIVO.**

Como conclusión, hay que señalar que la experiencia con este tipo de instalaciones en nuestro país viene demostrando que los parques eólicos no representan ningún problema en las poblaciones más cercanas, siendo más importante el ruido producido por el propio viento, sobre todo conforme la velocidad es más elevada, ya que éste enmascara el ruido producido por los aerogeneradores.

**Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones**

Las perturbaciones electromagnéticas producidas por los aerogeneradores podrían ser una fuente de molestias relativas para la población que vive en las inmediaciones por diferentes motivos:

- Efecto de "sombra" de las palas sobre la propagación de ondas electromagnéticas y, en particular, las señales de televisión.
- Perturbaciones originadas por la subestación y el tendido eléctrico, que pueden corregirse sin dificultades.

Es posible que se produzcan perturbaciones en la transmisión de dichas señales con los consiguientes perjuicios para la población de la zona, recomendándose como medida correctora verificar la nitidez de la percepción de las correspondientes señales en las entidades de población que se encuentren en la zona de afección del Parque Eólico y de la subestación eléctrica. Para evitar estos problemas deben seguirse las recomendaciones de la Agencia Internacional de Energía y las normas establecidas en la legislación vigente. Se trata de un impacto negativo, mínimo, directo, de aparición a corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable y discontinuo. El impacto adquiere la calificación de baja intensidad (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). Por o tanto, debe considerase como **COMPATIBLE (8).**

**Potenciales afecciones sobre la salud por campos electromagnéticos generados por el transporte de electricidad**

Las líneas eléctricas de distribución y transporte forman parte del sistema eléctrico, y al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, generan campos eléctricos y magnéticos, cuya intensidad depende de diversos factores:

- Frecuencia
- Intensidad
- Tensión

El sistema eléctrico español, al igual que en toda Europa, funciona a la frecuencia industrial de 50 Hz, frecuencia extremadamente baja, la Intensidad depende de la energía demandada por los consumidores y la Tensión se establece en función de los mejores criterios técnicos, económicos y de seguridad del sistema.

Los campos eléctricos y magnéticos que se producen a estas frecuencias tan bajas tienen como principal característica que no se acoplan ni se propagan cómo una onda, al contrario que, por ejemplo, las radiofrecuencias empleadas en radio, televisión, telefonía móvil, etc., lo que implica que estos campos desaparecen a corta distancia de la fuente que lo genera.

Los valores de emisión de campos eléctricos y magnéticos en el perímetro de una subestación eléctrica no superan en ningún caso los valores máximos permitidos marcados en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Este Real Decreto recoge los criterios de la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea de 12 de julio de 1999. Según el Anexo II de este Real Decreto para frecuencias de 50 Hz el máximo campo electromagnético permitido es 100 µT.

Los campos electromagnéticos que se generan con el funcionamiento de una subestación son los descritos en el Informe "Campos Electromagnéticos y magnéticos de 50 Hz" publicado por UNESA en el 2001.

Según este informe los trabajadores de subestaciones de 30/132 kV se ven sometidos a campos magnéticos de 50 Hz que corresponden con valores de campos electromagnéticos con medias ponderadas en el tiempo de 3,5 µT y valores máximos dentro de su jornada laboral de 8,4 µT, por tanto, los valores que se dan por el funcionamiento de la subestación están muy por debajo del máximo permitido. Respecto a la generación de campos electromagnéticos derivados del funcionamiento de la línea y su afección sobre la salud de las personas, hay que indicar que la instalación cumplirá con los límites establecidos.

Además, tal como se indica en el documento "EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS Y ELÉCTRICOS DE MUY BAJA FRECUENCIA (ELF)" de la Junta de Andalucía de Julio de 2009, los valores de campo electromagnético varían en función de la altura, tal como se muestra en la siguiente figura:

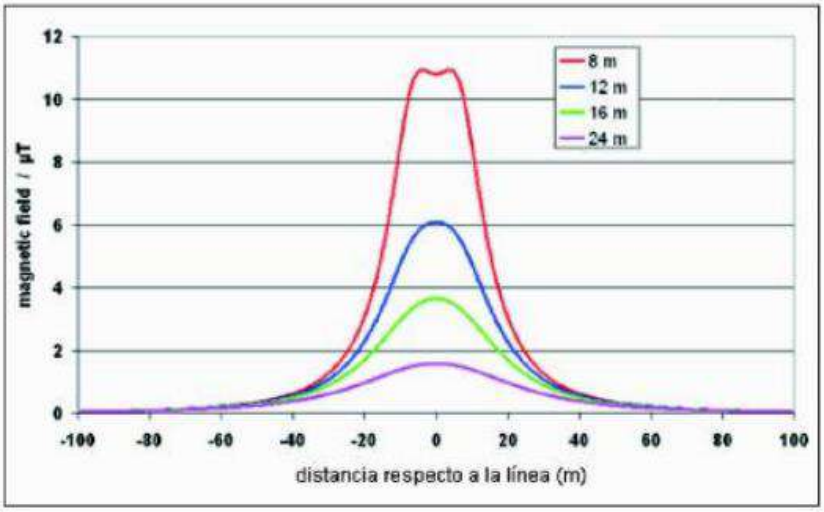


**Ilustración 56.** Valores de campo magnético en función de la altura de la línea. *Fuente: efectos sobre la salud humana de los campos magnéticos y eléctricos de muy baja frecuencia (elf) de la junta de Andalucía de julio de 2009.*

Se puede comprobar que los campos magnéticos disminuyen rápidamente con la distancia.

El límite fijado por el Real Decreto 1006/2001 es de 100 microteslas. Tal como se ha indicado en el párrafo anterior, en el caso de esta línea se estará muy por debajo de este límite. Tal como se indica en el "Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión" de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE) de mayo de 2003, las mediciones realizadas en líneas españolas de 400 kV proporcionan valores máximos, en el punto más cercano a los conductores, que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-20 µT para el campo magnético. Además, en dicho informe de REE también se indica que actualmente la comunidad científica internacional está de

acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública.

Por otro lado, conforme a lo requerido en la ITC-RAT 20 del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, todo Proyecto Técnico redactado para la obtención de la autorización administrativa es necesario la realización de un estudio de campos magnéticos en la proximidad de las instalaciones de alta tensión. En el apartado de la ITC-RAT-15 se concreta lo siguiente: en el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En relación con la emisión de campos electromagnéticos durante la fase de funcionamiento se considerarán las directrices y recomendaciones establecidas en la normativa y sus actualizaciones para su cumplimiento, principalmente las contenidas en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Si las condiciones de funcionamiento lo requieren, se realizará un Estudio de contaminación electromagnética que acompañará al Proyecto Ejecutivo. En los Estudios de Impacto Ambiental con un nivel de desarrollo de Anteproyecto, el mencionado Estudio se presentará posteriormente junto con el Proyecto Ejecutivo correspondiente.

Por todo ello el impacto se estima **NO SIGNIFICATIVO.**

**Potenciales afecciones a la población por emisiones lumínicas**

La Ley 34/2007 de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, define en su artículo 3 “Definiciones” la contaminación lumínica como:

*“El resplandor luminoso nocturno o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de las horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera, del resplandor luminoso debido a las fuentes de luz instaladas en el alumbrado exterior”.*

En este sentido cabe decir que el parque eólico generará una cierta contaminación lumínica derivada de las balizas luminosas, de obligada instalación por motivos de seguridad de Aviación Civil, habiendo de cumplirse en todo momento Ley 15/2010, de 10 de diciembre, de prevención de la contaminación lumínica y del fomento del ahorro y eficiencia energéticos derivados de instalaciones de iluminación.

En todo caso, esta norma excluye de su ámbito de aplicación, excepto en lo referido a ahorro y eficiencia energética, “*las instalaciones luminosas de los aeropuertos y otras relacionadas con la seguridad aérea*” (Art. 4).

El impacto de la iluminación, tanto sobre fauna como sobre población, es aún desconocido en su totalidad y se encuentra en fase de estudio, por lo que no existen consecuencias derivadas de la contaminación lumínica sobre las que existan evidencias indiscutibles y que puedan ser afirmadas con rotundidad, especialmente en lo referido a los efectos a largo plazo de un medio oscuro iluminado artificialmente de forma continua sobre la salud humana y su impacto sobre especies de fauna nocturna.

Por lo tanto, desde el concepto de contaminación lumínica hasta la normativa desarrollada para su prevención, se trata de aspectos novedosos en lo relativo a la defensa del medio ambiente, aunque tanto organizaciones, como asociaciones a nivel internacional y local, se han dedicado específicamente al estudio de este tipo de contaminación durante varios años y, recientemente varias administraciones locales han aprobado ordenanzas al respecto.

En relación con los parques eólicos, los aerogeneradores que los componen, por sus dimensiones altitudinales son considerados obstáculos para la navegación aérea y por tanto resulta obligado su balizamiento luminoso, tanto diurno como nocturno, para garantizar la seguridad del tráfico aéreo, lo cual puede producir cierta contaminación lumínica.

Para que las turbinas eólicas y la torre meteorológica del parque no supongan ningún riesgo para la navegación aérea, las características del señalamiento y de la iluminación de estas, se ajustarán a las especificaciones de la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos, la cual ha sido elaborada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) tomando como referencias generales los siguientes documentos:

- Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Volumen 1, Capítulo 6) de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional).
- Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de servidumbres aeronáuticas, modificado por el Real Decreto 297/2013, de 26 de abril.
- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado.

El balizamiento final del parque eólico queda supeditado a lo establecido en la resolución que emita la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) al efecto, en la cual se indicará de forma expresa el balizamiento a instalar y las turbinas que deben señalizarse, si bien se indican a continuación y únicamente a título informativo, las principales directrices de señalamiento de turbinas que son consideradas por este organismo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se puede considerar este impacto como **NO SIGNIFICATIVO.**

**<u>Creación de puestos de trabajo</u>**

Durante la operación del parque eólico se crearán puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento del parque eólico. Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en la fabricación de aerogeneradores, instalación y operación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de trabajo en sectores asociados, como son consultorías, gabinetes jurídicos, planificación, investigación, finanzas, ventas, marketing, editorial y educación. El impacto es **POSITIVO**.

**Ahorro de combustibles fósiles**

Cualquier política dirigida hacia un futuro sostenible debe estar basada en elevados niveles de eficiencia energética y en una mayor utilización de las energías renovables. Los proyectos de parques eólicos contribuyen a alcanzar estos objetivos, puesto que:

- Suponen el empleo de recursos autóctonos e incrementan el nivel de autoabastecimiento y permiten reducir las importaciones de combustibles fósiles, como petróleo, carbón y gas natural, así como el ahorro de recursos no renovables.
- Contribuyen a la diversificación energética, introduciendo nuevas fuentes de generación en el conjunto de sistemas de generación de energía.
- Favorecen el desarrollo y la implantación de nuevas actividades económicas e industriales, con efectos positivos sobre la economía y el empleo, como ya se ha mencionado.

Puede concluirse, por tanto, que el impacto considerado en este apartado tiene el carácter de **MUY POSITIVO.**

**Afecciones a los recursos agrícolas y ganaderos**

En virtud de la escasa superficie implicada, las afecciones a estos recursos serán muy reducidas, limitándose a la pérdida de un porcentaje mínimo de las superficies dedicadas a estos usos. La instalación del parque eólico tendrá una baja repercusión en la agricultura y ganadería de la comarca. Este efecto se considera, por tanto, negativo, directo, intensidad baja (1), de extensión puntual (1), temporal (1), de baja probabilidad de ocurrencia (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). Así pues, el impacto se jerarquiza como **COMPATIBLE (8)**.

### 11.3.7. Afecciones temporales a los espacios naturales protegidos

El proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos el Monumento Natural “Roble de Echagüe” situado a 1,9 km al O del aerogenerador 1, el Monumento Natural “Encinas de Olóriz” situado a 316 m al N de la LAT subterránea, el Paisaje Protegido “Montes de la Valdorba” a 2,9 km al este de la subestación y a 4,7 km la Reserva Natural “Monte de Olleta”. En cuanto a los espacios Red Natura, los más próximos son son el ZEC “Montes de la Valdorba” (ES2200032) situado a 3,1 km al E de la subestación y el ZEC y ZEPA “Peña Izaga” (ES2200032) situado a 8,9 km al NE del aerogenerador BMA4. Otros espacios de interés no interceptados por el proyecto más cercanos son el IBA “Peña Izaga”, que se ubica a 7,9 km al noreste del proyecto, el Área de Protección de la Fauna Silvestre “Peña Izaga” situado a 10,5 km al NE, la Zona Húmeda “Balsa de Celigüeta” a 11 km al E, la Zona Húmeda “Balsa de la Morea” situada a 10,2 km al NO y los Paisajes Singulares Peña Unzué, Higa de Monreal y Peña Izaga situados a 1,2 km, 1,3 km y 5,8 km de distancia del parque eólico, respectivamente.

No obstante, en el anexo VII de este EsIA se incluye el preceptivo Estudio de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000 así como el Análisis de la posible Pérdida de Conectividad. En él se concluye que el proyecto no afectará directamente a las especies de flora ni a los hábitats objeto de conservación de los espacios Red Natura 2000 considerados en este estudio. Se ha valorado la afección indirecta por

incremento en el riesgo de incendio en todas las fases del proyecto sobre los espacios Red Natura objeto de este análisis. Aunque en la periferia de las zonas de actuación existe vegetación de interés que podría verse afectada por un incendio, la aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante las distintas fases del proyecto, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, así como la baja combustibilidad de las formaciones vegetales de la zona, hacen que el impacto se evalúe como como NO SIGNIFICATIVO. Las afecciones directas del proyecto a la Red Natura 2000 se centran fundamentalmente en las colisiones de aves rapaces-rupícolas y quirópteros con aerogeneradores, resultando las especies más vulnerables analizadas. El impacto por colisión de fauna con aerogeneradores se valora en conjunto como MODERADO.

En cuanto a los Impactos sobre los quirópteros, de acuerdo con el estudio realizado, se puede concluir que el área de implantación del parque eólico presenta una diversidad alta de quirópteros. El principal impacto que producirán los parques eólicos estudiados sobre este orden de mamíferos se deberá al riesgo de mortalidad por barotrauma o colisión con las palas de los aerogeneradores durante la fase de explotación. Se ha valorado el impacto sobre las especies analizadas en función de la idoneidad de los hábitats presentes en el emplazamiento, así como su categoría de protección a nivel nacional y autonómico. Se ha tomado también como referencia la siniestralidad observada en parques eólicos cercanos. El impacto sobre los quirópteros debido al riesgo de colisión o barotrauma con las palas de los aerogeneradores, se valora en su conjunto como COMPATIBLE.

