ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO:

NAVARRA 4

(INCLUIDAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN ASOCIADAS)

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE:

PARQUE EÓLICO:

ESTERIBAR, OLAIBAR Y ANÚE (CF NAVARRA)

LINEA DE EVACUACIÓN:

ESTERIBAR, ORKOIEN Y CENDEA DE OLZA (CF NAVARRA)

PROMOTOR:

SARESUN ROSALES SL

sacyr
CONCESIONES

EMPRESA CONSULTORA:

INDYCA
Ingenieros Dachary y Cámara S.L.

JULIO 2021

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PARQUE E LICO

NAVARRA 4

(INCLUIDAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACI N ASOCIADAS)

PARQUE E LICO EN TERMINOS MUNICIPALES DE

ESTERIBAR, OLAIBAR Y AN E

(INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACI N EN TTMM DE

ESTERIBAR, ORKOIEN Y CENDEA DE OLZA)

(NAVARRA)

DOCUMENTO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEGUN ANEXO I DE LA LEY 21/2013 DE IMPACTO AMBIENTAL

NDICE GENERAL

MEMORIA

ANEXOS

Anexo 1: Estudio de alternativas del parque eólico

Anexo 2: Estudio de alternativas del sistema de evacuación

Anexo 3: Informe del sistema de evacuación (tramo común 66/220kV)

Anexo 4: Informe de hábitats de interés comunitario

Anexo 5: Informe de la incidencia sobre avifauna

Anexo 6: Evaluación de impacto sobre los quirópteros

Anexo 7: Estudio de paisaje

Anexo 8: Estudio acústico

Anexo 9: Estudio de vulnerabilidad

Anexo 10: Patrimonio histórico cultural

Anexo 11: Resíduos

Anexo 12: Estudio de sinergias

Anexo 13: Planimetría del anteproyecto del parque eólico

Anexo 14: Legislación

Anexo 15: Solicitud de información

Anexo 16: Documento de alcance del Estudio de Impacto Ambiental

Anexo 17: Documento de síntesis (resumen no técnico) (En documento independiente)

PLANOS

0.1.- Localización

2.1.- Planta general del parque eólico sobre topográfico

2.2.- Planta general de la línea eléctrica sobre topográfico

3.1.- Planta general del parque eólico sobre ortofotomapa

3.2.- Planta general de la línea eléctrica sobre ortofotomapa

4.1.- Planta general del parque eólico sobre usos del suelo

4.2.- Planta general de la línea eléctrica sobre usos del suelo

0.5.- Planta general del parque eólico sobre PEN2030

0.6.- Síntesis de espacios de interés ambiental

7.1.- Planta general del parque eólico y elementos naturales

7.2.- Planta general de la línea eléctrica y elementos naturales

NDICE

1.- OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA 1

1.1.- INTRODUCCIÓN 1

1.2.- OBJETIVOS GLOBALES 3

1.3.- LEGISLACIÓN VIGENTE 5

1.4.- ANTECEDENTES 8

1.5.- DOCUMENTO DE ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 8

1.6.- EVOLUCIÓN DEL PROYECTO 9

1.7.- OBJETO DEL DOCUMENTO 9

1.8.- CRITERIOS TENIDOS EN CUENTA EN EL DISEÑO DEL PARQUE EÓLICO 10

1.9.- ANALISIS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS CON INTERACCIÓN CON EL PROYECTO 11

1.10.-DATOS DEL SOLICITANTE 20

2.- METODOLOGÍA 21

2.1.- ALCANCE 21

2.2.- METODOLOGIA 22

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN 25

3.1.- ALTERNATIVA 0 Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 25

3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 25

4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO 27

4.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA 27

4.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS 28

4.3.- EMPLAZAMIENTO **29**

4.4.- ACCESO PRINCIPAL **30**

4.5.- AMBITO Y SUPERFICIE AFECTADA **31**

4.6.- MUNICIPIOS AFECTADOS **32**

4.7.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS **33**

4.7.1.- Aerogeneradores 33

4.7.2.- Acceso principal y caminos interiores del parque 34

4.7.3.- Conducciones subterráneas 35

4.7.4.- Torre anemométrica de medición del recurso eólico 35

4.7.5.- Subestación eléctrica 35

4.7.6.- Evacuación de la energía producida 36

4.8.- CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO E INSTALACIONES ANEXAS **36**

4.8.1.- Infraestructuras 36

4.8.2.- Obra civil 36

4.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO **37**

4.9.1.- Aerogenerador 37

4.9.2.- Torre anemométrica 41

4.9.3.- Instalaciones de Media Tensión. Redes interiores del parque 41

4.9.4.- Red de comunicaciones 41

4.9.5.- Red de tierras 42

4.9.6.- Otras infraestructuras y actuaciones necesarias 42

4.10.-SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SET PPEE NAVARRA 1 Y NAVARRA 2 ..... **42**

4.11.-LÍNEA ELÉCTRICA DE 66/220 KV DE EVACUACIÓN **45**

4.11.1.- Características técnicas 47

4.11.2.- Paso por masas de arbolado 54

4.11.3.- Afecciones medio ambientales y a patrimonio 55

4.12.-OBRA CIVIL 56

4.12.1.- Acceso y viales principales 57

4.12.2.- Drenajes 59

4.12.3.- Cimentaciones 59

4.12.4.- Plataformas 61

4.12.5.- Zanjas 65

4.12.6.- Subestación eléctrica transformadora 67

4.12.7.- Línea eléctrica 71

4.13.-SERVICIOS 71

4.14.-REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD 72

4.15.-MOVIMIENTOS DE TIERRAS 74

5.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO 77

5.1.- FASE DE CONSTRUCCION 78

5.2.- FASE DE FUNCIONAMIENTO 80

5.2.1.- Parque eólico y subestación eléctrica 80

5.2.2.- Línea eléctrica y subestación transformadora 88

5.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO 100

5.3.1.- Desmantelamiento del parque eólico 101

5.3.2.- Desmantelamiento de la línea eléctrica de evacuación 103

5.3.3.- Desmantelamiento de la subestación eléctrica 104

5.4.- RESIDUOS, VERTIDO, EMISIONES Y PELIGROSIDAD GENERADOS POR EL PROYECTO 109

6.- ESTIMACIÓN HUELLA DE CARBONO 110

6.1.- LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 110

6.2.- HUELLA DE CARBONO 117

6.2.1.- Introducción 117

6.2.2.- Etapas 118

6.2.3.- Construcción del aerogenerador 119

6.2.4.- Transporte 120

6.2.5.- Construcción del parque eólico 121

6.2.6.- Mantenimiento del parque eólico 121

6.2.7.- Desmantelamiento del parque eólico 122

6.3.- CALCULOS 122

6.3.1.- Introducción 122

6.3.2.- Reducción de emisiones 123

6.3.3.- Estimación de emisiones 124

7.- INVENTARIO AMBIENTAL 127

7.1.- MEDIO FÍSICO 127

7.1.1.- Climatología 127

7.1.2.- Geología 129

7.1.3.- Hidrología 142

7.1.4.- Edafología 150

7.1.5.- Procesos y riesgos 152

7.2.- MEDIO BIÓTICO 157

7.2.1.- Vegetación 157

7.2.2.- Riesgo de incendios 174

7.2.3.- Flora singular 175

7.2.4.- Hábitats de la Directiva 97/62/CEE, ... 178

7.3.- FAUNA.....183

7.3.1.- Inventario de fauna 184

7.3.2.- Riqueza de especies 190

7.3.3.- Fauna amenazada..... 191

7.3.4.- Estudio anual de avifauna 193

7.3.5.- Conclusiones del estudio anual de quirópteros 204

7.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.....207

7.4.1.- Demografía 207

7.4.2.- Mercado Laboral ..... **¡Error! Marcador no definido.**

7.4.3.- Usos del suelo..... 214

7.4.4.- Infraestructuras y servicios 221

7.4.5.- Vías pecuarias..... 222

7.4.6.- Montes de Utilidad Pública 224

7.4.7.- Planeamiento urbanístico 227

7.4.8.- Declaración de incidencia ambiental del PEN2030 228

7.4.9.- Espacios naturales protegidos y áreas de interés medioambiental..... 228

7.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL.....232

7.6.- PAISAJE 235

8.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 238

8.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....238

8.1.1.- Metodología de valoración de impactos ambientales 239

8.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO.....242

8.3.- IMPACTOS POTENCIALES 244

8.4.- PREVISION DE IMPACTOS 248

9.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS 250

9.1.- CAMBIO CLIMÁTICO 252

9.1.1.- Fase de construcción 252

9.1.2.- Fase de explotación 252

9.1.3.- Fase de desmantelamiento 253

9.2.- SALUD HUMANA 253

9.2.1.- Fase de construcción 253

9.2.2.- Fase de explotación 253

9.2.3.- Fase de construcción 253

9.3.- ATMOSFERA 253

9.3.1.- Fase de construcción 253

9.3.2.- Fase de explotación 257

9.3.3.- Fase de desmantelamiento 260

9.4.- GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA) 261

9.4.1.- Fase de construcción 262

9.4.2.- Fase de explotación 268

9.4.3.- Fase de desmantelamiento 270

9.5.- HIDROLOGÍA 271

9.5.1.- Fase de construcción 271

9.5.2.- Fase de explotación 275

9.5.3.- Fase de desmantelamiento 276

9.6.- VEGETACIÓN Y HABITATS 276

9.6.1.- Fase de construcción 276

9.6.2.- Fase de explotación 282

9.6.3.- Fase de desmantelamiento 284

9.7.- FAUNA 285

9.7.1.- Fase de construcción 285

9.7.2.- Fase de explotación 290

9.7.3.- Fase de desmantelamiento 302

9.8.- USOS DEL SUELO 302

9.8.1.- Fase de construcción 302

9.8.2.- Fase de explotación 305

9.8.3.- Fase de desmantelamiento. 306

9.9.- MEDIO SOCIOECONÓMICO 306

9.9.1.- Fase de construcción 306

9.9.2.- Fase de explotación 308

9.9.3.- Fase de desmantelamiento 308

9.10.-PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 309

9.10.1.- Fase de desmantelamiento 309

9.10.2.- Fase de explotación 311

9.10.3.- Fase de desmantelamiento 311

9.11.-PAISAJE 311

9.11.1.- Fase de construcción 312

9.11.2.- Fase de explotación 313

9.11.3.- Fase de desmantelamiento 314

9.12.-IMPACTOS POSITIVOS 314

9.13.-VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)..... 315

10.-MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 318

10.1.-MEDIDAS BÁSICAS..... 318

10.1.1.- En el diseño y construcción del parque eólico..... 318

10.1.2.- En el diseño y construcción del sistema de evacuación 320

10.1.3.- Otras medidas generales en el diseño y construcción de las infraestructuras321

10.2.-MEDIDAS PREVENTIVAS..... 324

10.2.1.- Protección de la calidad atmosférica 324

10.2.2.- Protección de los procesos geológicos y edafológicos 329

10.2.3.- Protección del suelo y subsuelo y de las aguas subterráneas y superficiales331

10.2.4.- Protección de la cubierta vegetal..... 338

10.2.5.- Protección de la fauna 343

10.2.6.- Protección del paisaje 345

10.2.7.- Medio socioeconómico 347

10.2.8.- Protección del patrimonio cultural 347

10.2.9.- Otros..... 348

10.3.-MEDIDAS CORRECTORAS PROPIAS DEL PARQUE EÓLICO Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN 351

10.3.1.- Medidas correctoras generales..... 351

10.3.2.- Otras medidas preventivas y correctoras de aplicación 357

10.3.3.- Medidas correctoras específicas para el parque eólico e infraestructuras de evacuación 368

10.4.-PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS..... 374

11.-PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL376

11.1.-INTRODUCCIÓN 376

11.1.1.- Objetivos 376

11.1.2.- Metodología..... 377

11.2.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS 379

11.2.1.- Criterios generales 379

11.2.2.- Actuaciones previas 379

11.3.-PLAN DE REVEGETACIÓN 381

11.3.1.- Actuaciones propias del plan de restauración..... 381

11.3.2.- Descripción de los tratamientos 384

11.3.3.- Actuaciones de revegetación..... 387

11.3.4.- Plan de trabajo..... 390

11.4.-VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN 390

12.-VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL (TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS).....394

13.-EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS 396

14.-VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 402

14.1.-INTRODUCCIÓN 402

14.2.-OBJETIVO.....403

14.3.-CONCLUSIONES.....403

15.-PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA) 406

15.1.-INTRODUCCION 406

15.2.-OBJETO DE PVA.....406

15.2.1.- Objetivos 406

15.2.2.- Alcance del PVA.....407

15.2.3.- Metodología del PVA 407

15.2.4.- Responsabilidades del seguimiento del PVA y personal adscrito.....407

15.3.-FASES Y DURACIÓN DEL PVA.....408

15.4.-FASE DE REPLANTEO.....409

15.4.1.- Controles a realizar 409

15.5.-FASE DE CONSTRUCCIÓN 411

15.5.1.- Controles a realizar 412

15.5.2.- Registros a generar 434

15.6.-FASE DE EXPLOTACIÓN 435

15.6.1.- Controles a realizar 435

15.6.2.- Control de fauna 438

15.6.3.- Calendario de visitas 443

15.7.-FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO 443

15.7.1.- Controles a realizar 443

15.8.-DOCUMENTACIÓN DEL PVA 446

15.9.-OTROS.....448

15.10.- PRESUPUESTO.....449

16.-MEDIDAS PARA LA REPOSICIÓN, MODIFICACIÓN O CESE DE FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE 450

16.1.-MODIFICACIÓN DEL PARQUE 450

16.2.-CESE DE LA ACTIVIDAD.....450

16.3.-FASES DEL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO.....451

16.4.-FASES DEL DESMANTELAMIENTO DEL SISTEMA DE LA LINEA ELÉCTRICA.....452

16.5.-PLAN DE RESTAURACIÓN.....454

17.-CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL.....458

18.-BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACIÓN.....461

19.-EQUIPO REDACTOR.....467

1.- OBJETIVO DE LA MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- INTRODUCCIÓN

La Comunidad Foral de Navarra es una comunidad pionera y una zona de referencia básica en el desarrollo de las energías renovables y, de forma específica, en el ámbito de la energía eólica.