En cuanto a la pérdida de conectividad y fragmentación de hábitats, este impacto no resulta significativo para las aves rapaces-rupícolas y quirópteros analizados. Adicionalmente se adopta una serie de medidas para minimizar los impactos asociados a la realización del proyecto.

Por lo tanto, no se considera que la ejecución de las obras del proyecto pueda producir una afección significativa sobre los espacios naturales protegidos. Este efecto se considera, por tanto, negativo, directo, intensidad baja (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). Así pues, el impacto se jerarquiza como **COMPATIBLE (8)**.

### 11.3.8. Afección sobre el paisaje

En la fase de explotación los impactos al paisaje se deben a la presencia de los aerogeneradores e instalaciones anexas. Se trata de un impacto de carácter extenso pero reversible una vez finalice la vida útil de las instalaciones y de intensidad variable en función del punto de observación.

**Impactos sensoriales y estéticos**

En la fase de operación el parque eólico inducirá cambios significativos en la percepción visual del terreno como consecuencia de la ruptura del horizonte propiciada por los aerogeneradores. No obstante, está alteración, que solo será perceptible desde los puntos del territorio incluidos en la cuenca visual, es un impacto sujeto a una gran subjetividad, ya que la percepción varía en función de la persona que lo observa. Por tanto, para valorarlo es necesario, no solo tener en cuenta la percepción del proyecto individual, sino que hay considerar el entorno en el que se engloba y la apreciación que los observadores tienen ya de este territorio.

De esta manera, y teniendo en cuenta que en las proximidades del proyecto ya existen otros parques eólicos, el impacto estético de éste se verá atenuado. Esto es debido a que, la afección estética de una actuación depende directamente de si su introducción supone una ruptura de la tendencia escénica predominante en la zona o no. Por esa razón, al existir en el área otros parques, la inclusión del Parque Eólico Barranco de Mairaga no ocasiona una ruptura de dicha tendencia escénica del paisaje, sino que es una continuación. Esta característica, que a priori podría ser positiva para el impacto de la actuación, se podría volver en negativa si se llegase a producir una saturación del paisaje por abundancia excesiva del mismo elemento.

Así mismo, es necesario indicar que los impactos sobre el paisaje se ven aumentados como consecuencia de las dimensiones de los aerogeneradores, que suponen una diferencia de alturas muy elevada en proporción con el resto de los elementos que lo conforman. No obstante, ese efecto negativo dependería en gran medida del observador, ya que, en muchas ocasiones, la visión de un parque eólico se asocia a energías renovables y limpias, en este caso además con un componente de innovación tecnológica. Esto provocaría que el impacto negativo anteriormente descrito disminuyera considerablemente o incluso se transformase en positivo.

Por todo ello se puede concluir que un impacto negativo, mínimo, directo, acumulativo, que se manifiesta a corto plazo, permanente, recuperable y continuo. Por tanto, presenta una intensidad baja (1), de extensión parcial (2), de alta probabilidad de ocurrencia (3), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (2). Por tanto, el impacto puede jerarquizarse como **MODERADO (12).**

**Impactos sobre la funcionalidad paisajística**

En la fase de explotación, el parque eólico no va a inducir alteraciones significativas en la distribución de los elementos que lo conforman, por tanto, no alterará la lógica territorial, ni tampoco afectará de forma significativa a su funcionalidad social y económica. Del mismo modo la operación del parque eólico no va a afectar de manera significativa a la biodiversidad y geodiversidad del territorio donde se implanta.

Por esta razón, el impacto del parque eólico sobre la funcionalidad paisajística durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE (8)**, (presenta una intensidad baja (1), de extensión parcial (1), de alta probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1).

**Impactos sobre el significado histórico**

Lo impactos sobre el significado histórico son aquellos que pueden tener lugar sobre:

- Patrimonio heredado: transformaciones de elementos materiales o inmateriales que son resultado de herencias culturales de distintas épocas.
- Lugares de interés histórico: lugares en los que se desarrollaron acontecimientos de importancia en la configuración histórica del territorio.

La posible afección a bienes de interés cultural y otros elementos patrimoniales (patrimonio arqueológico, etnográfico…) derivada de la pérdida de calidad paisajística de su entorno no resulta muy significativa, ya que la inmensa mayoría de ellos se encuentra en los distintos núcleos de población, por lo que se produce un efecto barrero como consecuencia de todas las viviendas y otras infraestructuras que los rodean. Aquellos que no se encuentran en los núcleos rurales presentan, como el Camino de Santiago, por lo general, vegetación arbolada próxima, que también provoca un efecto pantalla que imposibilita la visión de la mayor parte del parque eólico.

Por estas razones, el impacto del parque eólico sobre el significado histórico durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE (8)**, (presenta una intensidad baja (1), de extensión parcial (1), de alta probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1).

**Impactos sobre el patrimonio natural o científico**

Los impactos sobre el patrimonio natural o científico son aquellos que afectan a valores naturales o suponen una pérdida de información científica y ambiental de la zona. La afección derivada de la posible pérdida de calidad paisajística del entorno de los espacios naturales será la derivada de la visibilidad del proyecto desde cada uno de ellos.

Ha de señalarse que la presencia de otros parques eólicos en el entorno ya produce una afección significativa sobre los valores paisajísticos de estos espacios. Igualmente, existen otros espacios naturales en la zona objeto de estudio, pero no son interceptados por el proyecto y se hallan más cercanos a otros parques ya existentes. Por estas razones, el impacto del parque eólico sobre el significado histórico durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE (8)**, (presenta una intensidad baja (1), de extensión parcial (1), de alta probabilidad de ocurrencia (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1).

## 11.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO

El objeto de este punto es identificar brevemente los efectos previsibles que se producirían como consecuencia del cese de la actividad del Parque Eólico Barranco de Mairaga y de las consiguientes obras de desmantelamiento de todos sus elementos. El desmantelamiento de este parque eólico seguirá un Plan que se elaborará con detalle de acuerdo con la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación. El desmantelamiento se llevará a cabo con el objeto de restituir la zona de acuerdo con sus características iniciales. En esta fase se han identificado de forma general los siguientes efectos:

- Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire.
- Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada en las obras de desmantelamiento.
- Incremento del nivel sonoro.
- Contaminación del suelo y de las aguas superficiales o subterráneas por un almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las labores de desmantelamiento.
- Compactación de los terrenos por la maquinaria.

- Incremento de sólidos en suspensión en el agua como consecuencia de las obras de desmantelamiento.
- Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores.
- Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.
- Demanda de mano de obra durante el desmantelamiento.
- Impacto paisajístico por el desmantelamiento de las instalaciones.
- Deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico pesado inducido por las obras de desmantelamiento.
- Incremento del tráfico.

Tras el desmantelamiento del parque eólico se eliminan los impactos sobre la fauna y sobre el paisaje y tras la restauración de los terrenos las afecciones a la vegetación.

### 11.4.1. Impactos sobre el medio atmosférico

**Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire**

En la fase de desmantelamiento del proyecto se puede presentar un incremento de partículas por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc., que pueden provocar un aumento local de los niveles de polvo en la atmósfera. Debe tenerse en cuenta que las labores de desmantelamiento del proyecto tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen los trabajos de desmontaje de la planta. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8).**

**Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos durante los trabajos de desmantelamiento**

El aumento de los niveles sonoros en fase de desmantelamiento tiene el mismo origen que durante la fase de construcción y se deben al tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material, movimiento de maquinaria de obra, señales acústicas de seguridad, etc. Por otra parte, las labores de desmontaje tendrán un carácter temporal y las afecciones producidas por este incremento en los niveles de ruido cesarán una vez que finalicen los trabajos. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja (1), de extensión puntual (1), de baja probabilidad de aparición (1), temporal (1) y reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8).**

### 11.4.2. Impactos sobre la geomorfología y sobre los suelos

**Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales**

Los trabajos de desmontaje requerirán la preparación de campas de trabajo para la instalación de la maquinaria precisa, acopio de elementos desmontados, etc. lo que generará la compactación del terreno. No obstante, dada la escasa superficie afectada se trata de un impacto poco extenso, que no tendrá incidencia alguna sobre la conservación de los suelos de la comarca. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, simple, permanente, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y continuo.

La intensidad o magnitud de la afección es baja (1), es de extensión puntual (1), de media probabilidad de aparición (2), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (9).** Además, tras el desmantelamiento del parque eólico se procederá la restauración edáfica de los terrenos afectados.

**Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria**

Se producirá en el caso de vertidos accidentales durante los trabajos de desmantelamiento del parque eólico y durante el transporte de estos materiales y residuos. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección es baja (1), es de extensión puntual (1), de probabilidad de aparición baja (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación total (1). Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE (8).**

### 11.4.3. Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas

**Contaminación de las aguas por un inadecuado, transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras**

Durante los trabajos de desmantelamiento existe la posibilidad de que algún tipo de residuos pueda ser arrastrado hacia los cursos fluviales. No obstante, debido a que el almacenamiento de residuos se realizará fuera y alejado de los cauces, no se prevé ningún tipo de afección respecto a las aguas superficiales o subterráneas. Aun así, y para evitar posibles impactos sobre este medio, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto a la gestión de residuos.

Si se adoptan las medidas de seguridad habituales y las que se exponen en el capítulo de medidas preventivas y correctoras, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión no significativa y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **NO SIGNIFICATIVO**.

### 11.4.4. Impactos sobre el medio biótico

**Incremento del riesgo de incendios forestales**

El riesgo de incendios se verá incrementado en la fase de desmantelamiento, debido al paso de maquinaria, labores de desmontaje, etc. y permanencia de personal por la zona. El riesgo será máximo si se ejecutan las obras durante el estío. Con objeto de minimizar el riesgo de incendios durante la fase de desmantelamiento se adoptarán idénticas medidas a las propuestas para la fase de construcción. Aunque en la periferia de las zonas de actuación existe vegetación de interés y de alto valor de conservación que podría verse afectada por un incendio, la aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante la fase de obras, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, hace que el impacto se evalúa como **COMPATIBLE (9)**. Donde la intensidad o magnitud de la afección es baja (1), es de extensión puntual (1), de probabilidad de aparición baja (1), temporal (1), reversible a corto plazo (1) y de recuperación parcial (2).

**Degradación de la vegetación en las áreas periféricas**

Durante el desmantelamiento de la instalación, se puede producir un deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a la zona de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.; la degradación de la cubierta vegetal también puede llevar aparejado un aumento de las especies de flora ruderal , oportunistas e invasoras, menos exigentes y con gran capacidad de colonización, en detrimento de las especies de mayor valor ambiental. Se trata no obstante de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

**Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria**

Tal como ocurría en la fase de construcción, durante la fase de desmantelamiento, la presencia y funcionamiento de la maquinaria y la mayor presencia humana pueden originar un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de determinados individuos de forma temporal o permanente de la zona, especialmente de aquellas especies más sensibles.

En el entorno inmediato del proyecto se campea una especie de alto interés conservacionista (catalogadas como En Peligro de Extinción o Vulnerables). Además, se han producido avistamientos más puntuales de otras especies como los aguiluchos cenizo y pálido, alimoche o el águila pescadora. Sin embargo, debido que la propia presencia del proyecto habrá desplazado a la fauna más vulnerable y a que, con la información disponible, no se afecta directamente a áreas de reproducción de estas especies consideradas vulnerables o sensibles, la magnitud del impacto se valora como baja. El efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar exclusivamente durante las obras de desmantelamiento de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas los trabajos desaparecerá. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la parcela en donde se desarrollan los trabajos. Es continuo y periódico. Por tanto, el efecto se valora como **COMPATIBLE.**

### 11.4.5. Efectos sobre la población y socioeconómicos

**Demanda de mano de obra durante la fase de desmantelamiento**

Durante la fase de desmantelamiento se necesitará personal para llevar a cabo los trabajos. Se trata de un efecto positivo cuya consecuencia es la creación de puestos de trabajo, ya sean directos o indirectos.

Los puestos de trabajo generados serán en su mayor parte de carácter temporal, mientras duren los trabajos de desmantelamiento. Además del potencial empleo directo, se generarán en la fase de otros puestos de trabajo de carácter indirecto para cubrir las necesidades de alojamiento, restauración, etc. Es por ello que este efecto se estima como significativo.

El efecto es positivo y directo sobre el medio socioeconómico. Es simple y sinérgico, ya que se potencia la acción de otros efectos beneficiosos. Es temporal, ya que se limita a la etapa de construcción y se produce a corto plazo. El efecto es no periódico y continuo, pues es constante durante el tiempo que dura la fase de construcción del proyecto.

Este efecto **POSITIVO** se manifestará durante los meses que duren las obras de construcción, y dada la regresión que está sufriendo la economía regional y nacional en los últimos años, la magnitud del efecto se considera media.