Las plantas de generación de energía de origen renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente. En consecuencia, este tipo de proyectos presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Por tanto, una planta de generación renovable sería compatible con los intereses de sostenibilidad energética que propugna el Gobierno de España, el cual busca una planificación energética que contenga entre otros motivos la capacidad de optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible).

La promotora eólica Saresun Rosales SL tiene intención de tramitar la instalación del actual parque eólico en el área de influencia del nudo de evacuación denominado nudo SET 220KV REE Orkoien, previsto tanto por el Gobierno Foral de Navarra como por Red Eléctrica de España (REE) como nudo de evacuación de energía eléctrica de producción renovable. Se trata de un proyecto integral compuesto por tres parques eólicos (Navarra 1, Navarra 2 que conectan al nudo de i+DE de Orkoien) y el presente Navarra 4, que permite la instalación de 45,70 MW es. Este parque eólico dispondrá de un sistema de evacuación conjunto con los ya mencionados Navarra 1 y Navarra 2 integrado por una línea eléctrica hasta el punto de evacuación en la SET 220KV REE Orkoien, a la cual, el parque eólico Navarra 4 accederá al parque de 220KV REE Orkoien través de una nueva infraestructura de evacuación a desarrollar por todos los promotores que han obtenido acceso en dicho nudo de REE denominada SET 220KV promotores Orkoien, anexa a la SET 220kV REE Orkoien y con la cual se unirá con una línea eléctrica soterrada de 220kV.

Por otro lado, el impulso de las energías renovables en la próxima década es uno de los principales vectores para alcanzar los objetivos del PNIEC. Según el Resumen Ejecutivo del Borrador del PNIEC para el año 2030, se prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 157 GW, de los que 50 GW serán energía eólica; 37 GW solar fotovoltaica; 27 GW ciclos combinados de gas; 16 GW hidráulica; 8 GW bombeo; 7 GW solar termoeléctrica; y 3 GW nuclear, el resto otras tecnologías. El total de la potencia instalada de renovables para 2025 y 2030 queda comprometido en el PNIEC, si bien la distribución concreta por tecnologías renovables que se lleve a cabo entre 2021 y 2030 dependerá de los costes relativos de las mismas y de la viabilidad y flexibilidad de su implantación, por lo que su peso relativo podrá variar, respecto de las cifras presentadas en el Plan, y que se trasladan en la siguiente Figura extraídas del PNIEC.

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Eólica	22.925	27.968	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	36.882
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	235	235	235
Geotérmica	0	0	15	30
Energías del mar	0	0	25	50
Biomasa	677	877	1.077	1.677
Carbón	11.311	10.524	4.532	0 – 1.300
Ciclo combinado	27.531	27.146	27.146	27.146
Cogeneración carbón	44	44	0	0
Cogeneración gas	4.055	4.001	3.373	3.000
Cogeneración productos petrolíferos	585	570	400	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	30	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Total	105.621	113.151	137.117	156.965

*Los datos de 2020, 2025 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del PNIEC.

Tabla 1. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW). Fuente PNIEC

El Plan viene exigido por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 663/2009 y (CE) nº 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directiva 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Esta normativa sienta la base legislativa de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima para asegurar el logro de los objetivos generales y los objetivos específicos de la Unión de la Energía y los compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con el Acuerdo de París, además de los establecidos en los diversos reglamentos y directivas sobre reducción de gases de efecto invernadero, eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico y seguridad de suministro.

Los objetivos del PNIEC son

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica

Este tipo de instalación está en sintonía con los objetivos y previsiones normativas, legislativas y de desarrollo sostenible marcados en:

- La Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva UE 2018/2001 de 11 de diciembre de 2018, al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, de obtención de generación de energía renovable en el espacio comunitario europeo de al menos el 32% en 2030.

- La Planificación Energética y Plan de Desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica Horizonte 2015-2020 y el futuro 2021-2026.

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y el 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.

- Plan Energético Navarra Horizonte 2.030 en referencia a:
  - Alcanzar el 28% de renovables en el consumo energético en 2020 y el 50 % de renovables en el consumo energético en 2030
  - Reducción emisiones GEI energéticas en un 40% respecto a cifras de 1990
  - Cubrir el 15% de las necesidades energéticas de transporte
  - Fomentar las energías renovables contribuyendo a la seguridad del abastecimiento
  - Fomentar la repotenciación de parques eólicos obsoletos
  - Fortalecer el tejido empresarial

- El Informe del COP 21 (Paris 2015) que persigue adoptar medidas para hacer frente al cambio climático. Los países están obligados a dirigir sus objetivos hacia la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, una mayor eficiencia energética y promover las energías renovables.

- Decisiones e iniciativas normativas del Parlamento de Europa de obtención de generación de energía renovable en el espacio comunitario europeo de al menos el 32% en 2030 y la estrategia a largo plazo 2050.

- Decisiones e iniciativas normativas del Parlamento de Navarra de obtención de generación de energía renovable en el espacio comunitario europeo de entre el 28 y el 35% del total de la energía con origen renovable.

Por tanto, la construcción de este proyecto se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible, objetivos basados en estos principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Facilitar el cumplimiento los objetivos adquiridos a nivel nacional como internacional.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.

1.2.- OBJETIVOS GLOBALES

La promoción y posterior construcción de un parque eólico debe estar de acuerdo con los principios de competitividad y sostenibilidad económica, social y medioambiental, la cohesión territorial, la eficiencia energética y la complejidad funcional, mediante una ocupación territorial eficiente, permitiendo la implantación de las instalaciones en un contexto rural seguro, salubre, accesible, de calidad adecuada e

integrado socialmente y que minimicen las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero, el consumo de agua, energía y la producción de residuos, y mejoren su gestión.

Un parque eólico debe integrarse en el tejido rural como un nuevo usos compatible con los condicionantes del ámbito rural, introduciendo este nuevo uso de manera que sirva para contribuir al equilibrio de los núcleos rurales, favorezca la diversidad de usos que resulten compatibles y adecuados a las necesidades propias de la zona, así como para la cohesión territorial y la integración social.

Con la futura promoción de este parque eólico se fomentará la protección de la atmósfera y el uso de materiales, productos y tecnologías limpias que reduzcan las emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero y que contribuyan a mejorar la eficiencia en el uso de los recursos. También preverá y minimizará, en la mayor medida posible por aplicación de todos los sistemas y procedimientos legalmente previstos, los impactos negativos de los residuos urbanos y de la contaminación acústica. Con esta implantación se priorizará el empleo de las energías renovables frente a la utilización de fuentes de energía fósil y se combatirá la pobreza energética, fomentando el ahorro energético y el uso eficiente de los recursos y de la energía, preferentemente de generación propia.

Todos estos objetivos expresados servirán para la consecución de un desarrollo sostenible, así como para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, del entorno rural y de su incidencia sobre el paisaje, propiciando la utilización de los baldíos urbanos.

Para alcanzarlos, se adoptarán las medidas medioambientales y de ordenación territorial y urbanística que procedan para asegurar un resultado equilibrado, favoreciendo o conteniendo, según proceda, los procesos de ocupación del suelo.

Por tanto, se puede resumir en:

- Objetivos de carácter energético.
  - Contribuir, dentro de la Comunidad Foral de Navarra a la materialización del objetivo estatal y comunitario de alcanzar, para las energías renovables, las cuotas de la demanda total de energía del año 2030.
  - Aprovechar de forma eficaz, y dentro de unas coordenadas de racionalidad y respeto al entorno, el recurso eólico disponible en la Comunidad Foral de Navarra.

    Aprovechar eficazmente el recurso que, sobre el territorio, enmarcando dicho aprovechamiento eficaz en unas coordenadas de racionalidad que impliquen respeto a las limitaciones medioambientales, urbanísticas y sociales impuestas por el medio que será soporte de la actuación y por las circunstancias que le rodeen.
  - Promover un mayor grado de diversificación energética y un nivel superior de autoabastecimiento, mediante la utilización de recursos energéticos propios.
  - En el momento presente, existe una dependencia energética exterior de la Comunidad Foral de Navarra, con lo cual debe constituir un objetivo el fomentar el aumento de la diversificación y el autoabastecimiento energético.
- Objetivos de carácter medioambiental

- Contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales de reducción de las emisiones de CO2 y de los gases de efecto invernadero.

  La emisión de CO2 y de gases de efecto invernadero es uno de los principales problemas ambientales del planeta en la actualidad. La contribución que, desde el sector de la producción y consumo de energía, se puede prestar a la resolución de este problema, es decisiva. El fomento de la energía eólica como fuente de energía renovable y no contaminante, resulta decisivo y, como tal, constituye uno de los grandes objetivos medioambientales de los estados.

- Fomentar la protección del medio ambiente de la Comunidad Foral de Navarra.

  Ello implica la exigencia de materialización sobre el terreno de todas las medidas correctoras necesarias para eliminar o reducir los impactos derivados de la implantación de las instalaciones eólicas, y la materialización de medidas de compensación ambiental territorial, que tengan relación con el tipo de impactos introducidos por las instalaciones eólicas, pero que afecten a ámbitos superiores.

- Objetivos de carácter social y económico
  - Introducir efectos de reequilibrio territorial, a partir de la actuación en zonas económicamente desfavorecidas de la Comunidad Foral de Navarra.
  - Desarrollo de actividades industriales y económicas en general, vinculadas a la energía eólica, en la Comunidad Foral de Navarra. Se trata de impulsar un desarrollo de actividades industriales y económicas a nivel regional y local.
- Estrategia de la Comunidad Foral de Navarra
  - Cumplimiento del objetivo referido a energía para el año 2030 en el Plan Energético horizonte 2030 (PEN H2030) y en concreto favorecer la puesta en valor de nuevas potencialidades energéticas del territorio.

1.3.- LEGISLACIÓN VIGENTE

Toda tramitación administrativa se regirá por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Foral de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica, medioambiental y urbanística.

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.
- RD 1074/2015 de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- RDL 23/2020 de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica.
- 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, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

A nivel autonómica. Comunidad Foral de Navarra

- Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.
- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Decreto Foral Legislativo 17/2017 de 26 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la LFOTU
- Ley Foral 17/2020 de 15 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental

En referencia a aspectos medioambientales se tendrá en cuenta lo determinado en:

- En lo que respecta a la legislación estatal el presente proyecto se encuentra incluido en el anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, dentro del Grupo 3 Industria energética, epígrafe 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 2km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental. Por tanto, de acuerdo con el artículo 7 de la citada norma, está sometido a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria, debiéndose elaborar el correspondiente estudio de impacto ambiental con la información establecida en la citada norma.

  En su artículo 35 documentación a presentar por el promotor, se señala que el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA a partir de ahora) contendrá al menos los siguientes puntos:

  - Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
  - Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
  - Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre 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 mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

    Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los

referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

- 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.

  Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

- Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

- De igual manera lo señala el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra, en el cual es obligatorio el proceso de declaración de impacto o incidencia ambiental.

  En su artículo 6 documentación a presentar por el promotor, se señala que se presentará la siguiente información debidamente firmada:

  - Criterios medioambientales seguidos para elegir la ubicación.
  - Patrimonio Cultural
  - Estudio de impacto ambiental del proyecto debidamente firmado, incluyendo:
    - Medidas de restauración del área afectada tras la fase de abandono
    - 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
    - Datos sobre la emisión de CO2

- Independientemente y tal como actualmente recogen los documentos de alcance del EsIA. emitidos en Navarra se presentará:

  - Estudio específico que analice el impacto paisajístico
  - Simulaciones paisajísticas desde los núcleos urbanos

- Estudio anual completo de seguimiento preoperacional de quirópteros.
- Estudio de afección sonora
- Estudio de vulnerabilidad según las determinaciones de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de impacto ambiental
- Estudio de afección a la vegetación, hábitats de interés comunitario y flora protegida.
- Análisis de la obra civil a desarrollar
- Análisis de los impactos sinérgicos y acumulativos.

1.4.- ANTECEDENTES

Cabe destacar que, Saresun Rosales SL obtuvo acceso, por parte de su gestor Red Eléctrica de España, a la red nacional de transporte de la energía eléctrica en la SET 220kV Orcoyen, a través de una n una nueva infraestructura de evacuación a desarrollar por todos los promotores que han obtenido acceso en dicho nudo de REE denominada SET 220KV promotores Orkoien, anexa a la SET 220kV REE Orkoien y con la cual se unirá con una línea eléctrica soterrada de 220kV.

El parque eólico está en consonancia con el "RDL 23/2020 de 23 de junio por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica", en el que se señala en su "Artículo 3. Modificación del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica" en su "Anexo II.Criterios para considerar que una instalación de generación de energía es la misma afectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados" que, se considerará la misma instalación a efectos de permisos de acceso aquella instalación que, entre otros parámetros no modifique su ubicación geográfica, entendiéndose que no se ha modificado dicha ubicación geográfica cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente , sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difieran más de 10.000 metros.

Acogiéndose a dicho artículo, Saresun Rosales SL ha determinado que para el parque eólico PE Navarra - 4la ubicación finalmente seleccionada será la presentada en el documento de inicio de procedimiento de acceso a red y en el propio de solicitud de alcance del EsIA como el parque denominado originalmente PE Navarra 2; es decir, el emplazamiento del PE Navarra -4 se desplaza al emplazamiento que en su día se había decidido para el PE Navarra – 2.

Saresun Rosales SL obtuvo acceso a red a la SET 220kV REE Orkoien en un acceso coordinado junto a otros promotores renovables para el parque eólico Navarra 2 (45,70 MW) en fecha 05 de febrero de 2021.

1.5.- DOCUMENTO DE ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Saresun Rosales SL (como parte integrante de Sacyr Concesiones SLU) presentó en fecha 4 de marzo de 2020 documento inicial de proyecto para el desarrollo eólico de cinco parques eólicos en la zona de Juslapeña, Odieta, Ezcabarte, Olaibar, Anúe, Esteribar, Valle de Egües, Lizoain y Erro con evacuación a los nudos de REE de Orkoien y Cordovilla.

La sección de Impacto Ambiental del servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente emitió informe de alcance del estudio de impacto ambiental en fecha 3 de noviembre de 2020. Dicho documento puede observarse en el anexo correspondiente.

1.6.- EVOLUCIÓN DEL PROYECTO

Señalar que el proyecto original constaba de cinco parques eólicos en el área de influencia de los nudos 220KV REE Orkoien y Cordovilla (ambos en Pamplona) con una potencia global conjunta de 224 MW.

Tras los análisis y estudios previos ambientales realizados por la promotora y el análisis del informe de alcance del estudio de impacto ambiental en fecha 3 de noviembre de 2020, la promotora ha decidido no desarrollar administrativamente los parques eólicos ubicados en el documento inicial de proyecto en los términos de Juslapeña, Odieta, Ezcabarte y Olaibar con una potencia instalada de 48,00 MW y el parque ubicado en Valle de Egües, Ezcabarte y Lizoain con una potencia instalada de otros 48,00 MW, por lo que proyecto queda reducido en ubicaciones y potencia a tres parques eólicos (los ya presentados Navarra 1 y Navarra 2 con 48,00MW y el actual Navarra 4 con 45,70 MW) minimizando de esta manera el impacto ambiental global del mismo, tanto por las propias infraestructuras eólicas como por sus sistemas de evacuación.

De esta manera, puede determinarse que la primera medida correctora aplicada a la globalidad del proyecto se refiere a la reducción de parques eólicos y concentración de los desarrollables en un área determinada, consiguiendo minimizar el impacto sinérgico del proyecto y evitando la dispersión por el territorio de infraestructuras eólicas y líneas eléctricas.

1.7.- OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA a partir de ahora) del Parque Eólico Navarra 4, promovido por Saresun Rosales SL, ubicado en los términos municipales de Esteribar, Olaibar y Anúe (Navarra), y de sus infraestructuras de evacuación (sin incluir la parte común compartida con los parques eólicos próximos de Navarra 1 y Navarra 2), que discurren a través de los municipios de Esteribar, Orkoien y Cendea de Olza (Navarra), hasta su conexión con el nudo REE Orkoien a través de la SET 220kV Promotores Orkoien(compartida con otras promociones de energía renovable), que permitirá su evacuación de la energía eléctrica producida en la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica, gestionada por REE.

El parque eólico Navarra 4 estará formado por 9 aerogeneradores de 5,077 MW de potencia unitaria, totalizando 45,70 MW. La evacuación de energía se llevará a cabo conjuntamente con los aledaños parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2 con los cuales compartirá la mayor parte del trazado de la línea eléctrica de evacuación.

La evacuación se realiza mediante una línea de 220kV (en el tramo conjunto con los parques eólicos Navarra 1 y 2 será de doble circuito 66/220kV) en un tramo que se divide en:

- Tramo aéreo de simple circuito 220 kV entre la SET PE Navarra 4 y el apoyo nº 13´ de la línea con una longitud aproximada de 2.470 m. (Objeto del ESIA)

- Tramo aéreo de doble circuito 220-66 kV desde apoyo nº 13´ hasta el apoyo nº 79 con una longitud aproximada de 20.409 m. (No objeto del proyecto)

- Tramo aéreo de doble circuito 66 kV entre el apoyo nº 79 y el nº 81´(originalmente de simple circuito de 66kv) con una longitud aproximada de 562 m (Objeto del ESIA).

- Tramo subterráneo de simple circuito entre el apoyo nº 81´ y la SET Promotores Orkoien con una longitud aproximada de 465 m (Objeto del ESIA).

De esta manera, la línea eléctrica tendrá una longitud de 23,906 km siendo a longitud total objeto del EsIA de 3.497 m.

El objeto del presente EsIA es cumplimentar los requisitos exigidos por la administración competente con miras a obtener las oportunas autorizaciones medioambientales para la implantación del parque eólico descrito en el mismo. Se presenta el siguiente Estudio de Impacto Ambiental para su tramitación ambiental ante el Servicio competente en Evaluación Ambiental de la Comunidad Foral de Navarra, en forma de EsIA con el siguiente contenido:

- a) La definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Las principales alternativas estudiadas y la justificación de la alternativa viable.
- c) Un análisis de impactos potenciales en el medio ambiente.
- d) Las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la adecuada protección del medio ambiente.
- e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y las medidas protectoras y correctoras propuestas en el documento ambiental.

La promotora eólica, tras los estudios previos realizados, está en disposición de tramitar el presente parque eólico, ubicado en la Comunidad Foral de Navarra, que evitará que se viertan a la atmósfera miles de toneladas de CO2, además de otros gases de efecto invernadero, como resultado de evitar la generación de esa misma cantidad de energía en centrales térmicas convencionales. La construcción de este parque eólico supondrá la creación de empleo estable en esta zona y la dinamización de las economías del municipio donde se asienta, acompañado de un respeto a los valores medioambientales, lo que justifica esta inversión que camina en la línea del desarrollo sostenible.

Todas las instalaciones han sido diseñadas para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente que regula la actividad de producción de energía eléctrica. En los capítulos correspondientes, así como en los documentos técnicos que acompañan a la presente memoria puede observarse los datos más relevantes del proyecto.

Por tanto, el actual EsIA tiene como objeto presentar las principales características técnicas del parque eólico y sus infraestructuras asociadas de evacuación, así como una valoración ambiental de dichas instalaciones y la determinación de las medidas protectoras y correctoras y el Plan de Vigilancia Ambiental para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales propuestos.

1.8.- CRITERIOS TENIDOS EN CUENTA EN EL DISEÑO DEL PARQUE EÓLICO

A continuación, se detallan los principales criterios que se han seguido en el diseño del proyecto del parque eólico:

- Criterios de exclusión del Plan Energético Navarra 2030:
  - La totalidad de los espacios que constituyen la Red Natura 2000

- La totalidad de los Espacios Naturales Protegidos de Navarra
- Las áreas de interés para la protección de la fauna esteparia de Navarra (AICAENA)
- Los puntos de interés geológico
- Las siguientes figuras definidas en los Planes de Ordenación de Navarra:
  - Áreas de especial protección, humedales, zonas húmedas y pantanos y su banda de protección
  - Áreas de vegetación de especial interés
  - Paisajes naturales y paisajes singulares
  - Zonas fluviales, sistemas de cauces y riberas
  - Bienes de Interés Cultural (BIC) y su entorno de protección
  - Yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección
  - Vías pecuarias y sus entornos de protección
  - Camino de Santiago y su entorno de protección
  - Terrenos escarpados con pendiente superior al 50%.
  - Las áreas anteriormente denegadas por motivos ambientales para la implantación de parques eólicos

- Criterios técnicos de diseño del parque eólico:
  - Optimización del recurso
  - Orientación perpendicular respecto a los vientos dominantes (NO y SE)
  - Estudio de la orografía, rugosidad y complejidad del terreno
  - Análisis de estelas, Influencia de unos aerogeneradores sobre otros
  - Recomendaciones del fabricante: distancia de 3 diámetros de rotor como mínimo entre aerogeneradores de una misma alineación y entre 8-10 diámetros de rotor como mínimo entre alineaciones

- Criterios socio-ambientales de diseño del parque eólico:
  - Diseño según pautas de respeto e integración ambiental
  - Minimización de la afección sobre la seguridad vial (Distancia suficiente a vías de comunicación)
  - Minimización de la afección a instalaciones existentes.
  - Máximo aprovechamiento y mejora de infraestructuras existentes (caminos, cortafuegos, etc.)
  - Criterios orientativos del Plan Energético Navarra PEN2030

1.9.- ANALISIS DE LOS PLANES Y PROGRAMAS CON INTERACCIÓN CON EL PROYECTO

Energía

La energía constituye un factor estratégico para el crecimiento económico, favoreciendo la génesis de empleo y el incremento de la competitividad regional, y propiciando la consolidación y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. La incidencia que la energía tiene en el desarrollo regional y el creciente papel que desempeña en la consecución del desarrollo sostenible y en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Protocolo

de Kioto en la lucha contra el cambio climático, ha suscitado la especial dedicación a la política energética. El Gobierno de Navarra ha ido plasmando su política energética en sucesivos Planes Energéticos.

Actualmente está vigente el cuarto Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, aprobado mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero. Navarra se plantea una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final: "Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable". Esta estrategia energética 2050 conduce a un escenario de cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Este Plan se plantea cumplir los objetivos de la Unión Europea, Hoja de Ruta 2050, a través de objetivos temporales.

En cuanto a los objetivos 2030, los principales elementos del Plan a 2030 son nuevamente establecer un objetivo de reducción de gases de efecto invernadero, un objetivo de energías renovables a nivel europeo, la futura consideración de la eficiencia energética, la reforma del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, y otros temas (incluidos los relacionados con la necesidad de mejorar la seguridad de los suministros energéticos, destacando la necesidad de explotar las fuentes domésticas de energía sostenibles, y mejorar las interconexiones).

Los objetivos estratégicos que se plantea Navarra para 2030 son los siguientes:

- Reducir las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990.
- Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

Los objetivos globales de este Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 son los que se plantean a continuación:

- Reducir para 2030 las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Reducción de las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 20% respecto de 1990, hasta el año 2020, con un compromiso de reducir un 20 % con respecto a las cifras de 2015.
- -Alcanzar el 28% de renovables en el consumo energético en 2020.
- Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final en 2030.
- Reducir un 30 % el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2020 por actuaciones de eficiencia energética.
- Reducir un 10 % el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2025 por actuaciones de eficiencia energética.
- Fomentar las energías renovables de manera sostenible (medio ambiente, economía y sociedad)
- Difundir una nueva cultura energética en el ámbito ciudadano.