## 11.5. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se presentan en las siguientes tablas:

## 11.1. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se presentan en las siguientes tablas:

| | IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO** | **Signo** | **Magnitud** | **Extensión** | **Probabilidad** | **Persistencia** | **Reversibilidad** | **Recuperabilidad** | **Valoración** |
| Incremento de partículas en suspensión en el aire | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **9 COMPATIBLE** |
| Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de los vehículos y maquinaria de obra | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción | - | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **5 COMPATIBLE** |
| Modificaciones geomorfológicas en el emplazamiento debido a los movimientos de tierras | - | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **11 MODERADO** |
| Alteración de la estructura y calidad del suelo | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **12 MODERADO** |
| Contaminación del suelo por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Compactación de los terrenos por la maquinaria y almacenamiento de materiales y residuos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Aumento del riesgo de erosión por las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras. Pérdida de horizontes edáficos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Incremento de sólidos en suspensión en las aguas superficiales como consecuencia de las obras de construcción | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **9 COMPATIBLE** |
| Contaminación de las aguas por un inadecuado, transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras, y por vertidos accidentales | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones | - | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **11 MODERADO** |
| Incremento del riesgo de incendios forestales | - | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | **12 MODERADO** |
| Degradación de la vegetación en las áreas periféricas | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Afección a hábitats de interés | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **9 COMPATIBLE** |
| Afección a los hábitats faunísticos | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | **13 MODERADO** |
| Afecciones directas a la fauna terrestre | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Afección a recursos agrícolas y/o ganaderos | - | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Afección a recursos forestales | - | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | **9 COMPATIBLE** |
| Efectos sobre la red de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 u otras figuras de protección | - | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | **8 NO SIGNIFICATIVI** |
| Paisaje: Grupo de impactos sensoriales y estéticos | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **12 MODERADO** |

| IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO** | **Signo** | **Magnitud** | **Extensión** | **Probabilidad** | **Persistencia** | **Reversibilidad** | **Recuperabilidad** | **Valoración** |
| Paisaje: Grupo de impactos sobre funcionalidad paisajística | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | **9 COMPATIBLE** |
| Afecciones potenciales a los espacios naturales protegidos | - | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Afección a vías pecuarias | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Afecciones a recursos cinegéticos | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Demanda de mano de obra durante la fase de construcción | + | - | - | - | - | - | - | **+ POSITIVO** |
| Afección a vías de comunicación existentes. Incremento del tráfico | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 2 | **9 COMPATIBLE** |
| Efectos sobre elementos del patrimonio cultural y arqueológico | - | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | **4 NO SIGNIFICATIVO** |

**Tabla 104.** Matriz de valoración de impactos en la fase de construcción.

| IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO** | **Signo** | **Magnitud** | **Extensión** | **Probabilidad** | **Persistencia** | **Reversibilidad** | **Recuperabilidad** | **Valoración** |
| Efectos del proyecto sobre el cambio climático: Minimización de los gases de efecto invernadero por el empleo de una energía renovable para la producción de electricidad. | + | - | - | - | - | - | - | **+ POSITIVO** |
| Contaminación del suelo por vertidos o fugas accidentales de residuos | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Contaminación de las aguas por vertidos o fugas accidentales de residuos | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Afección a la vegetación natural como consecuencia de las labores de mantenimiento del emplazamiento | - | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | **4 NO SIGNIFICATIVO** |
| Riesgo de colisiones de las aves contra los aerogeneradores | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **12 MODERADO** |
| Riesgo de colisiones de murciélagos contra los aerogeneradores | - | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **12 MODERADO** |
| Molestias a la fauna | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Incremento en la accesibilidad del territorio | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Molestias a la población por el ruido generado por el Parque Eólico | - | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | **4 NO SIGNIFICATIVO** |
| Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |

| IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO** | **Signo** | **Magnitud** | **Extensión** | **Probabilidad** | **Persistencia** | **Reversibilidad** | **Recuperabilidad** | **Valoración** |
| Potenciales afecciones sobre la salud por campos electromagnéticos generados por el transporte de electricidad | - | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | **4 NO SIGNIFICATIVO** |
| Creación de puestos de trabajo | + | - | - | - | - | - | - | **+ POSITIVO** |
| Ahorro de combustibles fósiles | + | - | - | - | - | - | - | **+ POSITIVO** |
| Afecciones a los recursos agrícolas y ganaderos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Afecciones temporales a los espacios naturales protegidos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Paisaje: Grupo de impactos sensoriales y estéticos | - | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | **12 MODERADO** |
| Paisaje: Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Paisaje: Grupo de impactos sobre el significado histórico | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Paisaje: Grupo de impactos sobre el patrimonio natural o científico | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |

**Tabla 105.** Matriz de valoración de impactos en la fase de explotación.

| IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO** | **Signo** | **Magnitud** | **Extensión** | **Probabilidad** | **Persistencia** | **Reversibilidad** | **Recuperabilidad** | **Valoración** |
| Incremento puntual y localizado de las partículas en suspensión en el aire | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos durante la fase de desmantelamiento | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Alteración de la estructura y calidad del suelo. Compactación | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **9 COMPATIBLE** |
| Contaminación del suelo por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales | - | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | **9 COMPATIBLE** |
| Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | **8 COMPATIBLE** |
| Contaminación de las aguas por un inadecuado, transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras. | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |
| Incremento del riesgo de incendios forestales | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | **9 COMPATIBLE** |
| Degradación de la vegetación en las áreas periféricas | - | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | **3 NO SIGNIFICATIVO** |

| IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **IMPACTO** | **Signo** | **Magnitud** | **Extensión** | **Probabilidad** | **Persistencia** | **Reversibilidad** | **Recuperabilidad** | **Valoración** |
| Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | **9 COMPATIBLE** |
| Demanda de mano de obra durante la fase de desmantelamiento | + | - | - | - | - | - | - | **+ POSITIVO** |

**Tabla 106.** Matriz de valoración de impactos en la fase de desmantelamiento.

# 12 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

Se redacta el presente capítulo en cumplimiento de lo dispuesto en el apartado d) del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tras la modificación efectuada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, donde se indica que entre los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria "Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto".

En dicha ley se define vulnerabilidad del proyecto como las *"características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe*".

Por tanto, para realizar el análisis es necesario identificar aquellas catástrofes que pudieran afectar al proyecto, ajenas a este, y los accidentes graves que pudieran generarse durante las fases del proyecto. Una vez identificados, se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante estos riesgos y los efectos esperados sobre los factores ambientales.

## 12.1. FUENTES CONSULTADAS

Para la elaboración del presente análisis, además de la información contenida en los anteriores apartados del presente Estudio de Impacto Ambiental, se han consultado las siguientes fuentes:

- Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra (PLAINFONA).
- La Vegetación de España.
- Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. IGN.
- Plan Especial De Protección Civil Ante El Riesgo Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra (SISNA).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Plan Director o Territorial de Protección Civil de Navarra (PLATENA).
- Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos.
- La cartografía de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) facilitada por el Ministerio para la Transición Ecológica.
- Mapas De Peligrosidad Y Riesgo, Delimitación Del Dominio Público Hidráulico Y Zona De Flujo Preferente En La Demarcación Hidrográfica Del Ebro (Mapri) (2º Ciclo).
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.
- Plan Especial De Emergencia Ante El Riesgo De Inundaciones En La Comunidad Foral De Navarra.
- Archivos cartográficos de Áreas de Riesgo de Navarra: Zonas inundables.

- Plan Especial De Protección Civil Ante Emergencias Por Accidentes En El Transporte De Mercancías Peligrosas Por Carretera Y Ferrocarril En La Comunidad Foral De Navarra (TRANSNA)
- Informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- Climate interective, simulator En-ROADS.
- Instituto de Estudios del Territorio (IET).
- Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1.1.000.000 del IGME.

Ha de señalarse que las valoraciones que se realizan en el presente análisis se fundamentan en la información de consulta e información del proyecto disponibles al momento de la redacción de este documento. Igualmente, se parte de la asunción de que el promotor cumplirá con los mayores estándares en la gestión durante todas las fases del proyecto, mediante la correspondiente implantación de sistemas de gestión medioambiental y de seguridad, dando así cumplimiento a los requisitos y medidas necesarios para abordar los posibles mecanismos de fallo que se prevén.

## 12.2. IDENTIFIACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO

Conforme al PLATENA, los peligros potenciales que pueden acaecer en el término municipal interceptado por el proyecto en la comunidad autónoma de Navarra se detallan a continuación.

| IDENTIFIACIÓN DE PELIGROS | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE RIESGO** | **Municipio interceptado** | | | | |
| | **Monreal** | **Leoz** | **Olóriz** | **Tiebas-Muruarte de la Reta** | **Unzué** |
| **Riesgo tecnológico** | | | | | |
| Riesgo derivado del paso del Gaseoducto | Sin riesgo | Sin riesgo | Sin riesgo | Pasa por municipio | Sin riesgo |
| **Riesgo natural** | | | | | |
| Riesgo sísmico. Peligrosidad sísmica de Navarra | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Incendios forestales | Alto | Alto | Alto | Alto | Alto |
| Inundaciones | Sin riesgo | Sin riesgo | Sin riesgo | Riesgo medio | Sin riesgo |
| Nevadas | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| **Riesgo antrópico** | | | | | |
| Riesgo poblacional | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Riesgo de inundaciones (embalse de Mairaga) | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Riesgo tráfico | Sin riesgo | Sin riesgo | Sin riesgo | Sin riesgo | Sin riesgo |

**Tabla 107.** Identificación de peligros potenciales que pueden afectar a los municipios interceptados por el proyecto según el PLATENA.

## 12.3. CATÁSTROFES

Según la ley 9/2018 se define como catástrofe al *"suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente"*.

A continuación, se describen los sucesos catastróficos que se han considerado como relevantes en el entorno del proyecto.

### 12.3.1. Riesgo sísmico

Un terremoto consiste en la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas direcciones.

Por otro lado, según los mapas de peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional, el proyecto está ubicado en una zona de intensidad VI según la escala EMS-8, con valores de aceleración sísmica entre 0,08 g y 0,12 g.

**Ilustración 57.** Mapa de peligrosidad sísmica de España

El marco de la prevención del riesgo sísmico en Navarra viene definido por el Plan Especial De Protección Civil Ante El Riesgo Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra (SISNA). Su función es asegurar la intervención eficaz y coordinada de los recursos y medios disponibles, con el fin de limitar las consecuencias de los posibles terremotos que se puedan producir sobre las personas, los bienes y el medioambiente. Este señala que, en Navarra, los terremotos registrados en el último siglo han alcanzado magnitudes moderadas nunca superiores a Mw = 5. Sin embargo, los catálogos de sismicidad histórica indican que en los últimos 500 años se ha registrado algún sismo de intensidad (MSK) mayor o igual a VIII que no han causado daños humanos y materiales notables. Aunque las magnitudes de los terremotos sean moderadas, Navarra es una región sísmicamente activa, dado que al norte confluye la placa Ibérica con la Europea. Históricamente, cerca del P.E. Barranco de Mairaga se han producido diversos terremotos de magnitud siempre inferior a 5.

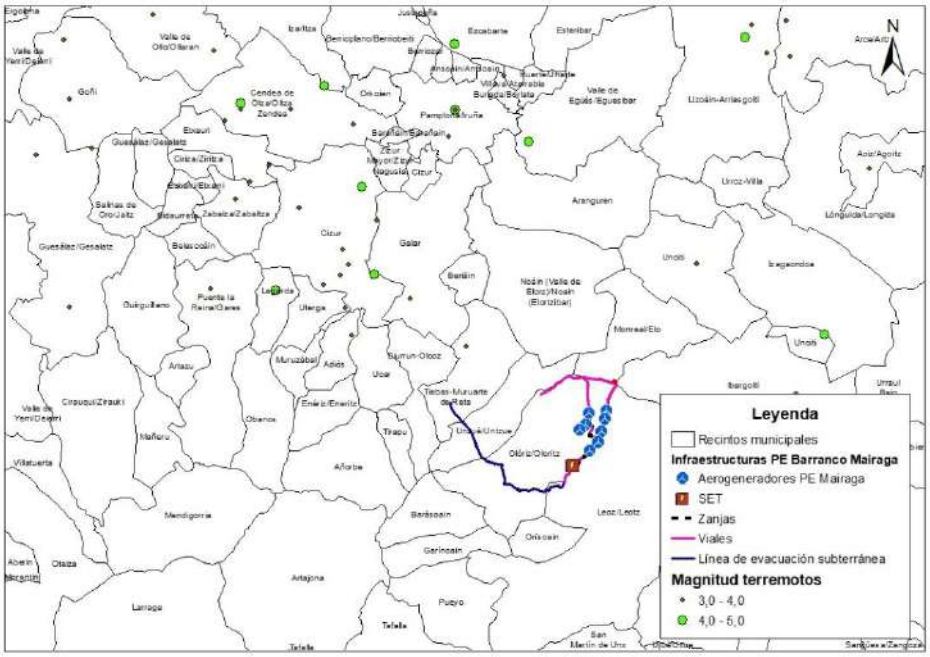


**Ilustración 58.** Mapa de Sismicidad en la península ibérica y zonas próximas. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Los estudios realizados por el PLATENA concluyen que no hay elementos de riesgo especiales en Navarra. Únicamente se debe constatar que la mayor peligrosidad símica (relativa) en Navarra se da en la zona noroeste y más concretamente en la zona de Isaba – Ochagavía. Además, no se prevén daños especiales a líneas vitales (carreteras, autopistas, puentes, túneles, infraestructuras de servicios, etc.). Únicamente se debe tener en cuenta la posible situación de aislamiento en que pueden quedar alguna zona del noreste de Navarra, sobre todo respecto al resto de la Comunidad, en el caso de ocurrencia de un sismo de la máxima intensidad previsible en cada localidad.

En general, se puede concluir que el emplazamiento del proyecto se sitúa, a nivel tanto nacional como autonómico en una zona donde el riesgo sísmico es **bajo.**

***<u>Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo sísmico</u>***

En las fases de construcción y desmantelamiento, la improbable ocurrencia de un terremoto podría implicar daños en los vehículos y maquinaria estacionados y en los almacenamientos temporales y acopios de materiales de construcción, escombros y residuos generados, combustibles y aceites. Sin embargo, como consecuencia de las características de la obra y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante terremotos es muy baja, prácticamente inexistente. Por otra parte, en estas fases, el número de maquinaria y vehículos presentes en las obras, así como las cantidades almacenadas de sustancias potencialmente contaminantes y residuos peligrosos que eventualmente pudieran verse afectadas por un terremoto es muy reducida.

Para la fase de operación, los efectos adversos esperados provienen principalmente de la caída de los aerogeneradores ante terremotos de elevada intensidad, pudiendo provocar daños a personas en el radio de afección de las turbinas (especialmente durante la fase de construcción y desmantelamiento) o la contaminación del suelo y las aguas superficiales por vertidos de aceites usados en los propios aerogeneradores.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, no es esperable que este suceso pueda incidir en el proyecto potenciando a su vez los efectos adversos que pueda tener un terremoto por sí mismo sobre los factores ambientales. Por tanto, y a pesar de que estos sucesos no son descartables para períodos amplios de tiempo, se puede catalogar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de terremotos como **muy baja.**

### 12.3.2. Incendios forestales

Un incendio forestal es aquel fuego que se extiende sin control por terreno forestal que no estaba destinado a arder, y terreno forestal a aquel en que vegetan especies arbóreas, arbustivas, de matorral y herbáceas, sea espontáneamente o proceda de siembra o plantación, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo.