- Influir en el futuro energético de la ciudadanía, asegurando la observación de los aspectos sociales de la energía, contribuyendo a la seguridad del abastecimiento, mejorando los ratios de autoabastecimiento y reduciendo la pobreza energética.
- Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas a través de aplicaciones adaptadas a las necesidades del territorio, relacionadas con la economía local y la formación.
- Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de energía.
- Impulsar el cambio en el transporte hacia "vehículos de cero emisiones" incrementando la utilización de las energías renovables y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir la dependencia respecto al automóvil. De manera que se invierta el crecimiento del peso del automóvil en el reparto modal y otros indicadores como el de pasajeros-km o número de kilómetros recorridos diariamente en automóvil.
- Incrementar las oportunidades de los medios de transporte alternativos. En equilibrio con el objetivo anterior, se trata de generar oportunidades para que los ciudadanos puedan caminar, pedalear o utilizar el transporte colectivo en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad.
- Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030.

Dentro de la Estrategia energética y ambiental de Navarra con horizonte 2030, que se diferencian varios ejes, es de destacar el referido a Desarrollo de las energías renovables. Generación y gestión energética en el cual *"Se trata de conseguir al menos un 27 % por ciento más de energía renovable por encima de los niveles de 1990. De esta forma las renovables tendrán una mayor participación en el sector eléctrico, pasando del 21 % en la actualidad a al menos un 45 % en 2030"*.

El PEN2030 determina tres categorías para la capacidad de acogida del territorio, basadas en criterios ambientales y territoriales.

- Zonas No Aptas
- Zonas con limitaciones ambientales y territoriales
- Resto del territorio

La determinación de zona no apta está marcada por los siguientes condicionantes:

- Por valores ambientales y paisajísticos se incluyen:
  - La totalidad de los espacios que constituyen la Red Natura 2000
  - La totalidad de los Espacios Naturales Protegidos de Navarra.
  - Las Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia de Navarra (AICAENAs)
  - Las Áreas de Especial Protección "Humedales", zonas húmedas y pantanos y la banda de protección, todos ellos determinados en los POT.
  - Los Puntos de Interés Geológico.

- Asimismo, entran en la categoría de Zonas No Aptas las siguientes figuras definidas en los Planes de Ordenación del Territorio de Navarra (POTs):
  - Áreas de Vegetación de Especial Interés.
  - Paisajes Naturales.
  - Paisajes Singulares.
  - Zonas Fluviales, Sistema de cauces y Riberas.
- Los Paisajes municipales protegidos
- Las áreas anteriormente denegadas por motivos ambientales por la Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para la implantación de aerogeneradores.

- Por el valor para su explotación natural:
  - Suelos de elevada capacidad agrológica, definidos en los POT.
- Por motivos de conservación del patrimonio cultural quedan incluidos:
  - Los Bienes de Interés Cultural (BICs) y su entorno de protección y el Camino de Santiago. (200 m a cada lado del eje)
  - Vías Pecuarias y sus entornos.
  - Yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección
  - Los caminos históricos e itinerarios de interés, y sus entornos
- Por clasificación urbanística del suelo:
  - Los núcleos urbanos y un entorno de protección de 1.000 m.
- Por prevención de riesgos:
  - Zonas inundables (500 años de periodo de retorno).
  - Zonas de movimientos de masas.
  - Los terrenos escarpados, es decir, aquellos que presentan una pendiente superior al 50%.
- Por infraestructuras existentes o proyectadas.

La determinación de zona con limitaciones ambientales y territoriales está marcada por los siguientes condicionantes:

- Por valores ambientales
  - Las zonas de campeo, reposo, cría y alimentación de especies con una población muy reducida en Navarra, algunas de ellas catalogadas en peligro de extinción, protegidas por la Directiva 2009/147/CE y la Directiva 92/43/CE, áreas consideradas de alto interés para la conservación del Quebrantahuesos (Gypaetus barbatus), Águila Azor - Perdicera (Hieraetus fasciata) y Avutarda (Otis tarda).
- Protección de la flora, la vegetación y los hábitats:
  - Hábitats de interés prioritario para su conservación.

- Bosques naturales autóctonos.
- Unidades de vegetación consideradas de alto interés para su conservación

- Por topografía:
  - Para implantación de aerogeneradores terrenos de pendiente muy fuerte en los que los valores de inclinación se sitúan entre el 30 y el 50%.

El parque eólico (entendiéndose como la zona de implantación de aerogeneradores) no se ubica dentro de ninguna de las categorías para ser considerado zona no apta. Respecto algunos elementos determinados como zona no apta significar que:

- A.- Respecto a vías pecuarias indicar que debe tenerse en cuenta la ley vías pecuarias de Navarra (LF 19/1997) que determina la no ocupación por instalaciones permanentes como pueden ser los aerogeneradores, estaciones de medición, apoyos de líneas eléctricas u otras construcciones fijas que contradigan las normas de dicha ley, pero si es autorizable las servidumbres legalmente establecidas (ocupaciones temporales de caminos, zanjas subterráneas, etc.)

- B.- Respecto la distancia de 1000 m. a núcleos urbanos es muy subjetiva ya que para determinar la afección sonora de un parque eólico sobre un núcleo urbano no solo interviene la distancia, sino que interviene la posición del aerogenerador respecto a los vientos dominantes, velocidad media de dichos vientos dominantes, obstáculos topográficos entre núcleo urbano y aerogenerador, diferencia de cota entre núcleo urbano y aerogenerador y otros condicionantes menores.

  Por tanto, en estos casos sería deseable imponer un estudio sonoro en los núcleos urbanos más cercanos al aerogenerador para determinar el cumplimiento de la Ley 37/2003 del Ruido de 17 de diciembre y toda su normativa derivada.

El parque eólico se ubica en una zona apta o con limitaciones ambientales y territoriales. No obstante, deberá ser en los estudios de impacto ambiental de cada iniciativa concreta donde se incorpore en el análisis toda la información ambiental y de ordenación territorial de cada emplazamiento, a escala de proyecto, y en la evaluación ambiental del proyecto donde se determine su posible viabilidad ambiental.

Cambio climático

El cambio climático es el mayor reto ambiental al que se enfrenta la humanidad. En diciembre de 2015 se llegó a un acuerdo mundial “Cumbre de Paris” para poner las medidas necesarias de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que impida que el aumento de la temperatura media del planeta supere los 2ºC, este acuerdo entrará en vigor en el año 2020 ante la necesidad de descarbonizar nuestra sociedad en el menor plazo posible.

La Unión Europea puso en marcha, a través de la Directiva 2012/27/UE de 25 de octubre de 2012, su estrategia 20/20/20 para el año 2020, que consiste en establecer un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal: 20% reducción de emisiones, un 20% mayor eficiencia energética y 20% de energía final derivada de energías renovables, para el año 2020, y preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año. En materia de adaptación, en 2013 se publicó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, cuyo objetivo es orientar actuaciones para reforzar la capacidad de adaptación de los sectores más vulnerables.

A nivel nacional y derivado de los acuerdos internacionales se cuenta con la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, horizonte 2007 - 2012 – 2020, que presenta una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España en la lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores, centrándose en la consecución de los objetivos que permitan el cumplimiento del Protocolo de Kioto. En la actualidad, se está trabajando en la Hoja de Ruta a 2030, también centrada en los sectores no afectados por el EU ETS comúnmente llamados sectores difusos. En materia de adaptación al cambio climático, se cuenta con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y en la actualidad se están desarrollando diferentes iniciativas que conviene seguir, como la propuesta estatal (Ministerios MAPAMA y MINETAD) para una Ley de Cambio Climático.

En Navarra, en el año 2011 el Gobierno de Navarra aprobó la Estrategia frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020, su desarrollo fue insuficiente, pero ha dado la base para abordar una nueva herramienta de planificación estratégica frente al cambio climático, alineada con las políticas actuales a nivel europeo.

El 6 de diciembre de 2015 en París el Gobierno de Navarra, en la línea propuesta por la UE, firmó, con una centena de Regiones de todo el mundo la iniciativa denominada red Under2Mou, que está liderada por el estado de California (EEUU) y por Baden-Württemberg (Alemania) con el compromiso de reducir en un 80% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2050.

El 24 de enero de 2018 fue aprobada por el Gobierno de Navarra la Hoja de Ruta por el Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050 para alcanzar los objetivos de reducción firmados y siente las bases de la adaptación de todos los sectores de nuestra sociedad a los efectos del cambio climático. Los objetivos se dividen:

- Objetivos de mitigación: Reducción de emisiones totales de GEI respecto a la situación del año 2005 en un 20% a 2020, en un 45% a 2030 y en un 80% a 2050.

- Objetivos de Adaptación: Maximizar y facilitar la coordinación administrativa en la lucha contra los efectos del cambio climático, adecuar los escenarios a la realidad Navarra en referencia a vulnerabilidades significativas, evaluaciones de riesgos y análisis transversales de ámbito regional y local, reducir los efectos del cambio climático en las áreas de actuación del medio natural, urbano y rural, en su relación con agua, forestal-biodiversidad, agrícola, salud, infraestructuras y planificación territorial y sensibilizar, investigar y facilitar que Navarra sea un territorio resiliente.

El contenido final resultante de la HCCN tiene un doble componente:

- 1- Estratégico con la definición de objetivos, principios y una visión de futuro 2020, 2030,2050.

- 2- Operativo con la identificación de líneas de actuación y medidas a corto y medio plazo con identificación de compromisos presupuestarios que conforman un programa de actuación.

Las áreas de actuación en materia de cambio climático incluidas en la HCCN abordan tanto los aspectos transversales como los de mitigación o reducción de emisiones de GEI, y los de adaptación al cambio climático:

- Se identifica un área transversal “Navarra, territorio sostenible y resiliente” que da salida al conjunto de principios de la HCCN. Se desarrolla con 3 líneas de actuación (TR-L) y medidas (TR).

- En materia de mitigación, la HCCN se estructura a partir de los sectores del inventario de emisiones de GEI las áreas de mitigación, identificando las áreas de intervención de: generación eléctrica, industria, transporte, residencial y servicios, sector primario y residuos. En concreto respecto al sector de energías renovables, se establece en la Línea de Actuación: Mitigación en Generación eléctrica: M1-L1. Energía renovable que determina que En general, la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación, sustituyendo el uso de combustibles fósiles por tecnologías de generación no emisoras. Existe aún potencial eólico por explotar dentro de la Comunidad, mediante nuevos parques y repotenciaciones de existentes, y un gran potencial para sistemas de generación fotovoltaica, especialmente en formatos de generación distribuida y autoconsumo.

  Estas son, además, las líneas principales que sigue el PEN2030, con programas de potenciación a la generación renovable, en especial de autoconsumo, y la potenciación del gas natural, en sustitución de combustibles fósiles más emisores.

- En cuanto a adaptación las áreas de actuación en donde se incide de forma más patente son: medio natural, rural y urbano, y se vinculan con las áreas estratégicas de LIFE-NAdpata: Agua, Bosques, Agricultura, Salud, Infraestructuras y planificación territorial.

Como colofón de todos estos planes, la Comisión Europa aprobó el Pacto Verde Europeo en diciembre de 2019 y posteriormente en marzo de 2020 presentó la propuesta de la Ley del Clima europeo que obligas a los estados miembros a adherirse a la neutralidad energética en 2050. estableciendo una nueva estrategia de crecimiento que tiene como objetivo la neutralidad climática para 2050. En esta línea el gobierno de España (enero 2020) como el Gobierno y Parlamento de Navarra (septiembre 2019) realizaron una declaración de emergencia climática y están desarrollando sus leyes de cambio climático que se resumen en:

Ley del cambio climático y transición energética, actualmente en desarrollo en el parlamento español donde el texto legislativo propone:

- Se deberá alcanzar la neutralidad energética en el año 2050
- Reducción de emisiones totales de GEI en el año 2030 respecto a la situación del año 1990 de un 20%.
- Consumo final de energía de al menos un 35% de origen renovable
- En 2030 y en el caso del sistema eléctrico, la presencia renovable deberá ser del 70% del total,
- Antes de mitad del siglo, el sistema energético español deberá ser 100% renovable

Ley del cambio climático y transición energética en Navarra, actualmente en tramitación, determina como objetivos la disminución de la emisiones GEI y la transición a un nuevo modelo energético bajado en la eficiencia energética, ahorro y promoción e implantaciones de energías renovables y en concreto del impulso de las energías renovables, nuevo marco de actuación de la energía eólica, la descarbonización de la generación energética y el impulso a la movilidad sostenible.