Son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios. Será cada comunidad autónoma la encargada de declarar las zonas de alto riesgo y la aprobación de sus planes de defensa.

En Navarra se establece el Plan De Emergencia Para Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra (PLAINFONA), por el cual se establece la estructura administrativa, técnica y operativa relacionada con los incendios forestales. Como síntesis de datos, en el PLAINFONA y el PLATENA se facilitan una serie de mapas de los que se ha sacado la siguiente información:

**Ilustración 59.** Mapa de Riesgo Forestal de Navarra. *Fuente: PLATENA.*

En la zona de implantación de los aerogeneradores del *"P.E. Barranco de Mairaga"* proyecto el riesgo forestal es **alto**.

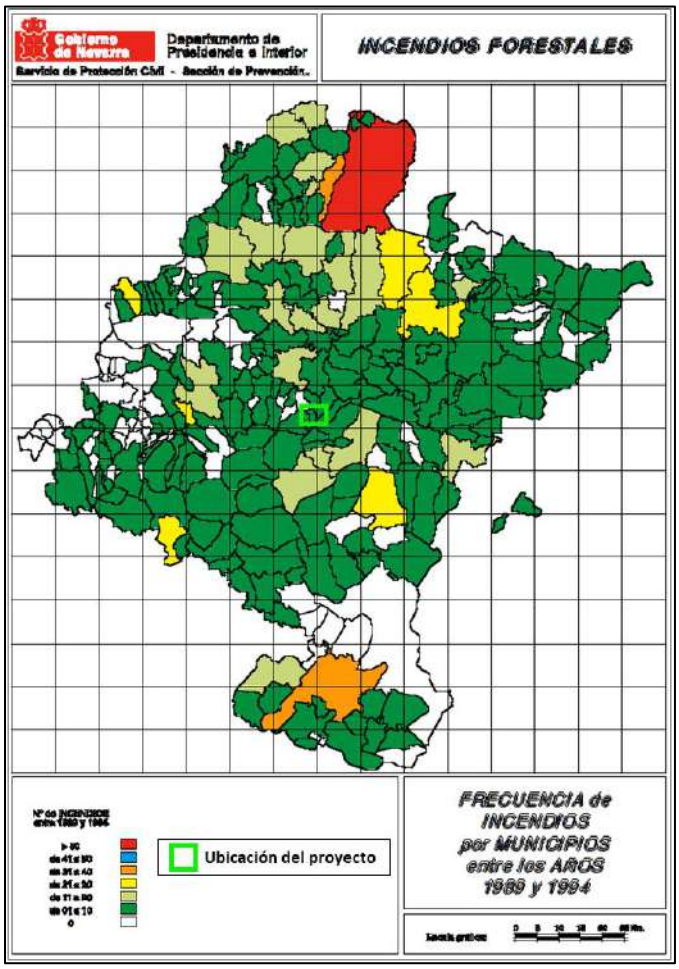


**Ilustración 60.** Frecuencia de incendios por municipios entre los años 1966 y 1994. Fuente: PLAINFONA.

Según el PLAINFONA, la frecuencia de incendios en la zona de implantación del proyecto para el período comprendido entre 1989 y 1994 es entre 0 y 10, siendo el riesgo bajo. Pese al riesgo bajo de incendio, históricamente, entre el 1990 y el 2018 se han sucedido diversos incendios en las inmediaciones de la zona de implantación, siendo el de mayor extensión el producido en 2016 en el municipio de Tafalla, con una superficie quemada de 3538 Ha.

Para combatir de forma eficaz los incendios producidos, La Directriz Básica de planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales, establece la clasificación de los incendios forestales según su nivel de gravedad potencial, atendiendo a las características de la masa forestal afectada, las condiciones topográficas de la zona, su extensión y características del medio físico, de las infraestructuras existentes o de las condiciones meteorológicas, así como de los peligros potenciales para las personas o los bienes. Dicho planeamiento se realiza en función de unos niveles de gravedad:

| | |
|---|---|
| **Nivel 0** | Pertenecen a este nivel los incendios forestales que pueden ser eficaz en te combatidos y controlados con los medios de extinción ordinarios previstos y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen ningún peligro para personas ajenas a los grupos de acción, ni para bienes diferentes a los de naturaleza forestal. |
| **Nivel 1** | Referido a aquellos incendios que pudiendo ser controlados con los medios de extinción ordinarios previstos en el Plan, por su posible evolución, o porque puedan afectar a zonas sensibles desde el punto de vista de la protección y de la conservación de la masa forestal, se prevé la necesidad de la puesta en práctica de medidas de protección de las personas y de los bienes que puedan verse amenaza dos por el fuego. |
| **Nivel 2** | Referido a aquellos incendios para cuya extinción se prevé la necesidad de contar con medios procedentes de otra Administración no asignados al Plan, o puedan comportar situaciones de emergencia que deriven hacia el interés nacional. |
| **Nivel 3** | Referido a aquellos incendios en los que se considera que está en juego el interés nacional. El Nivel 3 se mantendrá hasta que se declare su paso al Nivel 2. |

Los niveles de incendios se tendrán en cuenta en el caso de que se inicien incendios en zonas cercanas al emplazamiento.

Los niveles de incendios se tendrán en cuenta en el caso de que se inicien incendios en zonas cercanas al emplazamiento.

Una herramienta muy importante es la consulta diaria del Riesgo meteorológico de iniciación y propagación de incendios facilitado por el servicio meteorológico de Navarra (disponible en http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasindiceincendios.cfm). En él se facilita información sobre la probabilidad de ignición y el riesgo de propagación, calculados con los últimos datos meteorológicos diarios recibidos. Con esta información se pueden realizar planes de prevención de incendios.

Finalmente, hay que tener en cuenta los modelos de combustibles forestales. Estos son un esquema abstracto de una realidad compleja, que se han elaborado para poder facilitar la comprensión de su estructura y del comportamiento del fuego en ellos. Tienen en cuenta cuatro grupos básicos de combustibles que favorecen la propagación del fuego: herbáceas, matorrales, hojarasca bajo arbolado y desechos o restos de cortas. La combinación de los cuatro grupos básicos con otros condicionantes como continuidad horizontal, distribución vertical, compactación, “tiempo de retardación”, climatología, topografía, composición florística, etc…, dan lugar a trece modelos de combustibles aplicables en Navarra. Estos están descritos en el PLAINFONA, quedando recogida sus síntesis en el siguiente mapa:

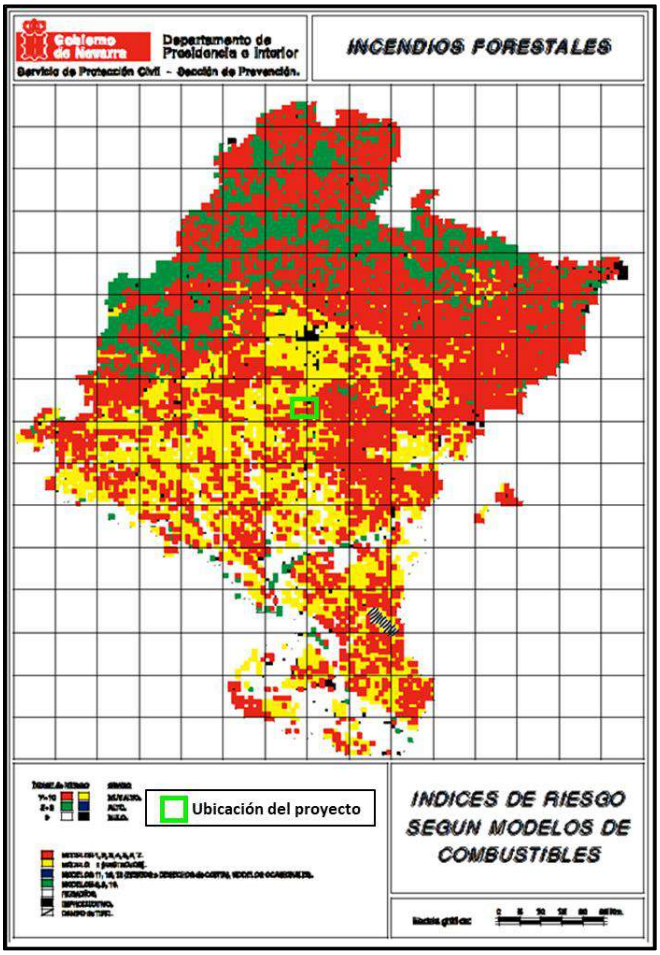


**Ilustración 61.** Índices de riesgo según modelos de combustibles. Fuente: PLAINFONA.

Acorde a los modelos de combustibles, el proyecto se ubica en una zona de riesgo **muy alto**.

Para la protección contra incendios se aplicarán, con carácter general para las instalaciones interiores, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales en lo referente a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y, en general, todos aquellos aspectos que afecten a la edificación.

El diseño (estructural, protección contra incendios, …) deberá cumplir los Códigos y Normativas locales de Edificación. El diseño estructural del edificio deberá contemplar sistemas constructivos industrializados, como:

- Estructuras metálicas con pórticos premontados.
- Estructuras de hormigón prefabricado.
- Construcciones prefabricadas modulares.
- Etc.

La edificación contará con una infraestructura eléctrica de canalizaciones o semisótanos para la llegada de los cables de potencia, control, comunicaciones y medida. Los conceptos estructurales, espaciales y de diseño deben ser tales que eviten la propagación de incendios dentro del edificio a través de barreras contra incendios y otras medidas. En el caso de estructuras de acero, deben tener

un grado requerido de resistencia al fuego que debe garantizarse con recubrimientos ignífugos o concreto / yeso resistente al calor. Se prohíbe el uso de materiales inflamables y peligrosos en paredes, techos y particiones.

***Vulnerabilidad del proyecto ante incendios forestales***

Teniendo en cuenta las características del proyecto, no es esperable que en caso de que un incendio forestal alcance las instalaciones proyectadas, estas incidan significativamente en los factores ambientales potenciando los efectos que por sí mismo puede tener un incendio forestal. Por tanto, puede considerarse la vulnerabilidad del proyecto ante incendios forestales como **baja.**

Los efectos adversos esperados en caso de que un incendio forestal alcance las infraestructuras del proyecto:

- Emisión a la atmósfera de gases contaminantes y partículas debido a la quema de los componentes, empeorando por tanto la calidad del aire.
- Daños personales a los trabajadores de la instalación, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento.

Por otro lado, los viales de acceso ejecutados podrían ralentizar la propagación del incendio, actuando como cortafuegos.

### 12.3.3. Vientos fuertes

El origen del viento está en la diferencia de presión entre dos puntos de la superficie terrestre, lo que ocasiona que exista una tendencia al equilibrio, desplazándose las masas de aire para rellenar las zonas de más baja presión. Cuanto mayor sea la diferencia de presión mayor será la fuerza del viento. Según la velocidad se pueden clasificar en:

- Moderados (velocidad media entre 21 y 40 km/h).
- Fuertes (velocidad media entre 41 y 70 km/h).
- Muy fuertes (velocidad media entre 71 y 120 km/h).
- Huracanados (velocidad media mayor de 120 km/h).

Tanto en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos como en el PLATENA se considera que pueden suponer un riesgo meteorológico las rachas máximas a partir de "fuertes" y con este criterio se establecen los umbrales para las diferentes zonas del país. Para la zona en la que se localiza el proyecto, se establecen los siguientes umbrales de velocidad y niveles de riesgo:

| | **Umbrales de velocidad y niveles de riesgo** | | |
|---|---|---|---|
| | Racha máxima (km/h) | | |
| Nivel | Nivel Amarillo | Nivel Naranja | Nivel Rojo |
| Racha (km/h) | 70-90 | 90-130 | >130 |
| **Nivel de riesgo** | **Sin riesgo** | **Importante** | **Extremo** |

**Ilustración 62.** Vientos fuertes. Umbrales de velocidad y niveles de riesgo. *Fuente: Plan METEOALERTA.*

**-Nivel amarillo**: No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.
**-Nivel naranja**: Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).
**-Nivel rojo**: El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).

Según la Zonificación del Viento en Navarra (Meteorología y Climatología de Navarra, AEMET), el emplazamiento se sitúa en una zona de velocidad media del viento de 6 +/- 3 m/s (21,6 -10,8 km/h). Con estas velocidades podemos afirmar que el proyecto se ubica en una zona de **vientos moderados**.

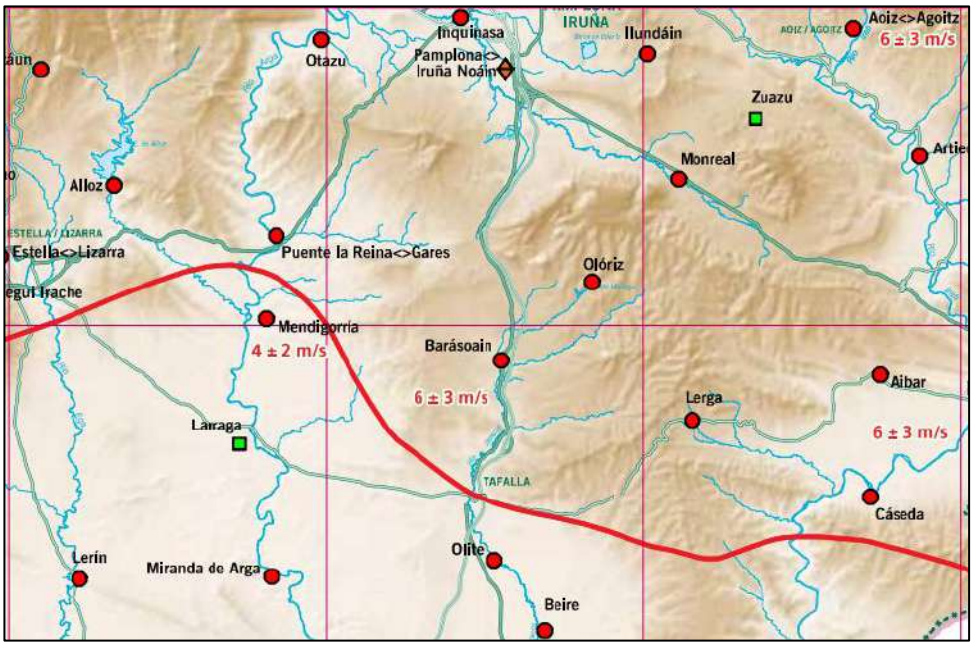


**Ilustración 63.** Zonificación del Viento en Navarra. Área de estudio

Además, se han tenido en cuenta las rachas medias y máximas de viento medidas por la estación meteorológica de Pamplona (ETSIA) UPNA, obteniendo los siguientes resultados:

| | E.M. Pamplona (ETSIA) UPNA | | |
|---|---|---|---|
| **Periodo** | ***01/01/2021 - 21/06/2021*** | ***2020*** | ***2019*** |
| **Racha viento media máxima (km/h)** | 30,01 | 30,58 | 33,60 |
| **Racha viento máxima (km/h)** | 63 | 84 | 81,90 |
| **Nº días con velocidad del viento mayor a 80 km/h** | 0 | 0 | 0 |
| **Nº días con velocidad del viento mayor a 100 km/h** | 0 | 0 | 0 |
| **Nº días con velocidad del viento mayor a 140 km/h** | 0 | 0 | 0 |

**Tabla 108.** Análisis de datos de viento Estación Meteorológica de Pamplona (ETSIA) UPNA. Fuente: Meteorología y climatología de Navarra.

Desde el año 2019 hasta ahora no se ha registrado ningún día con rachas de viento máximas superiores a 90 km/h, por lo que es riesgo a sufrir temporales en el emplazamiento del proyecto es **muy bajo**.

***Vulnerabilidad del proyecto ante vientos fuertes***

En las fases de obras y de desmantelamiento la ocurrencia de vientos fuertes podría acarrear el arranque y arrastre de árboles y acopios de materiales de construcción, casetas de obra, vallados y cerramientos provisionales, paneles informativos y cartelería de la obra, etc. Eventualmente podrían producirse también arrastres y dispersión de acopios de obra y de residuos almacenados temporalmente. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante vientos fuertes es muy baja.

En la fase de operación los efectos negativos como consecuencia del riesgo por vientos fuertes provendrían de la improbable caída de los aerogeneradores o rotura de las palas. En ambos casos la afección al medio sería de carácter puntual, pudiendo provocar daños a personas en el radio de afección de las turbinas o la contaminación del suelo y las aguas superficiales por vertidos de aceites usados en los propios aerogeneradores.

Teniendo en cuenta estos supuestos, se puede clasificar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de vientos fuertes como **muy baja.**

### 12.3.4. Inundaciones

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones considera todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para la población y sus bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad.

Además, las inundaciones son el riesgo natural que más habitualmente produce daños a las personas y los bienes siendo el que produce mayores daños tanto materiales como humanos.

Para identificar las posibles zonas de inundación próximas al emplazamiento del proyecto, se han consultado los siguientes documentos:

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- La cartografía de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) facilitada por el Ministerio para la Transición Ecológica.
- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.
- Archivos cartográficos de Áreas de Riesgo de Navarra: Zonas inundables, disponible en https://gobiernoabierto.navarra.es/.
- Mapas De Peligrosidad Y Riesgo, Delimitación Del Dominio Público Hidráulico Y Zona De Flujo Preferente En La Demarcación Hidrográfica Del Ebro (Mapri) (2º Ciclo).
- El PGRI (Plan de Gestión del Riesgo de Inundación) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, aprobado en el Real Decreto 18/2016.

El emplazamiento del proyecto se localiza fuera de las zonas definidas como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS) clasificadas de la siguiente manera en función del riesgo de inundación:

- Z.I. con alta probabilidad (T=10 años).
- Z.I. de inundación frecuente (T=50 años).
- Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años).

- Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

Por otra parte, en el Plan Director o Territorial de Protección Civil de Navarra (PLATENA) se especifica que en la comunidad de Navarra se pueden dar inundaciones por tres tipos de causas, tenidas en cuenta para realizar el mapa posterior:

- Inundaciones debidas a precipitaciones in situ. Pueden darse en cualquier punto del territorio cuando se producen fuertes lluvias.
- Inundaciones debidas a la escorrentía, la avenida o el desbordamiento de cauces que pueden ser causados o potenciados por precipitaciones, deshielo, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces, enterramientos, etc.
- Inundaciones por rotura u operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

**Ilustración 64.** Riesgos de inundaciones Comunidad Foral de Navarra. Fuente: PLATENA.

Además, el Plan de Ordenación Territorial 3 "*Área Central*" y el 4 "*Zonas Medias*" de Navarra clasifica ciertas zonas de los terrenos del área de implantación como llanura aluvial con riesgo de inundación. Sin embargo, estas zonas solo interceptan la línea de evacuación subterránea en un solo punto.

Atendiendo al PLATENA y Plan Especial de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Foral de Navarra, hay que tener en cuenta que la cercanía a la presa del Embalse de Mairaga hace que la zona de estudio quede dentro del área de afección de dicha presa. Según el

MITECO, la categoría de esta presa es "A: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes", sin embargo la baja probabilidad de rotura de la presa hace que el riesgo sea bajo y en caso de rotura, la inundación sólo afectaría a la línea subterránea de evacuación.

Así mismo, en el Plan Especial De Emergencia Ante El Riesgo De Inundaciones En La Comunidad Foral De Navarra, se analizan distintas zonas de la comunidad susceptibles de inundación. También se establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios públicos o privados, con el fin de asegurar una coherencia operativa de los mismos que garantice una actuación rápida, y coordinada eficaz. En dicho plan no se hace mención de los municipios en los que se emplaza el parque eólico, excluyendo zonas con riesgo de inundación.

En definitiva, se considera que el nivel de riesgo por inundación es **bajo**.

***Vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones***

En las fases de obras y desmantelamiento, los acopios de materiales de construcción, escombros y residuos generados, combustibles y aceites de los vehículos y maquinaria diversa implicados en las obras podrían verse afectados en caso de avenida o inundación provocando el arrastre de sustancias contaminantes almacenadas. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, de sus moderadas dimensiones, ubicación y escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones es muy baja, prácticamente inexistente. En general la probabilidad de ocurrencia de una inundación es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento.

Hay que señalar que la construcción del proyecto no supone cambios en la topografía del terreno ni implica la creación obstáculos que pudieran facilitar la ocurrencia de una inundación o agravar los daños provocados por una inundación.

En la fase de explotación, los elementos susceptibles de verse afectados en caso de una avenida serían combustibles, aceites y residuos almacenados como parte del material asociado al mantenimiento del Parque Eólico. Sin embargo, la cantidad de estos sería mucho menor que en las fases de obra y desmantelamiento. Además, como se ha señalado, el proyecto no se halla en un área de riesgo potencial de inundación. Por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de este suceso es muy baja.

Por todo lo expuesto, no se espera que este suceso pueda afectar significativamente al proyecto.

### 12.3.5. Deslizamientos y desprendimientos

Los deslizamientos son movimientos en masa de tierra o corrimientos provocados por la inestabilidad de un talud. En este tipo de sucesos, una gran masa de terreno se convierte en una zona inestable y se desliza sobre una pendiente arrastrando grandes cantidades de rocas, tierra o detritos. En función de las características de la superficie de deslizamiento, pueden diferenciarse dos clases de deslizamientos:

- Rotacionales: Cuando la superficie de deslizamiento es curva.
- Traslacionales: Cuando la superficie de deslizamiento es plana.

Este tipo de sucesos pueden verse favorecidos por las pendientes elevadas, presencia de suelos poco cohesivos, así como la ocurrencia frecuente de seísmos de magnitud importante. Igualmente, la incidencia de fenómenos meteorológicos como vientos o fuertes lluvias, puede actuar como desencadenante de estos procesos. Por otra parte, algunos factores artificiales, como la creación de taludes, carreteras o caminos pueden llegar a favorecer la ocurrencia de estos fenómenos, especialmente si la estratificación o el diaclasado buzan en el sentido de la carretera y la pendiente del talud es elevada.

En la Comunidad Foral de Navarra solo se presenta riesgos de movimientos en masa en el Plan de Ordenación Territorial 5: Eje del Ebro. Sin embargo, el proyecto no se ubica en esta zona.

Por otro lado, atendiendo al Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1.1.000.000 del IGME, el emplazamiento no se sitúa en ningún área calificada como movimientos de componente horizontal (deslizamientos y desprendimientos), movimientos de componente vertical (hundimientos y subsidencias, y expansividad de arcillas), procesos inestables en zonas litorales, movimientos relacionados con explotaciones mineras ni zonas con procesos erosivos.

Por tanto, el riesgo de deslizamientos y desprendimientos en el área de implantación del proyecto es **muy bajo**.

***Vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones***

En el caso de producirse un deslizamiento de tierras, en la fase de funcionamiento podrían producirse pérdidas económicas si este provocase el arrastre de las estructuras fijas y con ello los aerogeneradores o la línea de evacuación subterránea. No obstante, en el área de ejecución del proyecto no hay zonas susceptibles de que esto ocurra.

Por otra parte, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento, los acopios de materiales de construcción, escombros y residuos generados, combustibles y aceites de los vehículos y maquinaria diversa implicados en las obras podrían verse afectados provocando el vertido de sustancias contaminantes almacenadas. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, de sus moderadas dimensiones, ubicación y escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto es baja.

En el peor de los casos posibles, durante cualquiera de las fases, podrían verse afectados los trabajadores presentes en la instalación si se vieran involucrados en un accidente causado por un eventual deslizamiento. No obstante, el proyecto cuenta con el pertinente estudio de seguridad y salud, encaminado a minimizar la probabilidad de que los trabajadores puedan sufrir cualquier clase de percance, así como la gravedad de los posibles accidentes.

En todo caso, atendiendo al bajo nivel de riesgo y las medidas consideradas, la vulnerabilidad ante el riesgo de deslizamientos se califica como **muy bajo**.

### 12.3.6. Tormentas y rayos

Según protección civil se considera una tormenta como "*una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que tiene una manifestación luminosa, el relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o retumbo sordo, el trueno. Las descargas con relámpago pueden producirse en el*

*interior de la propia nube, salir de una nube a otra o alcanzar el suelo, en cuyo caso recibe el nombre de rayo*".

En ocasiones, las tormentas eléctricas pueden ir acompañadas de granizo o pedrisco (la diferencia entre ambas formas de precipitación es el tamaño que, en el caso del pedrisco, supera los 5 mm de diámetro).

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, señala lo siguiente en referencia al riesgo de tormentas eléctricas: *"**nivel amarillo**: tormentas generalizadas con posibilidad de desarrollo de estructuras organizadas. Lluvias localmente fuertes y/o vientos localmente fuertes y/o granizo inferior a 2 cm. Dado el carácter de estos fenómenos existe la posibilidad de que se puedan producir tormentas de intensidad superior de forma puntual. **Nivel naranja**: tormentas muy organizadas y generalizadas. Es posible que se puedan registrar lluvias localmente muy fuertes y/o vientos localmente muy fuertes y/o granizo superior a 2 cm. También es posible la aparición de tornados. **Nivel rojo**: tormentas altamente organizadas. La probabilidad de lluvias localmente torrenciales y/o de vientos localmente muy fuertes y/o granizo superior a 2 cm es muy elevada. Es probable la aparición de tornados".*

Los rayos pueden provocar efectos secundarios como incendios forestales, además de muertes por afección directa. En el caso del proyecto del Parque eólico Barranco de Mairaga, los rayos pueden afectar a las infraestructuras eléctricas, especialmente en la subestación y la línea eléctrica de evacuación. Estas infraestructuras han sido diseñadas con los elementos de protección adecuados frente a descargas atmosféricas, como son la instalación de pararrayos y conexiones a tierra según las normas de aplicación.

Por tanto, las fases de construcción y desmantelamiento el nivel de riesgo se considera bajo, mientras que en la fase de explotación el riego es medio dado que el tiempo de sufrir estos fenómenos es mucho mayor.

***Vulnerabilidad del proyecto ante tormentas y rayos***

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas de protección, la probabilidad de que este suceso pueda incidir en el proyecto y que a su vez pueda desencadenar efectos adversos (como un incendio forestal), es reducida, por lo que puede catalogarse la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de este tipo de catástrofe como **baja.**

Los efectos adversos esperados derivados de estas tormentas y descargas eléctricas provienen de la posibilidad de actuar como sucesos iniciadores de incendios en las infraestructuras eléctricas del proyecto, desembocando a su vez en incendios forestales. Tal y como se ha comentado anteriormente, la vegetación actual del entorno inmediato tanto del parque eólico como de la línea de evacuación está compuesta principalmente por cultivos de secano, pastos y matorral, lo que reduce la probabilidad de incendio forestal en la zona.

Estos incendios tendrían impactos en los distintos factores ambientales estudiados, como pueden ser:

- Impacto sobre la vegetación.

- Impacto sobre la fauna.
- Efectos sobre los balances hidrológicos.
- Impacto sobre la calidad de las aguas.
- Erosión del suelo.
- Reducción de la calidad del aire por emisión de contaminantes y partículas.
- Impacto sobre el paisaje.
- Afección a los núcleos de población localizados en las inmediaciones del parque eólico.
- Daños personales a los trabajadores del parque eólico y subestación, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento.

### 12.3.7. Tabla resumen sobre los factores del medio

Finalmente, en la siguiente tabla, a modo de resumen se muestran los resultados de la caracterización realizada de la vulnerabilidad del proyecto (V) en sus diferentes fases ante el riesgo de ocurrencia (R) de los tipos de catástrofes naturales consideradas.

| FASE | Incedios forestales | | Terremotos | | Vientos fuertes | | Inundaciones naturales | | Tormentas y rayos | | Deslizamientos | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R | V | R | V | R | V | R | V | R | V | R | V |
| **Construcción** | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **Funcionamiento** | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| **Desmantelamiento** | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**Ilustración 65.** Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de catástrofes.