Medio natural

Así en primer lugar es preciso tener en cuenta la Estrategia Navarra para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica**,** documento pionero en España que ha sido publicado y avalado por la Organización de

las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entidad que lo ha asumido como modelo de actuación. Este documento vincula las cuestiones relacionadas con la conservación y el patrimonio natural con todos los sectores económicos y sociales que puedan afectarle y pretende, a su vez, sensibilizar a la sociedad navarra para que se comprometa en la defensa de los valores ambientales. La estrategia tiene como principios la coherencia ecológica, el desarrollo económico sostenible y la cohesión social. En ella, en uso todavía a pesar de que el plazo de vigencia previsto ha finado, se incide sobremanera en el necesario impulso de las fuentes renovables como generadoras de energía.

La Directiva de conservación de los hábitats naturales, 92/43 CE de 21 de mayo, tiene por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio de los Estados Miembros de la Unión Europea. En su artículo 3, se establece la declaración de una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, cuya denominación será Red Natura 2000 y que estará compuesta por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y las Zonas Especiales de Conservación (ZECs) designadas por los Estados Miembros para preservar los hábitats naturales (anexo I) y especies (anexo II) de interés comunitario.

Además de la creación de la Red Natura 2000, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y su posterior modificación Ley 33/2015, de 21 de septiembre, incorporan el concepto de Infraestructura Verde al ordenamiento jurídico español, e insta a la elaboración de la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas, cuyo objeto es marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la infraestructura verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados.

Por todo ello, el Ministerio para la Transición Ecológica encargó al Consejo Superior de Investigaciones Científicas la elaboración del documento Bases científico-técnicas para la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. Dicho documento sienta las bases para establecer un nuevo modelo de planificación y gestión territorial donde se integren el desarrollo económico y social, la garantía del mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad. Como eje central, pretende poner de manifiesto la completa dependencia que tiene el ser humano de los procesos que ocurren en los ecosistemas, de los flujos biológicos entre hábitats y, en definitiva, de la diversidad biológica.

Actualmente Navarra está elaborando el documento de Estrategia de Infraestructura Verde, documento que se encuentra en exposición pública y que toma como base el trabajo de Bases científico-técnicas.

La Estrategia de Infraestructura Verde de Navarra, pendiente de aprobación, diseña un sistema basado en “Elementos” que en la escala regional y suprarregional actúan de manera conjunta y complementaria formando parte de sistemas y cumpliendo servicios ecosistémicos y “Zonificación” basada en la teoría de la Ecología del Paisaje con el objeto de ordenar el territorio con criterios de índole geográfico y medioambiental, se establecen 5 tipos: territorio fluvial, áreas núcleo, áreas de enlace, matriz base y áreas urbanas.

Ordenación del territorio y urbanismo

La Estrategia Territorial de Navarra que es el instrumento de planificación estratégica del territorio de la Comunidad Foral y comprende el conjunto de criterios, directrices, guías de actuación sobre la ordenación

física del territorio, sus recursos naturales, sus grandes infraestructuras, el desarrollo espacial y urbano, las actividades económicas y los Planeamientos municipales.

Los Planes de Ordenación Territorial (POT) que fueron aprobaos definitivamente en junio de 2011, son instrumentos territoriales de ordenación de las áreas intermedias, bien por áreas geográficas diferenciadas por su homogeneidad territorial, o por áreas que, por su dimensión y características funcionales precisen de una consideración conjunta y coordinada de su problemática territorial y de una planificación de carácter integrado. En total Navarra cuenta con 5 áreas diferenciadas, contado cada una de ellas con su correspondiente Plan de Ordenación del Territorio.

El Plan consta de 4 ejes estratégicos: Patrimonio natural y cultural, Sistema urbano, Comunicaciones, transporte e infraestructuras, Cooperación y coordinación. Los tres primeros ejes de naturaleza temática, responden a los tres principios orientadores de la Estrategia Territorial Europea (ETE) -gestión del patrimonio, policentrismo y accesibilidad-. Recogen en tres bloques temáticos, el conjunto de las determinaciones requeridas para los POT en el art. 35 de la Ley Foral 35/2002 de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU). Por ello obligan a un alto desarrollo de contenidos en la documentación, en particular en la Memoria Justificativa II. (Capítulos 3, 4 y 5) y en la Normativa (Títulos III, IV y V). El cuarto eje, relativo a Cooperación y Coordinación, tiene un carácter transversal asociado a una gobernanza y gestión sostenibles del territorio, apela a la necesidad de situar análisis y propuestas en marcos de cooperación y coordinación administrativa, y solicita acciones concertadas, coherentes con el principio de complementariedad y una gestión eficiente y compartida de los recursos, tanto en ámbitos supralocales como supraregionales.

El POT se estructura en varios documentos: Memoria Informativa, Memoria Justificativa, Normativa, Documentación gráfica. Mapas, Fichas de subáreas y Anexos. Los Anexos son una parte esencial para la ordenación del suelo no urbanizable ya que aportan los criterios necesarios para el desarrollo del modelo territorial que determina el POT.

Las determinaciones del POT con incidencia en la ordenación territorial vienen establecidas en los títulos II, III, IV, V, VI, VII y VIII de la normativa. Cada determinación especifica su adscripción a alguno de los siguientes tipos definidos en el artículo 29.1 de la TRLFOTU:

- a) Determinaciones vinculantes sobre el territorio (VT). En orden a la ratificación o la modificación del régimen jurídico directa e inmediatamente aplicable a los terrenos sobre los que incidan y que, como determinaciones de ordenación territorial, prevalecerán sobre las previsiones contrarias del planeamiento local.

- b) Determinaciones vinculantes para la planificación (VP) Que no tendrán aplicación directa e inmediata, pero obligan a atenerse a su contenido al elaborar, aprobar y modificar la planificación urbanística local, bien sea cuando se decida su elaboración, bien sea en el plazo previsto en la propia determinación.

- c) Determinaciones orientativas (VO) Que constituirán criterios, directrices y guías de actuación de carácter no vinculante, informadores de las pautas que el Gobierno de Navarra considera adecuadas para la actuación territorial y urbanística de los poderes públicos”

En concreto y teniendo en cuenta la localización geográfica del ámbito de implantación del parque eólico en la el Plan de Ordenación del Territorio que le afecta, es el POT 3 Área Central.

Las referencias a energías renovables dentro del Plan de Ordenación del Territorio, se centran en los Anexos:

- Anexo PN3 – Áreas de especial protección, se trata de suelos protegidos en base a sus valores ambientales, productivos, paisajísticos, establecen un régimen normativo de usos y actividades como permitidos, autorizables o prohibidos con carácter vinculante sobre el territorio.

  El parque eólico se ubica en suelos en los cuales un parque eólico puede ser un uso autorizable ya que no se ubican sobre suelos que consideren no aptos el uso para una instalación energética renovable, ya que estos tipos de suelos han sido recogidos en el PEN H2030 como zonas no patas

- Anexo PN 4 y 5 – Criterios en zonas inundables, suelos protegidos por riesgo de inundabilidad, la instalación de un parque eólico quedaría prohibida. Son de carácter vinculante.
- Anexo PN 6 – Suelo protegido por legislación sectorial referente a su valor ambiental, natural o cultural como por ejemplo espacios naturales protegidos, vías pecuarias, camino de Santiago, etc.

  El parque eólico se ubica en suelos en los cuales un parque eólico puede ser un uso autorizable ya que no se ubican sobre suelos que consideren no aptos el uso para una instalación energética renovable, ya que estos tipos de suelos han sido recogidos en el PEN H2030 como zonas no aptas

- Anexo PN7 – Preservación, propone a nivel orientativo subcategorías y sub-subcategorías de suelo no urbanizable, aportado criterios orientativos de regulación. Concretamente para las actividades energéticas señala como suelos que no reúnen las condiciones idóneas: Formaciones arboladas de valor ambiental y protector, zonas húmedas, elementos de interés ambiental municipal, paisajes culturales y paisajes de interés municipal, siendo autorizables para los parques eólicos
- Anexo PN 8 – Criterios para autorización de actividades en suelo no urbanizable. En lo referente a parques eólicos se remite al Plan Energético de Navarra.

A escala municipal, el parque eólico afecta, según el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) del Gobierno de Navarra, los municipios de

- Esteribar cuenta como instrumento de ordenación urbanística unas normas subsidiarias aprobadas definitivamente en el año 1995, previas a los planes de ordenación territorial por lo que cuando se actualice su instrumento de ordenación urbanística deberá adaptarse al POT 3 Área Central.

- Anúe, cuenta como instrumento de ordenación urbanística un plan municipal aprobado definitivamente en el año 1997, previo a los planes de ordenación territorial por lo que cuando se actualice su instrumento de ordenación urbanística deberá adaptarse al POT 3 Área Central.

- Olaibar cuenta como instrumento de ordenación urbanística un plan municipal aprobado definitivamente en el año 1997, previo a los planes de ordenación territorial por lo que cuando se actualice su instrumento de ordenación urbanística deberá adaptarse al POT 3 Área Central.

1.10.- DATOS DEL SOLICITANTE

El promotor del proyecto es Saresun Rosales SL, con C.I.F. B88506118 y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Condesa de Venadito 7. 28027 Madrid

2.- METODOLOGÍA

2.1.- ALCANCE

- En este estudio de impacto ambiental se analizará:
  - Parque eólico Navarra-4,
  - SET 30/220kV PPEE Navarra 4 (SET de nueva construcción que da servicio a este parque eólico)
  - Sistema de evacuación (220KV) entre la SET 30/220kV Navarra 4 y la SET 220kV Promotores Orkoien, anexa a la SET 220KV REE Orkoien, punto de conexión con el sistema nacional de transporte de energía eléctrica. Este sistema de evacuación estará adaptado para la evacuación conjunta del parque eólico Navarra 4 en una línea eléctrica compartida en la mayor parte del trazado con los PPEE Navarra 1 y Navarra 2. Por tanto, el parque eólico Navarra 4 aprovechará la línea eléctrica, pero tendrá otro punto de conexión.

El alcance del presente documento comprende los elementos que componen el parque eólico. La infraestructura a desarrollar se resume en:

- Infraestructuras
  - Aerogeneradores
  - Estación de medición
  - Subestación eléctrica de transformación SET 30/220kV y centro de control.
  - Red eléctrica interna (circuitos eléctricos soterrados de media tensión 30kV).
  - Red de tierras
  - Red de comunicaciones y control del parque eólico
  - Línea eléctrica de evacuación SET 30/220kV PPEE Navarra 4 - SET 220kV Promotores Orkoien, referido exclusivamente a la partes de la línea eléctrica de 220kV simple circuito ya que el tramo común (doble circuito 66/220KV) ha sido estudiado en los EsIA de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2.
- Obra civil:
  - Cimentaciones de aerogeneradores y estación de medición
  - Plataformas de montaje y posteriormente permanentes para labores de mantenimiento de los aerogeneradores
  - Zonas auxiliares a la cimentación y la plataforma de montaje durante el periodo de montaje del aerogenerador
  - Red de viales
  - Red de zanjas para cableado soterrado (Por donde discurrirán los circuitos eléctricos de media tensión 30kV, la red de tierras y la red de comunicaciones).
  - Zonas auxiliares (Parking, acopios, préstamos y vertederos, etc.)
  - Obra civil de la SET 30/220kV PE Navarra 4

- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación, referido exclusivamente a la partes de la línea eléctrica de 220kV simple circuito a conectar a SET 220KV Promotores Orkoien ya que el tramo común (doble circuito 66/220KV) ha sido estudiado en los EsIA de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2.