*1 = Muy bajo/a. 2 = Bajo/a. 3 = Medio-Bajo/a. 4 = Medio/a. 5 = Alto/a.*

Se ha elaborado una serie de matrices para el análisis de los posibles efectos adversos significativos en el medio ambiente y las personas que se darían en estos supuestos en caso de desarrollarse el peor escenario posible.

| CATÁSTROFE: INCENDIOS FORESTALES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación | Fase | | | Efecto |
| | C | F | D | |
| Medio socioeconómico | X | X | X | Pérdidas económicas |
| Aire | X | - | X | Contaminación por emisión de gases contaminantes y partículas |
| Salud humana | X | X | X | Afección sobre la salud humana |
| Vegetación | X | - | X | Eliminación de la vegetación natural |
| Fauna | X | - | X | Eliminación de ejemplares |

**Tabla 109.** Matriz de efectos. Incendios forestales.

| CATÁSTROFE: TERREMOTOS | | |
|---|---|---|
| Factor del medio afectado | Fase | Efecto |

| por la interacción catástrofe-instalación | C | F | D | |
|---|---|---|---|---|
| Medio socioeconómico | X | X | X | Pérdidas económicas |
| Salud humana | X | - | X | Afección sobre la salud humana |
| Suelos | X | - | X | Contaminación por vertidos |
| Aguas superficiales y subterráneas | X | - | X | Contaminación por vertidos y arrastre de materiales |

**Tabla 110.** Matriz de efectos. Terremotos.

| CATÁSTROFE: VIENTOS FUERTES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación | Fase | | | Efecto |
| | C | F | D | |
| Medio socioeconómico | X | X | X | Pérdidas económicas |
| Salud humana | X | X | X | Afección sobre la salud humana |
| Suelos | X | - | X | Contaminación por vertidos |
| Aguas superficiales y subterráneas | X | - | X | Contaminación por vertidos y arrastre de materiales |

**Tabla 111.** Matriz de efectos. Vientos fuertes.

| CATÁSTROFE: INUNDACIONES | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación | Fase | | | Efecto |
| | C | F | D | |
| Medio socioeconómico | X | X | X | Pérdidas económicas |
| Suelos | X | - | X | Contaminación por vertidos |
| Aguas superficiales y subterráneas | X | - | X | Contaminación por vertidos y arrastre de materiales |

**Tabla 112.** Matriz de efectos. Inundaciones.

| CATÁSTROFE: TORMENTAS Y RAYOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación | Fase | | | Efecto |
| | C | F | D | |
| Vegetación | X | - | X | Eliminación de la vegetación natural |
| Fauna | X | - | X | Eliminación de ejemplares |
| Aire | X | - | X | Contaminación por emisión de gases contaminantes y partículas |
| Medio socioeconómico | X | X | X | Pérdidas económicas |
| Salud humana | X | X | X | Afección sobre la salud humana |
| Suelos | X | - | X | Contaminación por vertidos |
| Aguas superficiales y subterráneas | X | - | X | Contaminación por vertidos y arrastre de materiales |

**Tabla 113.** Matriz de efectos. Tormentas y rayos.

| CATÁSTROFE: DESLIZAMIENTOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación | Fase | | | Efecto |
| | C | F | D | |
| Medio socioeconómico | X | X | X | Pérdidas económicas |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Salud humana | X | X | X | Afección sobre la salud humana |
| Suelos | X | - | X | Contaminación por vertidos |
| Aguas superficiales y subterráneas | X | - | X | Contaminación por vertidos y arrastre de materiales |

**Tabla 114.** Matriz de efectos. Deslizamientos y/o desprendimientos.

## 12.4. ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define como accidente grave al "*suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente*".

En el caso del Parque Eólico Barranco de Mairaga y sus infraestructuras eléctricas de evacuación, los principales accidentes graves que pueden producir daños sobre las personas se encuentran relacionados fundamentalmente con las fases de construcción y desmantelamiento, ya que son las que registran mayor uso de maquinaria y suponen una mayor presencia y movilidad de los operarios. En cuanto a la fase de explotación, los riesgos resultan sensiblemente menores, estando ligados principalmente a las operaciones de mantenimiento periódico o de reparaciones. El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo.

Por otro lado, atendiendo a los accidentes graves que puedan afectar al medio ambiente, cabe destacar como más relevante el riesgo de incendio. Durante el periodo de 2006-2015, un 52,70% de los incendios registrados en España fueron provocados por negligencias o accidentes (Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Este riesgo encuentra relacionado con el uso de maquinaria o de ciertas herramientas, así como con actuaciones negligentes del personal, por lo que será más elevado durante la construcción del Parque Eólico.

Por otro lado, también existe la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias contaminantes al suelo o al medio hídrico. De nuevo, el riesgo es mayor durante la fase de construcción, asociado a la mayor presencia de maquinaria y materiales en entornos no urbanizados o naturales. En todo caso, dadas las características del proyecto, los potenciales vertidos serán puntuales y de escasa relevancia.

## 12.5. CAMBIO CLIMÁTICO

El Cambio Climático es un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de valorar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo primero, establece la siguiente definición de cambio climático: "*cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*".

En el marco del Quinto Informe del IPCC, según el "Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 ºC con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza" (Masson-Delmotte et al, 2018), es probable que el calentamiento global llegue a 1,5 ºC respecto a los niveles preindustriales entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al nivel actual. Escenarios más pesimistas cifran el aumento de la temperatura en 2 ºC o incluso valores superiores.

En el documento "Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" (Field et al, 2014), se atribuyen entre otros los siguientes impactos observados en Europa al cambio climático:

- "*Cambios en el momento en que ocurren las descargas y las inundaciones extremas fluviales (nivel de confianza muy bajo, contribución pequeña del cambio climático)*".

- "*Aumento de las zonas forestales quemadas en los últimos decenios en Portugal y Grecia, más allá de los aumentos debidos al uso del suelo (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático)*".

- "*Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática (nivel de confianza muy alto)*".

Por otra parte, se realizan proyecciones como las siguientes:

- Es "*probable que, a nivel mundial, para episodios de precipitación de corta duración, se produzca una evolución a más tormentas individuales intensas y a menos tormentas de poca intensidad*".

- Es "*muy probable que en la mayoría de las zonas terrestres aumente la frecuencia y/o duración de las olas o períodos de calor*".

Anteriormente, las previsiones del VI Documento Técnico del IPCC (Bates et al, 2008) ya señalaban que en latitudes medias similares a la que ocupa España resulta probable un aumento de la frecuencia e intensidad de los episodios de precipitación, así como una disminución de valores medios en verano.

Con respecto a las predicciones a nivel regional, en el documento "Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4" (*Morata Gasca, 2014*) de AEMET, se indica que:

- La mayoría de los escenarios predictivos considerados muestran una disminución de la tasa de precipitación en la España peninsular asociada al cambio climático a lo largo del siglo XXI. En la mitad norte de la península se observa disminución de la tasa de precipitación entre 0-10% para finales de siglo.

- Por otro lado, "*se aprecia un aumento de los períodos secos mayor en verano y primavera que en invierno y otoño". Los modelos también sugieren "un aumento de la tasa de precipitaciones intensas, aunque sin tendencia aparente*".

- En cuanto a la evolución de los fenómenos de vientos extremos, los resultados obtenidos son poco concluyentes; "*la intensidad de las rachas máximas varía de manera desigual a lo largo del período con los valores más bajos en la segunda mitad del SXXI*", tratándose de cambios de escasa magnitud.

- No obstante, la tendencia parece ser a que la velocidad del viento neta (Nikulin et al., 2011) disminuya en latitudes inferiores a los 45º N, lo que incluye al conjunto de la península ibérica.

- Se espera que el valor medio de las temperaturas máximas aumente entre 3ºc y 5ºc, mientras que el de las mínimas lo hará entre 3ºc y 4ºc.

Por tanto, existe cierta incertidumbre y no es posible cuantificar la alteración, pero debe tenerse en cuenta que en los próximos años puede llegar a darse un aumento tanto en la intensidad como la frecuencia de:

- Incendios forestales en la época estival.

- Episodios de precipitaciones intensas que puedan dar lugar a inundaciones.

- Tormentas y rayos.

En todo caso, tal y como se ha justificado previamente, el proyecto no resulta especialmente vulnerable ante ninguno de los riesgos mencionados, siendo su vulnerabilidad ante estos de baja a muy baja. La magnitud del cambio en los niveles de riesgo no parece ser la suficiente como para que la vulnerabilidad del proyecto ante estos riesgos aumente.

# 13 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En este apartado se analizan las medidas preventivas que se recomienda aplicar en las fases de diseño y de ejecución de las obras, con el fin de minimizar al máximo las afecciones ambientales. Junto con éstas, se definen las medidas correctoras propuestas durante la explotación del parque, cuyo fin es regenerar el medio alterado, reducir o anular los impactos ambientales.

## 13.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

### 13.1.1. Generales

**<u>Durante la fase de obras:</u>**

- Se balizará la vegetación natural de la zona, especialmente la vegetación de especial interés si se detectara en el entorno inmediato a las obras.

- Se balizará la zona de almacenamiento de materiales y productos, no permitiéndose fuera de la zona de obras el depósito de materiales o residuos de ninguna clase. Se evitará arrojar y/o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) en el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida de basura para depósito de los restos, que deberán ser transportados y vertidos a los lugares autorizados.
- Se balizarán los elementos de Patrimonio para evitar su afección.
- De forma más o menos periódica, se procederá a la limpieza del terreno y retirada y depósito de los restos y basuras en vertedero controlado. Asimismo, al acabar las obras se realizará una limpieza final exhaustiva de todas las superficies afectadas.
- Está previsto que todos los residuos generados sean almacenados convenientemente y gestionados adecuadamente por gestor autorizado en función de su naturaleza:
  - Residuos peligrosos: serán almacenados temporalmente en lugares específicos dispuestos a tal efecto y entregados a gestores debidamente autorizados de acuerdo con la legislación vigente.
  - Residuos sólidos asimilables a urbanos: se recogerán y serán gestionados por una empresa autorizada.
  - Residuos sólidos inertes: todos los inertes producidos en las obras serán depositados en un vertedero autorizado.
- En ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o en cauces próximos, ni un incorrecto almacenamiento de los mismos.
- Todo vehículo y maquinaria deberá tener todas sus revisiones en orden. Los grupos electrógenos estarán colocados sobre superficies impermeables o sistemas de contención.
- Se dispondrá de zonas específicas para realizar las operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc., de la maquinaria siempre que no sea posible su realización en talleres.
- Se determinarán lugares concretos para la limpieza de las cubas de hormigón con el fin de evitar la dispersión de restos. Estos depósitos estarán protegidos con plásticos que eviten el filtrado del material, y tras su endurecimiento, se procederá a su recuperación.
- Si se producen derrames de algún tipo se procederá de inmediato a la recogida de las tierras contaminadas depositándose en los contenedores homologados de residuos peligrosos correspondiente, en la zona habilitada para almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
- Se dispondrá de un sistema de baño químico portátil o fosa séptica gestionado de acuerdo con la legislación vigente. En caso de que esté previsto el vertido de aguas negras, se dispondrá de un sistema de depuración previo adecuado.
- Se realizará un correcto uso y almacenamiento de los productos químicos.

**Durante la fase de explotación:**

- De forma general, los residuos producidos serán controlados y gestionados conforme a la legislación vigente en cada caso, pudiendo distinguir básicamente entre diferentes tipos de residuos que se almacenarán y gestionarán de forma separada:

  - Residuos sólidos asimilables a urbanos (papel, cartón, plásticos, bolsas, basuras de tipo doméstico): Serán almacenados en contenedores y gestionados a través de un gestor

autorizado. Se realizará además una segregación en origen, primando el reciclaje cuando sea posible.

- Residuos peligrosos: serán almacenados temporalmente en lugares específicos dispuestos a tal efecto y entregados a gestores debidamente autorizados de acuerdo con la legislación vigente.

En el almacenamiento de estas sustancias se seguirá una instrucción para que estén correctamente segregados y etiquetados según el tipo y peligrosidad. Todos estos residuos serán almacenados temporalmente en un almacén de residuos dispuesto a tal efecto y gestionado adecuadamente por gestores autorizados, no permitiéndose en ningún caso su vertido directo sobre el terreno. El gestor autorizado es el que procederá al traslado de los residuos hasta una instalación de tratamiento o eliminación.

- Como norma general se deberá cumplir estrictamente la legalidad vigente, y se priorizarán las opciones, según el siguiente orden:

  1) Reducción de la cantidad de residuos en origen. Se tendrán en cuenta las mejores tecnologías disponibles (MTDs) para utilizar productos que generen menos residuos.

  2) Priorización de la gestión de los residuos como el reciclaje/aprovechamiento posterior (valorización energética, reciclaje de componentes) frente a las opciones de eliminación (vertedero, incineración).
- Para evitar vertidos, los bidones de residuos y la zona de almacenamiento de productos químicos, irán provistos de cubetos o plataformas de seguridad estancas con bordillo donde quedarían retenidas las posibles fugas.
- En caso de producirse alguna fuga de combustible, aceite o residuos peligrosos en fase líquida, se procederá inmediatamente a controlar el derrame, con algún tipo de absorbente que retenga los contaminantes. Los absorbentes contaminados serían entregados posteriormente a gestor autorizado ya que se convertirían inmediatamente en otro residuo peligroso.
- Con el fin de poder alojar posibles derrames de aceite procedentes del transformador de la subestación, esta cuenta con un kit anti-derrames, que contiene los medios adecuados para la para la retención y absorción de posibles derrames de residuos líquidos. En el caso de una emergencia ambiental, además de los planes de actuación primarios, el contratista cuenta con una empresa que aportaría los medios necesarios para actuar en caso de que un accidente pudiera constituir un riesgo de contaminación de suelos.

### 13.1.2. Suelo

- Las obras deberán afectar exclusivamente a los terrenos necesarios, evitando incidencias en superficies no requeridas por la obra. Se preverán espacios adecuados para el acopio de materiales, ubicación de casetas de obra, aparcamiento de vehículos, etc.
- Se aprovecharán los caminos existentes, de forma que, se reduzca la apertura de nuevos accesos.
- Se separará la tierra vegetal o capa superior fértil, con el fin de poder utilizarla para el sellado y acondicionamiento de zonas afectadas por las obras. La tierra vegetal deberá guardarse de forma correcta, evitando su mezcla y contaminación con otros materiales, con el fin de poder

ser usada posteriormente para el cubrimiento de superficies afectadas por las obras. Se recomienda no acopiarla en volúmenes superiores a 2 m, ni manejar la tierra cuando la humedad sea excesiva para evitar la pérdida de las características edáficas. En el caso de que se acopie en montones de mayor altura, deberán realizarse volteos regulares de la tierra para mantener sus características.