2.2.- METODOLOGIA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del parque eólico, compatibilizando el desarrollo económico con la conservación del medio natural dentro del marco de un desarrollo sostenible. Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación del parque eólico en proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: Cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló 1991).
- Impacto medioambiental: Alteración que introduce una actividad humana en el entorno; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez Orea, 1999).
- La metodología de trabajo que se ha desarrollado es de carácter sistemático y se concreta en el organigrama que se presenta a continuación. Aunque muestra un camino de tipo secuencial, permite alternar retrocesos y avances, en coherencia con la dinámica interactiva cíclica de la propia evaluación ambiental

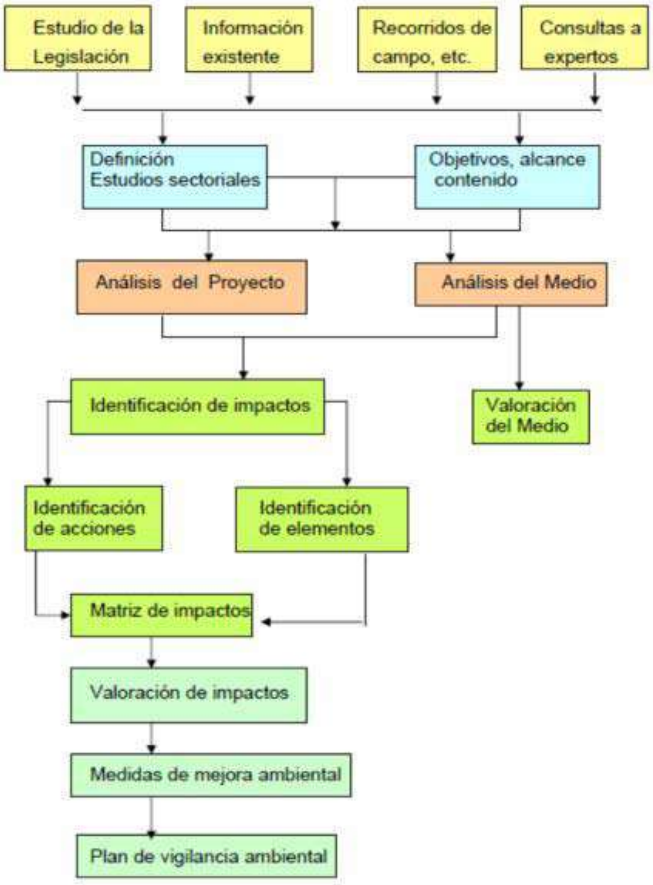


Tabla 2. Esquema de la metodología

El estudio se desarrolla en las siguientes fases:

- A. Lanzamiento del Proyecto: En esta fase inicial del estudio se determina el equipo de trabajo responsable de la realización del proyecto.

- B. Adquisición y tratamiento de la información correspondiente al proyecto: Esta fase tiene por objeto analizar los datos técnicos del proyecto, tanto en fase de construcción como de explotación y desmantelamiento, con objeto de, en fases posteriores, analizar los impactos que el proyecto generará sobre el medio.

- C. Adquisición de información ambiental: Una vez delimitada el área de estudio se procede a la adquisición de toda la información disponible en esa zona. Para ello se van a utilizar sistemas de información geográfica (Gis) sobre los que se va a trabajar. La información se va a obtener, en un primer momento, de capas generadas por organismos oficiales. Toda esta información es obtenida para la totalidad de la zona de estudio.

- D. Delimitación de unidades ambientales. A partir de la información obtenida en el apartado anterior se procede a realizar la identificación y delimitación provisional de las diferentes unidades ambientales. En este trabajo se realiza un inventario preliminar de flora, fauna y cursos hídricos y se identifican y delimitan las zonas más sensibles desde un punto de vista ambiental, incluyendo lugares de interés florístico, faunístico, geomorfológico, edafológico, paisajístico, etc. Esta fase se realiza mediante análisis con SIG.

- E. Trabajo de Campo. Esta fase consiste en la realización del inventario en campo y se lleva a cabo para la totalidad de la zona de estudio. El objeto de esta fase es realizar un reconocimiento “in situ” de todos aquellos elementos del medio susceptibles de verse afectados por el proyecto, comprobando la información obtenida de forma bibliográfica y mediante fotointerpretación. Además, se verifica que no hay posibilidad de generar más impactos que los detectados con la documentación recopilada. Para ello, se han realizado visitas a campo prestando especial atención a las zonas más sensibles.

  En esta fase se realizan los estudios solicitados en el documento de alcance del EsIA, destacando en este aspecto los estudios anuales preoperacionales de avifauna y quirópteros, los estudios de afección a hábitats de interés comunitario, vegetación de interés y flora protegida, estudio paisajístico, estudios de fragmentación y conectividad y otros análisis particulares sobre aspectos ambientales relevantes.

- F. Recopilación trabajo de campo: En esta fase se procede a recopilar toda la información obtenida en la fase de campo para su utilización en las fases posteriores de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

- G. Elaboración de la documentación y cartografía: Con los datos bibliográficos y el inventario de campo, se procede a la descripción detallada del ámbito de estudio (tanto del medio físico como del medio socioeconómico), con especial incidencia en aquellos elementos del medio, más susceptibles de verse afectados por la infraestructura proyectada.

Una vez descritos los principales elementos del medio existentes en la zona de estudio y analizados los aspectos ambientales del proyecto susceptibles de generar impactos, se procede a la valoración de los citados impactos. En primer lugar, se procede a la identificación y descripción de todos los impactos que el proyecto

causará en el entorno, tanto sobre los factores del medio físico como del socioeconómico. Posteriormente se lleva a cabo la evaluación y valoración de los impactos más significativos del Proyecto.

En resumen, en primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio. En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio. Y en tercer lugar se ha tenido en cuenta la sinergia y/o acumulación con otros parques eólicos o infraestructuras existentes.

Así pues, se han analizado cada una de las acciones asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una cuádruple visión:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite
- Por la sinergia y/o acumulación de infraestructuras

En consecuencia, para la realización del presente EsIA se ha seguido la siguiente metodología básica:

- Estudio de la información existente como cartografía sectorial, bibliografía existente, consultas a servicios del Gobierno de Navarra y entidades locales afectadas, datos aportados por informantes locales, etc.
- Contraste de la información sobre el terreno por medio de visitas de campo al lugar de implantación.
- Análisis y estudio y realización de un escenario comparativo en referencia a los diferentes parques eólicos y otras infraestructuras construidas en zonas próximas.
- Análisis de las características de la actividad e información directa facilitada por la empresa promotora y sus servicios técnicos.
- Análisis de alternativas viables y no viables
- Determinación de agentes y acciones del proyecto susceptibles de provocar impacto sobre el medio.
- Identificación y valoración de aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados.
- Efectos sinérgicos y/o acumulativos
- Análisis de los impactos, caracterización y evaluación.
- Propuesta de medidas cautelares y correctoras.
- Valoración económica de las medidas correctoras.
- Propuesta del plan de vigilancia ambiental
- Propuesta de desmantelamiento

Para la identificación y localización de impactos se han utilizado matrices de detección siguiendo la metodología habitual. Se trata de detectar aquellas interacciones que pudieran ser causa de alteraciones significativas, teniendo en cuenta que, en este caso, el sentido del análisis realizado es el de la actividad sobre el componente ambiental.

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN

3.1.- ALTERNATIVA 0 Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El presente estudio de impacto ambiental incorpora en sus anexos 1 y 2 un análisis monográfico tanto de la alternativa 0 como de las alternativas de implantación del parque eólico como de su sistema de evacuación.

El objeto del estudio es evaluar las alternativas para desarrollar un parque eólico de la potencia instalada en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de distribución eléctrica, interconectada con la red de transporte eléctrico nacional.

Para más detalles ver los anexos correspondientes.

3.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Por tanto, la alternativa seleccionada es la alternativa más viable ya que dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento muy apropiado para instalar un parque eólico con la última tecnología ya que:

El emplazamiento seleccionado dispone de una serie de ventajas que lo presentan como un emplazamiento apropiado para instalar un parque eólico tales como:

- El principal por la vocación para la implantación de un parque eólico en las alternativas seleccionadas al ser una zona idónea para este uso y encontrarse ubicada en una zona en parte intervenida por la mano del hombre, habitualmente con infraestructuras de acceso rodado construidas, cercanas a vías de comunicación importante y con actuaciones silvícolas como la construcción de áreas cortafuegos en las crestas, coincidentes con el potencial parque eólico.
- Aprovechamiento del máximo potencial eólico de la zona y disponibilidad de terreno suficiente para instalar un parque eólico con la potencia asignada a cada emplazamiento, en consonancia con el Plan Energético Navarra 2030. Sobre todo, en esta zona donde se puede instalar una gran potencia eólica por lo que con la selección de esta zona se pueden albergar dos o tres parques eólicos.
- Tener en cuenta la legislación vigente y todas las disposiciones legales de protección del territorio. Cumplimiento de la normativa vigente a nivel técnico, administrativo, ambiental y urbanístico, en particular del Decreto Foral 56/2019 de 8 de mayo por el que se regula la implantación de los parques eólicos, el Plan Energético Navarra H2030 y los POT de Navarra.
- Potencia instalada y producción media que hace que la instalación resulte sostenible desde el punto de vista técnico-económico-ambiental.
- Viabilidad ambiental y compatibilidad de la realización de estos parques eólicos con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales. Viabilidad técnica y ambiental del sistema de evacuación propuesto.
- Viabilidad de conexión a la SET 220KV REE Orkoien, punto de acceso a la Red Nacional de transporte de energía eléctrica. Además, se pueden concentrar en una sola línea de evacuación la potencia a producir en la zona por los diversos parques eólicos propuestos
- Compatibilidad con infraestructuras construidas o proyectadas, con accesos viarios compatibles a nivel constructivo y ambiental.

- Potencial compatibilidad constructiva derivada de las características del territorio de implantación.
- Compatibilidad de la realización de este proyecto eólico con las políticas de protección ambiental y las tendencias a conservación de los recursos naturales.
- Distancia suficiente de los núcleos de población más cercanos para que el impacto acústico sea significativo.
- Respecto a la vegetación natural y los hábitats de interés existentes, evitar una afección directa a aquellas zonas de mayor valor ecológico o proponiendo medidas preventivas, correctoras o compensatorias de mitigación.
- Minimizar afección a fauna y avifauna en particular, compactando y uniendo tendidos de evacuación y aplicando medidas preventivas y correctoras encaminadas a la minimización del impacto sobre las aves y quirópteros en periodo de funcionamiento.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes y selección para implantación de infraestructuras de zonas desprovistas de vegetación madura.
- Ajuste máximo a la orografía del terreno, evitando las zonas de máxima pendiente y potencial minimización de desmontes y movimientos de tierras o proponiendo medidas preventivas, correctoras o compensatorias de mitigación.
- Potencial menor impacto paisajístico que otras alternativas estudiadas.

Para más detalles ver los anexos correspondientes.

4.- DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO EÓLICO

4.1.- DESCRIPCIÓN GRÁFICA

Saresun Rosales SL prevé la implantación del parque eólico Navarra 4, ubicándose los aerogeneradores en los términos municipales de Esteribar, Olaibar y Anúe, ¡con una potencia global de 45,70MW. En la siguiente figura puede observarse su situación:

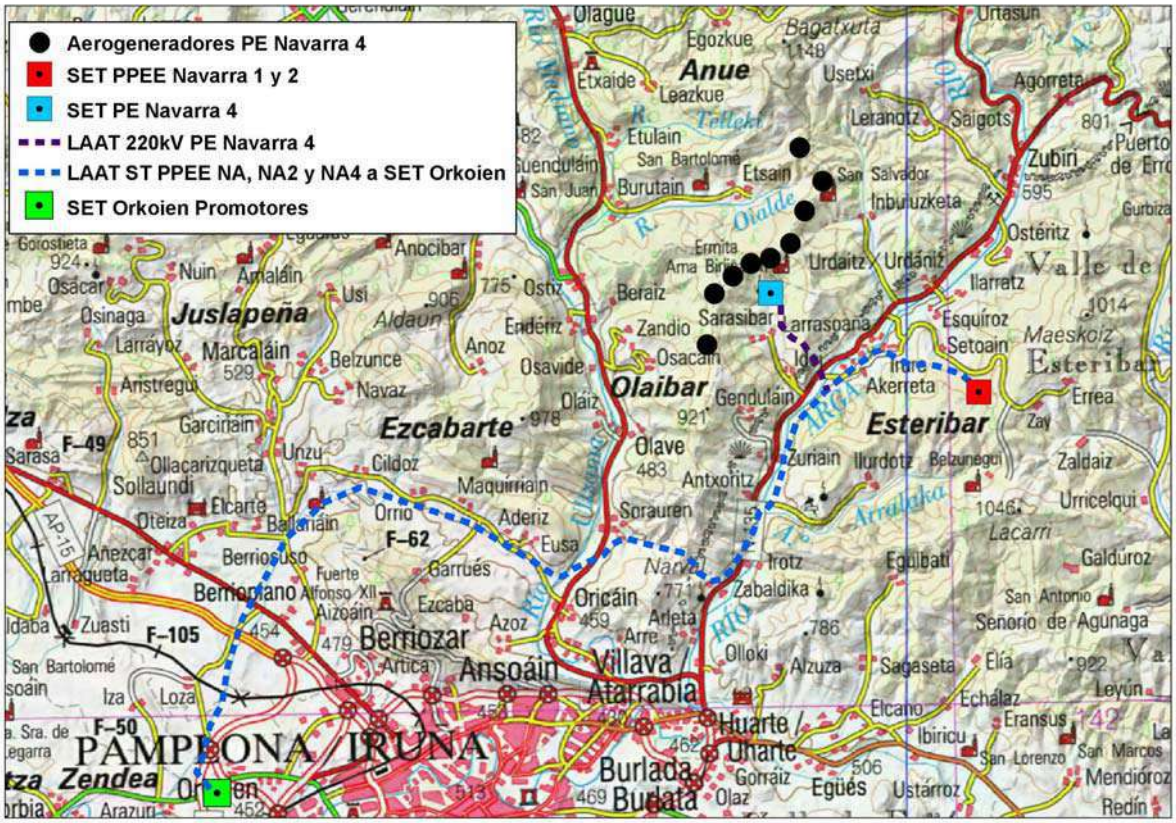


Imagen 1. Parque eólico Navarra 4 y sistema de evacuación

En la siguiente figura puede observarse la ubicación de las instalaciones:

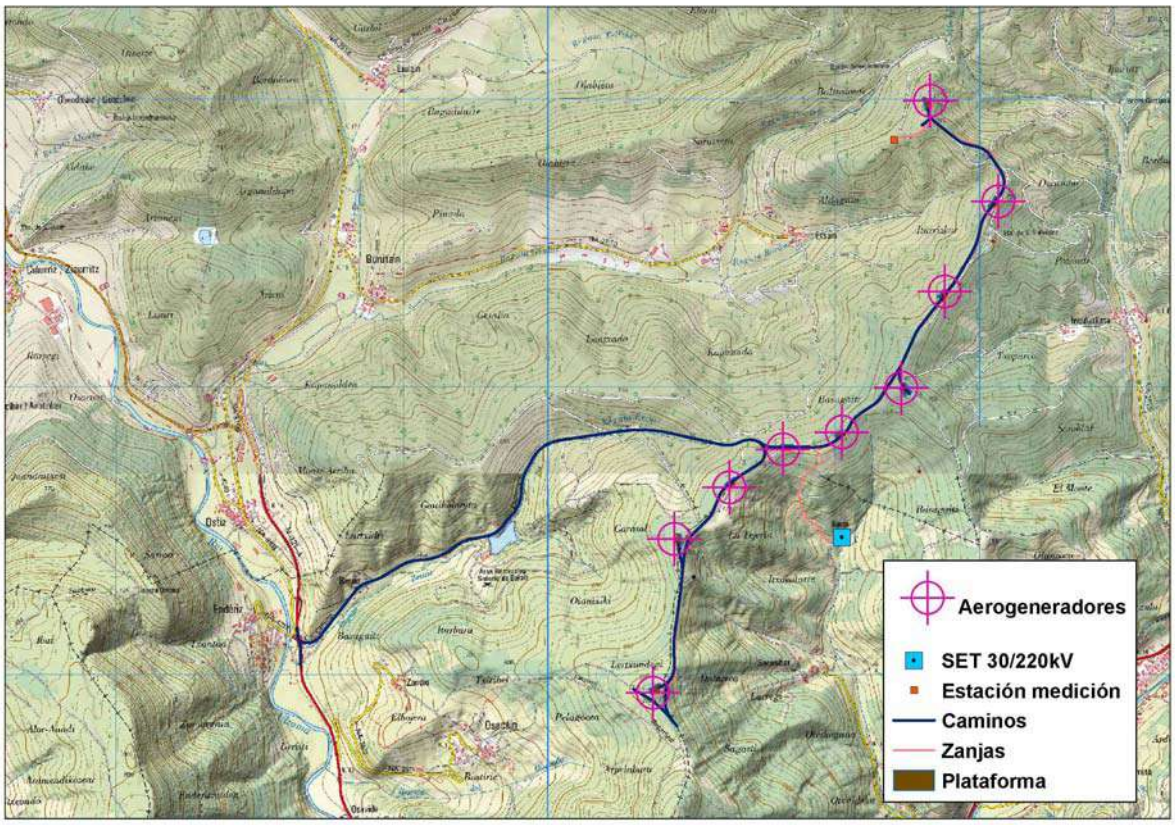


Imagen 2. Implantación de infraestructuras del parque eólico

4.2.- CARACTERISTICAS BÁSICAS

Se deberá construir las infraestructuras propias del parque eólico (aerogeneradores, estación de medición, cimentaciones, plataformas de montaje, caminos o viales, zanjas para los circuitos de media tensión soterrados y superficies auxiliares en el montaje del parque eólico) y las propias de evacuación de la energía producida que constará, para este parque eólico, de la red de baja y media tensión en el interior de los aerogeneradores , la red de media tensión (30kV) soterrada de conexión de los aerogeneradores con la subestación eléctrica transformadora, la propia subestación transformadora SET PE Navarra 4 (30/220kV), en donde será transformada la energía a 220KV y la línea de evacuación aéreo de 66/220KV (66KV para PPEE Navarra 1 y 2 y 220KV circuito del futuro parque eólico Navarra 4) hasta la SET 220kV Promotores Orkoien, anexa a la SET 220KV REE Orkoien, donde conectará con la Red Nacional de Transporte de Energía Eléctrica.

El parque eólico está integrado por 9 aerogeneradores tipo de 5,077 MW de potencia unitaria, con un rotor de 145 m y 127,50 m. de altura de buje. La selección de este aerogenerador tipo está en consonancia a las características fisiográficas del emplazamiento y al régimen de viento existente en dicho emplazamiento. Esta disposición de aerogeneradores conforma un parque eólico de 45,70 MW de potencia eléctrica instalada, a construir en los términos municipales de Esteribar, Olaibar y Anúe, Comunidad Foral de Navarra.

El entorno de actuación se encuentra entre las carreteras nacionales N121 A Pamplona-Behovia y la N135 Pamplona-Francia por Valcarlos. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de la carretera N121 A Pamplona-Behovia, de la cual en el km. 13 en el cruce con la carretera 4213 de acceso a Enderitz, parte una camino, en parte asfaltado, en dirección Este, al denominado Señorio de Beraiz. De todos los accesos

estudiados, este finalmente seleccionado, es el acceso con condicionantes geométricos más adecuados para el paso de los vehículos especiales de transporte de los componentes de los aerogeneradores.

El acceso principal es un camino de asfalto/hormigón/tierra el cual se precisarán adecuaciones para el paso de los vehículos especiales. Además se emplearán durante la fase de obra otros accesos existentes en la zona de influencia del parque eólico, caminos construidos y que parten desde la carretera NA2510 a Etsain o 2513 a Sarasibar y que permitirán acceder a las diferentes posiciones del parque eólico o de la SET Navarra 4, adecuándose en todos los casos los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

Dentro del propio parque eólico, la energía se generará en el propio aerogenerador a baja tensión (690V) que será transformada mediante un transformador 690/30 KV ubicado en el interior del aerogenerador, en su base, hasta una tensión de 30kV. Los aerogeneradores estarán unidos por circuitos eléctricos soterrados de 30 KV que se encargarán de transportar la energía eléctrica producida hasta la subestación transformadora 30/220kV, denominada SET PE Navarra 4, en la cual se dispone de un transformador que elevarán la tensión de 30KV a 220KV.

De dicha ST 30/220kV partirá un tendido de evacuación de 220kV que permita la evacuación de energía del parques eólico Navarra 4 desde el parque eólico hasta el punto de entrega de la energía producida en el nudo de 220kV de Orkoien, el cual permite la conexión del parque eólico con la Red de Transporte Nacional dependiente de Red Eléctrica de España. Esta línea de evacuación afecta a los términos municipales de Esteribar, Ezcabarte, Juslapeña, Berrioplano, Orkoien y Cendea de Olza en su mayor parte será compartida con la evacuación de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2. En este sentido solo se analizará la parte exclusiva referida al parque eólico Navarra 4 que afecta a los siguientes municipios, tipología y longitudes:

- 1.- Salida inicial en simple circuito de 220KV hasta entroncar con la LAAT 66/220KV proveniente de la SET PPEE Navarra 1 y Navarra 2) en término municipal de Esteribar con 3.032 metros lineales.

- 2.- Tramo aéreo de doble circuito 66 kV entre el apoyo nº 79 y el nº 81´(originalmente de simple circuito de 66kV pasando ahora a doble circuito sin cambiar trazado) con una longitud aproximada de 562 m.

- 3.- Entrada soterrada en la SET 220kV Promotores Orkoien desde la LAAT 66/220KV común, en términos municipales de Orkoien y Cendea de Olza, con una longitud de 465 metros lineales.

Todas las instalaciones han sido diseñadas para dar cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente que regula la actividad de producción de energía eléctrica y dimensionada a la potencial capacidad de instalación de nuevas infraestructuras eólicas.

Todas las instalaciones eléctricas deberán ser diseñadas para dar cumplimiento a lo establecido en el RD 661/2007, según el cual este parque pertenecerá al Subgrupo b.2.1 “Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la energía eólica y que se encuentren ubicadas en tierra”.

4.3.- EMPLAZAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

El emplazamiento dispone de una serie de ventajas que le presentan como un emplazamiento apropiado para instalar un parque eólico por la velocidad media anual del viento, disponibilidad de terreno suficiente, viabilidad de acceso, una viabilidad previa ambiental al no observarse de manera previa condicionantes

normativos medioambientales,, distancia suficiente a las poblaciones más cercanas y facilidad de conexión con la SET 220KV REE Orkoien para su conexión con el sistema de transporte de energía eléctrica nacional.

El parque eólico se ubicará en una zona denominada Lerchundegi, Basagain e Iturrizkar, en los términos municipales de Esteribar, Olaibar y Anúe. Estará ubicado de los núcleos de población más cercanos como Etsain al oeste a unos 1,600 mts, Enderitz al oeste unos 3 Kms, Zandio al oeste unos 2,5 Kms, Osacain al oeste a unos 1.300 mts, Guedulain al Sureste a unos 1.650 m., Sarasibar al oeste a unos 1.325 m., Idoi al este a unos 2.400 m, Larrsoaña al este a 2.500 mts e Imbuluzketa al este a unos 1150 m. al este, en una cota muy superior a la de dichos núcleos.

Se constata unas condiciones de viento muy favorables para la instalación de aerogeneradores una vez realizadas las simulaciones matemáticas. Su situación geográfica y la orografía del terreno, lo hace idóneo para el aprovechamiento eólico de la zona, dominada principalmente por vientos energéticos de componente N y NW.

El parque eólico se sitúa en una zona de orografía compleja, constituida por diversas montañas de orientación N-S o E-O, las cuales en sus crestas poseen unas condiciones geomorfológicas que facilitan la instalación de este tipo de infraestructuras. A falta de un estudio geotécnico en detalle que será pertinente a la hora de realizar el proyecto, el terreno sobre el que se asentarán los aerogeneradores se prevé lo suficientemente estable como para permitir la cimentación de los aerogeneradores y la maniobra de las grúas.

El espacio está ocupado principalmente por terreno forestal arbolado, principalmente por coníferas, aunque se observa que en la zona de instalación del parque eólico existe un amplio camino forestal coincidente con el propio parque eólico.

Existen varias carreteras dentro de la zona de estudio y caminos forestales que permitirán el acceso a los emplazamientos para los camiones y maquinaria necesaria para la ejecución de las obras. En caso de construcción de nuevos accesos las condiciones geométricas de las laderas son aptas para la construcción de caminos con las consideraciones de pendiente y necesidades constructivas para este tipo de instalaciones.

4.4.- ACCESO PRINCIPAL

El entorno de actuación se encuentra entre las carreteras nacionales N121 A Pamplona-Behovia y la N135 Pamplona-Francia por Valcarlos. Para acceder a este emplazamiento se hará uso de la carretera N121 A Pamplona-Behovia, de la cual en el km. 13 en el cruce con la carretera 4213 de acceso a Enderitz, parte una camino, en parte asfaltado, en dirección Este, al denominado Señorio de Beraiz. De todos los accesos estudiados, este finalmente seleccionado, es el acceso con condicionantes geométricos más adecuados para el paso de los vehículos especiales de transporte de los componentes de los aerogeneradores.