- Se tendrá especial cuidado de evitar el vertido de grasas y aceites al suelo, derivados del mantenimiento de la maquinaria, debiendo recogerse en caso de vertido accidental todo el material contaminado y entregarse a un gestor autorizado. Cualquier operación de mantenimiento de los vehículos y equipos se realizará de forma que se recojan los productos tóxicos en contenedores adecuados para su posterior entrega a los gestores autorizados.
- Las dimensiones de las plataformas serán las indicadas en el proyecto. Se realizarán de modo que se reduzca al mínimo la ocupación del terreno natural. Se ha de indicar que, tras la ejecución de las obras, se debe mantener el espacio de la plataforma sin uso agrícola para permitir labores de mantenimiento del parque.
- Se recomienda que los trazados de los nuevos caminos y de las zanjas se realicen, siempre que sea posible, paralelos, con objeto de afectar a la mínima superficie posible.

### 13.1.3. Vegetación

- Existe una afección importante sobre áreas de vegetación natural, aunque se pretende que la mayor parte sea restaurada. Se prestará atención para reducir al mínimo la incidencia directa sobre ella.
- Aplicación de un Plan de Prevención y Extinción de incendios durante la construcción del parque eólico y ampliación de la subestación.
- El contratista de la obra deberá elaborar un Plan de Emergencia específico para los trabajos de construcción, en el que se recogerán las medidas contraincendios dispuestas en obra y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
- Se retirarán los restos de vegetación eliminados con la finalidad de evitar el riesgo de incendios, en especial en épocas estivales.
- Se valorizarán los restos de tala y poda, ofreciéndolos a los propietarios de los terrenos. Pudiéndose triturar con tierra vegetal y revalorizarlos como biomasa.
- En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio, ya que la vegetación existente es un combustible que arde fácilmente. En este sentido, se dotará a las zonas operacionales con los equipos de extinción de incendios que sean necesarios a fin de proteger la zona y el entorno de posibles incendios". En todo caso se, cumplirá rigurosamente toda la normativa vigente que resulte de aplicación en esta materia.
- Las instalaciones de protección contra incendios se adaptarán a la normativa de aplicación definida en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, RD 2267/2004, de 3 de diciembre, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales; RD 513/2017, de 22 mayo, Reglamento de instalaciones de protección contra incendios; RD 337/2014, de 9 de mayo; Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Para la determinación de las protecciones contra incendios de la subestación, se realizará un proyecto PCI de acuerdo con lo indicado en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, RD 2267/2004, de 3 de diciembre.
- En el proyecto se especifican las medidas adoptadas para evitar la producción del fuego actuando en la medida de lo posible sobre cada uno de los elementos que intervienen en el Tetraedro del Fuego.
- Todas las instalaciones contra incendios serán mantenidas en base a lo dispuesto en el RD513/2017.

### 13.1.4. Fauna

- Aunque el uso ganadero en el emplazamiento del parque eólico proyectado es relativamente reducido, es necesario prever que en cuanto el parque eólico se encuentre en funcionamiento, será necesario eliminar de forma inmediata todo cadáver de ganado de las inmediaciones, para evitar posibles situaciones de peligro de aves necrófagas (Milano Real, Milano Negro, Alimoche Común, Buitre Leonado). Esta medida se deberá llevar a cabo en colaboración con los pastores de la zona, ya que sería de gran interés que participaran en lo posible, comunicando la presencia de cualquier cadáver encontrado (quiróptero, avifauna, mamíferos terrestres, etc.).
- En cuanto a los quirópteros se proponen las siguientes medidas preventivas y compensatorias:
    - Se dará continuidad a este estudio en ciclos posteriores, verificando o modificando los resultados según proceda.
    - Se elaborará un plan de seguimiento para la fase de construcción y explotación del parque eólico, siguiendo las directrices del Gobierno Foral de Navarra respecto a frecuencia de uso, número y posición de los detectores de emisiones de quirópteros. Por otro lado, se inspeccionarán refugios y se estudiará la zona para llevar un control de los ejemplares siniestrados en prospecciones.
    - Se respetará la vegetación autóctona siempre que sea posible, tratando de evitar la afección a oquedades, grietas y cortezas que puedan actuar como refugio para quirópteros y otra fauna de interés.
    - Se sugiere la posibilidad de instalar cajas-refugio, ya que la experiencia de este equipo de trabajo y numerosa bibliografía demuestran su eficacia (eg. Rachwald et al., 2018).
    - Dentro de lo posible, se intentará que la iluminación de las instalaciones sea con luces cálidas (no blancas), porque atraen a menos insectos y por tanto a menos quirópteros y a otra fauna, mitigando el gran desequilibrio ambiental que origina este factor de riesgo. Con el mismo fin, se procurará que el diseño de las lámparas impida que los insectos queden atrapados en su interior.

### 13.1.5. Usos del suelo

- Se procurará llevar a cabo las obras de instalación del Parque durante los meses del año que afecten lo menos posible al desarrollo de los cultivos.
- Dado el aprovechamiento agrícola predominante en el emplazamiento, se atenderá para reducir la afección en las labores correspondientes, así como la superficie a alterar.
- Se restablecerán los caminos existentes afectados por las obras, manteniendo las condiciones de partida de éstos.

#### 13.1.6. Infraestructuras

- Se mantendrá una distancia mínima a las carreteras catalogadas de la Red de Carreteras de Navarra de 150 m del aerogenerador más próximo.

#### 13.1.7. Paisaje

- Se considerará, en la medida de lo posible, la ubicación más adecuada de las instalaciones según la orografía del lugar, atendiendo a la perspectiva desde las carreteras y poblaciones más cercanas.
- Se emplearán colores poco llamativos en el acabado de los aerogeneradores (blanco grisáceo para la torre y las palas), lo que los hace menos llamativos en el paisaje y, por tanto, disminuye su impacto visual, mejorando, de esta manera, su integración en el entorno.
- Instalaciones anejas. Para minimizar el impacto paisajístico de las edificaciones que son accesorias a los aerogeneradores se emplearán materiales del entorno en el acabado de su fachada y se respetarán las tipologías y colores típicos de las edificaciones de la zona.

#### 13.1.8. Hidrología

- A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal. El aporte de los drenajes transversales de los caminos a la red hidrológica se hará gradualmente, evitando erosión, deposición de sólidos o inundaciones.
- Se colocarán drenajes transversales en las vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía. La salida de los drenajes transversales de caminos y de los puntos donde las cunetas evacuen al terreno, así como los tramos de cuneta en zonas de elevada pendiente dispondrán de sistemas protectores y/o de disipación de energía para evitar fenómenos erosivos.
- También está previsto evitar los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial.

### 13.2. MEDIDAS CORRECTORAS

A continuación, se procede al análisis de las distintas medidas correctoras que se deben adoptar, enumerándolas según los distintos elementos del medio.

#### 13.2.1. Suelo

- La tierra vegetal se incorporará sobre todas las superficies afectadas por las obras o de nueva creación: entorno de los aerogeneradores, plataformas y taludes de las mismas, zanjas, bordes de caminos, zonas de acopio y reposo de la maquinaria, eventuales escombreras, etc. Todas estas superficies serán revegetadas.

- Al final de la obra civil y de los movimientos de tierra propios de la obra, los taludes y bordes de los caminos deberán ser corregidos y regularizados, suavizando los perfiles y las pendientes finales, de forma que faciliten el posterior sellado con tierra vegetal y la revegetación.
- El relleno de las zanjas deberá ser regularizado de forma que quede integrado en el terreno circundante, teniendo en cuenta el necesario aporte de tierra vegetal y los asentamientos posteriores. Los materiales depositados (tierras, piedras y rocas) en los laterales de las zanjas deberán ser retirados.
- Los cambios de pendiente deberán ser graduales, evitando aristas y superficies inclinadas planas y ajustándose lo más posible a las formas naturales. Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Estas superficies son el entorno de las torres, plataformas, bordes de caminos, zanjas y vertederos eventuales de tierras y escombros.
- Se preverá el acopio de tierra vegetal preferentemente del entorno del parque eólico. En cualquier caso, la tierra para el sellado deberá tener características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados.

### 13.2.2. Acopios de tierras excavadas

A la hora de verter los excedentes de excavación, se considerarán los siguientes aspectos:

- Los movimientos de tierras deben respetar lo máximo posible la fisiografía del paisaje, buscando superficies redondeadas sin transiciones bruscas, con objeto de integrarlas en el paisaje circundante.
- Los acopios no deberán afectar a vegetación arbórea natural de la zona. Será preferible utilizar superficies de cultivo para realizar los acopios ya que la recuperación de su uso es más rápida.
- Los acopios no se situarán en terrenos con pendientes con el fin de asegurar la máxima estabilidad y minimizar los procesos erosivos.
- Se restaurarán y revegetarán los terrenos utilizados como vertederos a fin de evitar tanto futuros problemas de erosión, como alteraciones paisajísticas. Previamente se habrá procedido a la regularización y reperfile del vertido de forma adecuada al terreno circundante.

### 13.2.3. Vegetación

- En las zonas en las que se haya podido producir afección a la vegetación natural se procederá a la restauración de la cubierta vegetal de acuerdo con lo especificado en el Anexo V Plan de Restauración.
- Se sembrarán todas las superficies desnudas de vegetación no destinadas a usos agrícolas con una mezcla de semillas adecuada. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos y facilitar lo antes posible el recubrimiento de vegetación en estas superficies.
- Las especies a emplear serán, en la medida de lo posible, autóctonas (de porte arbóreo y/o arbustivo) y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar: El

origen de la planta será cuando menos de la misma región biogeográfica con el objeto de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas.

- Se realizarán, al menos en el primer año vegetativo, labores de mantenimiento a fin de supervisar la eficacia de las medidas aplicadas y plantear actuaciones para favorecer el desarrollo herbáceo.
- Plantación de una superficie equivalente a 20,5 ha que es la superficie afectada no restaurable. Esta plantación se llevaría a cabo en terrenos de titularidad pública a consensuar con la administración foral y con los ayuntamientos afectados.

### 13.2.4. Fauna terrestre

- La aplicación de cualquier medida correctora que pudiera adoptarse vendrá determinada por las conclusiones a las que se llegue en el plan de vigilancia de este parque o de otros y de las informaciones que al respecto puedan ser elaboradas en parques eólicos comparables de otros lugares.

- **Estudios específicos del uso del espacio aéreo por águila real y milano real**
  Se propone ampliar los trabajos realizados del ciclo anual de avifauna centrándolo en estas dos especies. Para ellos se realizarían visitas periódicas al emplazamiento del parque eólico y a su área de influencia realizando censos de estas tres especies siguiendo las metodologías de referencia propuestas por SEO/BirdLife.

### 13.2.5. Paisaje

- Las alteraciones paisajísticas debidas a los movimientos de tierra, construcción de las obras civiles, etc., se minimizarán mediante medidas de recuperación y de revegetación, como queda indicado en los apartados previos.
- Se llevará a cabo un acondicionamiento del entorno de la subestación y si se estimara oportuno se realizarán mejoras de forma que se consiga una mayor integración en el medio.

## 14 IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas cautelares y correctoras posibles, adecuadas a todas las alteraciones previstas, quedan todavía una serie de impactos denominados impactos residuales que, aunque se mitigan resultan imposibles de eliminar.

La instalación de los distintos elementos que constituyen el parque eólico conlleva la ocupación permanente del terreno sobre el que se ubican, de forma que se produce una pérdida de terreno útil para otro tipo de usos. Se trata de un impacto de carácter negativo, directo, permanente, simple, a corto plazo, de intensidad baja, irreversible, recuperable y de grado compatible.

Con relación a la avifauna, la realización del Plan de Seguimiento determinará el alcance real de la afección, y en base a ella se irán estableciendo las medidas correctoras que sea posible ejecutar. El impacto se valora como negativo, directo, permanente, irreversible, recuperable y de grado moderado.

En cuanto al aumento del nivel de ruido en la zona, las poblaciones más cercanas se encuentran a la suficiente distancia como para no verse afectadas, de forma que el impacto puede considerarse negativo, directo, permanente, simple, irreversible, recuperable y de grado compatible.

Respecto al paisaje, éste se va a ver afectado por la presencia de los nuevos componentes, impacto que se considera negativo, directo, de intensidad media-alta, permanente, directo, irreversible, recuperable y de grado moderado-compatible.

# 15 PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia distingue entre las siguientes fases:

## 15.1. FASE DE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de que la obra cuenta con todas las autorizaciones sectoriales que resulten de aplicación.

- Control del replanteo de las obras verificando:
    - Que las obras se restringen a las parcelas donde se ubica el parque eólico y que los accesos de maquinaria y vehículos se realizan sin afectar terrenos adyacentes y sin la apertura de nuevos accesos innecesarios.
    - El emplazamiento y delimitación de las zonas de acopio de materiales
    - El emplazamiento y de limitación de las zonas de almacenamiento y acopio temporal de residuos.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.
- Solicitud para la autorización de tala y poda.

## 15.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias. Así mismo, se realizará un seguimiento arqueológico por técnicos especialistas.

### 15.2.1. Controles e Indicadores de seguimiento en la fase de construcción

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia, así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

**Delimitación mediante balizado de la zona de ocupación de la obra, de los elementos auxiliares y de los accesos.**

- Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

- Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y vial de acceso, expresado en porcentaje.
- Calendario: Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- Valor umbral: Menos del 80 por 100 de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Coordinador Medioambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.
- Medida: Reparación o reposición de la señalización.

**Controles relativos a la protección de la calidad del aire y prevención del ruido**:

- Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas.
- Indicador: Presencia de polvo/partículas
- Frecuencia: Diaria durante los períodos secos
- Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Coordinador Medioambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- Medidas complementarias: Riego en superficies polvorientas. El Coordinador Medioambiental puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

- Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.
- Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
- Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.
- Valor Umbral: Apreciación visual.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: De 7 a 15 días después del comienzo del período seco (ausencia de lluvias).
- Medida/as complementarias: Excepcionalmente y a juicio del Coordinador Medioambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.
- Objetivo: Control de los gases de escape de la maquinaria implicada en la realización de las obras
- Indicador: Presencia humos
- Frecuencia: Diaria durante los períodos de mayor actividad de la maquinaria
- Valor Umbral: Presencia ostensible de humo y gases por simple observación visual según criterio del Coordinador Medioambiental.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: durante los períodos de mayor actividad de la maquinaria.
- Medidas complementarias: El Coordinador Medioambiental puede requerir la sustitución de la maquinaria que no cumpla la normativa de emisiones. Verificación del cumplimiento de la ITV.

- información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la maquinaria y vehículos implicados en las obras y sobre su estado de mantenimiento.

- Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción
- Indicador de seguimiento: Leq expresado en dB(A).
- Frecuencia: Durante las fases mayor actividad de la maquinaria
- Valor Umbral: Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre". Deberán cumplirse los valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades en sectores del territorio con predominio de uso industria, establecidos en el anexo III del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido en lo referente a zonificación acústica. Objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Medidas complementarias: A juicio del Coordinador Medioambiental puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- Observaciones: Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

**Controles relativos a la protección de los suelos y las aguas**

- Objetivo: Evitar la contaminación del suelo y aguas por la presencia y actividad de la maquinaria y trabajos humanos.
- Indicador de seguimiento: total ausencia de vertidos y manchas de aceite y/o hormigón en la zona de obras y su entrono
- Frecuencia: Diario durante las fases mayor actividad de la maquinaria
- Valor Umbral: a juicio del coordinador ambiental en función de la presencia de manchas de aceite y/o hormigón.
- Medidas complementarias: Impedir el acceso a obra de la maquinaria y vehículos que presenten pérdidas de aceite. Control previo del buen estado de mantenimiento de la maquinaria.
- Observaciones: Se realizará una revisión y control periódico rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller.

- Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedente de las obras en las zonas de drenaje
- Indicador: Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.

- Frecuencia: Control semanal.
- Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: En cada control.
- Medida/as complementarias: Revisión de las medidas tomadas.
- Observaciones: El control se realizará de «visu» por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Coordinador Medioambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

**Controles relativos a la gestión de residuos de obra**

- Objetivo: Verificar la correcta gestión de los residuos generados en la obra comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Verificar que se cumple la legislación relativa a la gestión de residuos y suelos contaminados,
- Indicador: ausencia de residuos en obra/correcto almacenamiento temporal. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega.
- Frecuencia: Diario
- Valor Umbral: Ausencia total de residuos y correcto almacenamiento temporal
- Momento/os de análisis del Valor Umbral: Diario
- Medida/as complementarias: No proceden
- Observaciones: El control se realizará de «visu» por técnico competente.
- Información a proporcionar por parte del contratista: Documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega.

**Controles relativos a la protección de la vegetación**

- Objetivo: Protección de la vegetación en zonas periféricas a las obras
- Indicador: % de vegetación afectada por las obras en la zona colindante a las obras.
- Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- Valor Umbral: 10 por 100 de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- Momento/os de análisis del valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- Medida/as complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.
- Observaciones: Se considerará vegetación afectada a aquella que: a) ha sido eliminada total o parcialmente, b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria, c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

**Controles relativos a la protección a la fauna**

- Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna.
- Indicador de seguimiento: Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de posibles nidos de especies sensibles en el entorno inmediato a las obras para evitar eventuales afecciones.

- Frecuencia: A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- Valor Umbral: A decidir por la asistencia técnica.
- Medidas complementarias: A decidir por la asistencia técnica.
- Observaciones: El seguimiento de este aspecto debe contratarse con expertos cualificados.

**Controles relativos a integración paisajística**

- Objetivo: Control del desmantelamiento y a retirada de todas las instalaciones auxiliares, de la limpieza de la zona de obras, y retirada selectiva de los residuos.
- Indicador de seguimiento: Completa limpieza de la zona de obras y adyacentes.
- Frecuencia: Al finalizar las obras.
- Valor Umbral: inexistencia de residuos.
- Medidas complementarias: Limpieza hasta la completa eliminación de cualquier resto o residuo de obra.

**Controles relativos a la protección del patrimonio cultural**

- Objetivo: Control de la aparición casual de restos arqueológicos.
- Indicador de seguimiento: Conocimiento por parte de los operarios de obra responsables de los movimientos de tierra de cómo actuar ante el hallazgo de restos arqueológicos.
- Frecuencia: Al inicio de las obras y cada vez que se incorpore nuevo personal.
- Valor Umbral: aparición de cualquier tipo de resto arqueológico o resto sospechoso de serlo.
- Medidas complementarias: En caso de aparición de restos arqueológicos se actuará conforme a lo dispuesto en la Legislación comunicando el hallazgo en el plazo de tres días naturales a la Dirección General de Patrimonio Histórico, paralizando inmediatamente las obras. Además, se balizarán loe elementos inventariados.

## 15.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se propone el desarrollo de un Plan de Vigilancia y Control Ambiental que contemple los apartados que se prevé resultan susceptibles de afección como la incidencia en la avifauna, así como el control de las medidas aplicadas para conseguir una correcta restauración de la zona afectada por las obras y lograr la máxima integración del parque en el entorno.

### 15.3.1. Seguimiento ambiental de aves

Objetivos:

- Estimación de la mortalidad real a través de la determinación adecuada de las tasas de detección y de desaparición de los restos. Clasificación de los restos detectados, diferenciando individuos muertos y heridos; se intentará obtener un modelo de predicción de colisiones.
- Evaluación de posibles cambios de ruta de vuelo en migración estacional y en uso diario del territorio por las distintas especies.
- Evaluación de la posible afección a la comunidad de aves nidificantes en el entorno del parque eólico, en las fases preoperacional y operacional.

Métodos:

- Estimación de la siniestralidad en el parque eólico.
  - Revisión periódica del parque eólico, aproximadamente una por semana, a través de un muestreo estratificado aleatorio de aerogeneradores, en una banda de anchura igual a la altura máxima de estos y determinando la superficie real muestreable en cada aerogenerador.
  - Los restos detectados en el parque se retirarán con objeto de evitar posibles dobles recuentos y afecciones indirectas sobre aves carroñeras.
  - Se evaluará la tasa de detección de restos por parte del equipo de prospección y su permanencia en el entorno del parque eólico a través de la colocación de restos y seguimiento de la evolución temporal de su presencia.
  - Estimación de la mortalidad real a partir de los datos anteriores.
- Estudio del uso del espacio y estima de situaciones de riesgo.
  - Observaciones desde puntos fijos de las distintas alineaciones, como mínimo cada dos semanas, para la obtención de:
    - estima del uso del entorno del parque eólico a través de la densidad de aves/tiempo en distintos puntos del parque eólico.
    - estima del número de situaciones de riesgo por unidad de tiempo.
    - estima del número de rehúses de paso a través de la alineación.
    - mapas de vuelos de especies de interés (por ejemplo, Aguilucho pálido, Alimoche, Águila Real).
    - estimas de la migración pre y postnupcial.
- Estudio de las comunidades nidificante e invernante.

### 15.3.2. Seguimiento de quirópteros

Objetivos:

- Estimación de la mortalidad real a través de la determinación adecuada de las tasas de detección y de desaparición de los restos. Clasificación de los restos detectados, diferenciando individuos muertos y heridos; se intentará obtener un modelo de predicción de colisiones.

Métodos:

- Estimación de la siniestralidad en el parque eólico.
  - Revisión periódica del parque eólico, a través de un muestreo estratificado aleatorio de aerogeneradores, en una banda de anchura igual a la altura máxima de estos y determinando la superficie real muestreable en cada aerogenerador, coordinadamente a la revisión de aves.
  - Los restos detectados en el parque se retirarán con objeto de evitar posibles dobles recuentos y afecciones indirectas sobre aves carroñeras.
  - Se evaluará la tasa de detección de restos por parte del equipo de prospección y su permanencia en el entorno del parque eólico a través de la colocación de restos y seguimiento de la evolución temporal de su presencia.
  - Estimación de la mortalidad real a partir de los datos anteriores.

- Se analizará el uso del espacio por quirópteros en altura con objeto de conocer la población voladora en el área de barrido de las palas.

**PROTOCOLO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA**

Recursos humanos

El trabajo deberá ser realizado por personal competente para la labor realizada. En particular, el análisis de grabaciones deben hacerlo especialistas con experiencia en la identificación de ultrasonidos de murciélagos.

Duración

El seguimiento ambiental se prolongará al menos durante toda la fase de construcción del parque eólico y los tres primeros años de operación. Cada año abarcará la mayor parte de un ciclo biológico anual de actividad, es decir, desde abril hasta octubre, ambos incluidos.

Estudio de la actividad nocturna.

El uso del espacio por murciélagos en el parque eólico se estudiará por medio del análisis de grabaciones de ultrasonidos. Para ello se utilizarán grabadoras de registro automático y continuo de ultrasonidos. Si el parque dispone de una torre de medición meteorológica, se registrará la actividad en altura de riesgo, es decir, a la altura donde giran las palas, y preferiblemente 25 metros por encima de la zona más baja de giro de las palas, para que las grabaciones se ajusten a la actividad en zona de riesgo Si el parque no dispone de torre meteorológica o de otra infraestructura de altura similar a los aerogeneradores, el muestreo se realizará al nivel del suelo.

Recursos materiales

Se empleará el número suficiente de grabadoras que cubran los diferentes tipos de hábitats a los que afecte el parque eólico, y al menos una grabadora cada 5 aerogeneradores. Las grabadoras se colocarán dentro del polígono definido por los aerogeneradores más un radio de 1 km, en los hábitats más apropiados para la actividad de estos mamíferos (cursos o masas de agua, lindes de bosques, setos arbolados o roquedos). Para ello, se identificarán previamente los diferentes hábitats presentes en la zona y se justificará la elección de las zonas de muestreo.

Protocolo de trabajo

Las grabadoras registrarán todos los ultrasonidos de su entorno desde la puesta del sol hasta la salida del mismo. Las grabaciones de ultrasonidos deberán ser presentadas en archivo digital junto con el estudio de impacto ambiental y deberán ser almacenadas durante un período mínimo de 5 años por parte del promotor. Entre el 15 de agosto y el 30 de septiembre se muestreará al menos cinco noches consecutivas cada diez. El resto del período, entre el 1 de abril y el 30 de octubre, se muestreará cinco noches consecutivas de cada 20.

Además de las grabadoras autónomas, se realizarán transectos nocturnos por el recorrido del parque eólico, cubriendo los diferentes tipos de hábitats del lugar que no contengan grabadoras. Se realizarán al menos cuatro transectos nocturnos, uno por mes durante el período julio-octubre. En estos recorridos se registrarán las especies detectadas y su localización. Se identificarán las especies

presentes en la zona o el género en aquellas que no es posible identificar hasta el nivel de especie (*Myotis, Plecotus*).

Identificación de refugios de colonias

Además del trabajo nocturno de la actividad de los murciélagos, se realizará un estudio de los refugios presentes en el lugar:

- Se inspeccionarán los refugios potenciales situados en un radio de 2 km alrededor del parque. En caso de detectarse refugios se censarán.
- Se revisarán y censarán los refugios de especies amenazadas que se conozcan previamente, en un radio de 5 km alrededor del parque.

El censo se realizará en las épocas en las que es ocupado por los murciélagos. Si no se conoce, se hará al menos un censo por estación del año.

Revisión bibliográfica

Se revisará la bibliografía disponible (artículos científicos, libros, informes no publicados) referente a murciélagos presentes en las cuadrículas UTM de 10 km de lado ocupadas por el parque eólico, así como las cuadrículas adyacentes. En estos informes se examinarán las especies presentes en la zona, las épocas de presencia y la actividad desarrollada por ellas. Todas las fuentes consultadas serán reseñadas claramente.

Informe final

- A la finalización de cada ciclo anual se emitirá un informe en el que se mostrarán los resultados obtenidos:
- Se determinará la tasa de actividad de cada especie (número de vuelos/hora de grabación) para cada mes. También se tendrá en cuenta la actividad de los quirópteros a partir de las secuencias de caza y las emisiones sociales registradas, para determinar la actividad de los murciélagos presentes en la zona.
- Número de noches completas muestreadas y temporalización
- Especies identificadas. - Tasa de actividad para cada especie y mes.
- Hábitats favorables para los murciélagos en el polígono del parque y 500 m alrededor.
- Colonias encontradas: localización, especies, número de ejemplares, estacionalidad.
- Valoración del posible impacto del parque sobre las especies identificadas.
- Se hará especial hincapié en las especies amenazadas identificadas en la zona y en las más vulnerables a los parques eólicos (géneros *Pipistrellus, Hypsugo, Eptesicus, Nyctalus, Miniopterus, Tadarida*).
- Se incluirá un capítulo de recomendaciones especialmente orientado a corregir los impactos detectados.

### 15.3.3. Supervisión y control de las medidas de revegetación

Durante los primeros años de desarrollo vegetativo, se realizarán labores de seguimiento de las medidas aplicadas, siembras y plantaciones, para controlar su éxito y adoptar las actuaciones necesarias para lograr una revegetación de todas las superficies afectadas.

## 16 CONCLUSIONES

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto del Parque Eólico Barranco de Mairaga y su LAT de evacuación soterrada y tras haber realizado un análisis preliminar de todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se considera que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es **VIABLE** con la consideración de las medidas preventivas y correctoras propuestas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

## 17 EQUIPO REDACTOR

El presente ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA ha sido redactado por un equipo multidisciplinar de ECONIMA (Consultora de Industria y Medio Ambiente S.L.). En la redacción han intervenido los siguientes técnicos, que cuentan con amplia experiencia en la elaboración de Documentos Ambientales y Estudios de Impacto Ambiental:

Juan Andrés Malo de Molina
Licenciado en Biología
D.N.I.: 05359716-A
30 años de experiencia en trabajos ambientales

Aurelio Capilla Folgado
D.N.I.: 05347500-T
30 años de experiencia en la realización de estudios ambientales

Héctor Fernández Alonso
Grado en Ciencias Ambientales y Máster en Gestión Ambiental en la Empresa (ISM)
D.N.I.: 45690200-X
2 años de experiencia en la realización de estudios ambientales

Claudia Poyo Alonso
Grado en Ciencias Ambientales y Máster en Técnicas y Ciencias de la Calidad del Agua
D.N.I. 70082231-N
2 años de experiencia en trabajos ambientales

David Sánchez – Álamo Higuera
Grado en Ciencias Ambientales, Máster en Tecnologías de la Información Geográfica
DNI: 02726620-Q
4 años de experiencia en la realización de estudios ambientales

Adrián Romero Llera
Grado en Ciencias Ambientales; Máster en Gestión Ambiental de la Empresa (ISM)
D.N.I. 51476496-N
2 años de experiencia en trabajos ambientales

Raúl Romero Lombardía
Grado en Ciencias Ambientales. Máster en Gestión Ambiental de la Empresa (ISM)
D.N.I.: 47470569-H
1 año de experiencia en la realización de estudios ambientales