El acceso principal es un camino de asfalto/hormigón/tierra el cual se precisarán adecuaciones para el paso de los vehículos especiales. Además se emplearán durante la fase de obra otros accesos existentes en la zona de influencia del parque eólico, caminos construidos y que parten desde la carretera NA2510 a Etsain o 2513 a Sarasibar y que permitirán acceder a las diferentes posiciones del parque eólico o de la SET Navarra 4, adecuándose en todos los casos los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

Será necesario modificar o mejorar el actual camino existente, lo que permitirá acceder a la parte de implantación del parque eólico y conectar con las diferentes posiciones, debiéndose adaptar a las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras. Una vez construido, el acceso principal se realizará desde esta carretera.

Los caminos forestales existentes permiten acceder al área de implantación y se mejoraran constructivamente para alcanzar unas condiciones geométricas aptas para el paso de transportes especiales. Los caminos se acondicionarán y reforzarán de tal forma que se permita el paso de vehículos pesados para la ejecución de las obras. Los caminos tendrán una anchura mínima de firme de 6 m, irán en zahorras y cuando así lo requieran contarán con una cuneta de drenaje a ambos lados, de 1 metro de anchura. La pendiente máxima en firmes sin compactar del 10 %, y en firmes compactados del 18%.

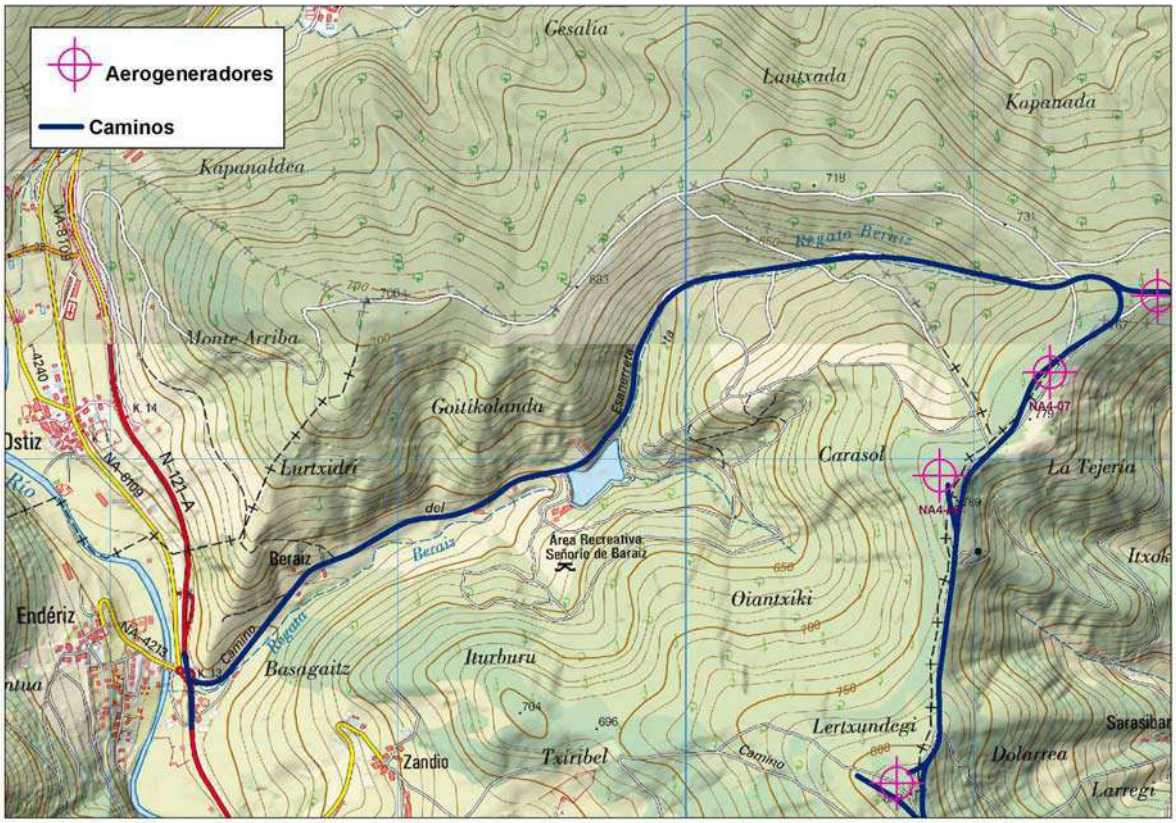


Imagen 3.Acceso al parque eólico Navarra 4

Par5 acceder a la SET 30/220 kV PE Navarra 4 se utilizarán caminos agrícolas existentes, en buen estado y firme, y condiciones geométricas aptas, que parten de la carretera NA2513 a Sarasibar y que desde las proximidades del núcleo urbano permiten el acceso a la zona de Pelagotzea, lugar de ubicación de la SET Navarra 4, sin necesidades de construcción de accesos nuevos o modificación de los existentes.

4.5.- AMBITO Y SUPERFICIE AFECTADA

El ámbito de implantación de aerogeneradores, definida según las UTM señaladas en el punto siguiente, ocupa terrenos del municipio de y dicho ámbito abarca la totalidad de las infraestructuras integrantes propias del parque eólico (exceptuando el tendido de evacuación).

La superficie afectada viene determinada por la siguiente poligonal:

mbito del PE Navarra 4		
	ETRS 89 30N	
V rtices	UTM X	UTM Y
1	617.000	4.756.000
2	619.000	4.756.000
3	619.000	4.753.000
4	617.000	4.750.000
5	615.000	4.750.000
6	613.000	4.751.000
7	613.000	4.752.000
8	617.000	4.754.000
9	617.000	4.756.000

Tabla 3. Ámbito del parque eólico

La poligonal que determina el parque eólico es un polígono de referencia para la ubicación geográfica del parque, con carácter informativo no normativo. Estas poligonales han sido seleccionadas en función de los siguientes parámetros:

- Dentro de la poligonal se incluyen las infraestructuras del parque eólico.
- Determinación de la zona de influencia del parque eólico de manera que limite la instalación en los alrededores del mismo de infraestructuras que puedan ser incompatibles con el propio parque eólico.
- Dentro del mismo se incluyen áreas para la posible ampliación o cambio de posición de aerogeneradores en caso de cambios de ubicación obligados por temas técnicos o ambientales.
- Es la zona de estudio más pormenorizado del Estudio de Impacto Ambiental debido a que es la zona de mayor influencia del parque eólico.

4.6.- MUNICIPIOS AFECTADOS

Los municipios afectados por las instalaciones y la línea de evacuación hasta la subestación eléctrica de conexión a REE son los siguientes:

- Aerogeneradores y estación de medición: Esteribar, Olaibar y Anúe
- Camino de acceso (Olaibar) y caminos de servicio: Esteribar, Olaibar y Anué
- Canalizaciones eléctricas hasta SET conjunta: Esteribar, Olaibar y Anué
- Subestación eléctrica transformadora conjunta: Esteribar
- Línea eléctrica de evacuación de 220kV: Esteribar, Ezcabarte, Juslapeña, Berrioplano, Orkoien y Cendea de Olza.
  - Tramo inicial aéreo: LAT simple circuito 220k>V: Esteribar
  - Tramo conjunto 66/220kV con LAT compartida de los parques eolicos Navarra 1 y Navarra 2 (y estudiada ambientalmente en los ESIA de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2): Esteribar, Ezcabarte, Juslapeña, Berrioplano y Orkoien (no es objeto del EsIA).
  - Tramo final soterrado a SET 220kV Promotores: Orkoien y Cendea de Olza

4.7.- DESCRIPCIÓN BÁSICA INFRAESTRUCTURAS

4.7.1.- Aerogeneradores

La continua evolución tecnológica puede hacer que resulte técnica y económicamente adecuado incrementar la potencia unitaria de la máquina prevista en proyecto, en función de la mejor adaptación de los nuevos desarrollos al aprovechamiento energético en el emplazamiento.

La compleja normativa de tramitación de este tipo de instalaciones retrasa el inicio de la construcción de los parques, de forma que el modelo de aerogenerador adoptado en la fase de diseño resulta en ocasiones obsoleto al inicio de su construcción, penalizando severamente el proyecto en sus distintos aspectos técnico-económico y medioambiental, y constituyendo una infrautilización del recurso eólico existente.

Por estos motivos, el modelo y potencia unitaria de la máquina proyectada podrá ser modificado en función de la evolución tecnológica, debiendo considerarse, por tanto, como una solución básica.

El parque eólico está integrado por 9 aerogeneradores tipo de 4,80MW de potencia unitaria, lo que conforma un parque eólico de 48,00 MW de potencia eléctrica instalada.

Las coordenadas UTM de los aerogeneradores son las siguientes:

PE Navarra 4		
	Coordenadas ETRS 89 30N	
AERO	UTM X	UTM Y
NA4-01	617.659	4.754.985
NA4-02	618.133	4.754.284
NA4-03	617.761	4.753.658
NA4-04	617.460	4.752.987
NA4-05	617.046	4.752.684
NA4-06	616.639	4.752.564
NA4-07	616.264	4.752.300
NA4-08	615.895	4.751.962
NA4-09	615.732	4.750.871

Tabla 4. Aerogeneradores del parque eólico

La implantación de los mismos se ha realizado conforme a los siguientes criterios:

- Ubicación de aerogeneradores en zonas de recurso eólico suficiente con exposición al viento dominante Norte /Noroeste y en menor media el Sureste.
- Cumplimiento de los condicionantes de construcción (obra civil) en referencia a la minimización de la afección de la obra civil sobre valores naturales.
- Ubicación de los aerogeneradores en alineaciones con orientaciones lo más perpendicular, que la orografía permite, a las direcciones predominantes del viento con el fin del máximo aprovechamiento del recurso eólico y la minimización del efecto de estelas.
- Los aerogeneradores se dispondrán entre ellos a una distancia mínima equivalente al menos a 3 veces su rotor y en caso de alineaciones paralelas una separación recomendada por el tecnólogo (para que se recupere el flujo de viento laminar) que varía, siendo como mínimo de alrededor de 1000m.

- Ubicación de la subestación eléctrica en una zona compatible ambientalmente y constructivamente y con fácil salida de la línea eléctrica de evacuación.
- La posición final de los aerogeneradores y subestación eléctrica determina el diseño de resto de infraestructuras (caminos y zanjas).

4.7.2.- Acceso principal y caminos interiores del parque

En el parque eólico debemos diferenciar dos tipos de accesos:

- Acceso principal: Camino desde la infraestructura viaria más próxima hasta el inicio de los denominados caminos interiores del parque eólico. Este acceso discurre por caminos existentes.
- Caminos interiores: Caminos de interconexión entre los aerogeneradores que constituyen un parque eólico.

Acceso principal

El acceso principal es un camino de asfalto/hormigón/tierra el cual se precisarán adecuaciones para el paso de los vehículos especiales. Además se emplearán durante la fase de obra otros accesos existentes en la zona de influencia del parque eólico, caminos construidos y que parten desde la carretera NA2510 a Etsain o 2513 a Sarasibar y que permitirán acceder a las diferentes posiciones del parque eólico o de la SET Navarra 4, adecuándose en todos los casos los enlaces a las determinaciones de la DG de Obras Públicas del Departamento de Fomento del Gobierno de Navarra.

Será necesario modificar o mejorar el actual camino existente, lo que permitirá acceder a la parte de implantación del parque eólico y conectar con las diferentes posiciones, debiéndose adaptar a las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones y maquinaria empleada para la ejecución de las obras. Una vez construido, el acceso principal se realizará desde esta carretera.

De este camino parten otros caminos que permiten llegar a las infraestructuras del parque eólico. Estos caminos se reformarán y acondicionarán de tal forma que se permita el paso de vehículos pesados para la ejecución del parque. Estos caminos deberán tener unas condiciones geométricas idóneas para el paso de los transportes especiales. El camino tendrá una anchura mínima de firme de 6 m, irán en zahorras y cuando así lo requieran contarán con una cuneta de drenaje a ambos lados, de 1 metro de anchura. La pendiente máxima será en firmes sin compactar del 10 %, y la pendiente máxima en firmes compactados del 18%.

Caminos interiores

Los caminos interiores son aquellos caminos de interconexión entre los aerogeneradores diseñados con el objetivo de minimizar la ocupación y aprovechar al máximo las infraestructuras existentes. Estos viales se desarrollarán habitualmente sobre caminos existentes y se actuará sobre ellos de la misma manera que se ha indicado en el acceso principal

Será necesario construir caminos de acceso nuevos que conectarán con las diferentes posiciones con las dimensiones mínimas que indica la especificación del tecnólogo para los camiones de transporte especial y maquinaria empleada para la ejecución de las obras y primando su construcción sobre campos de cultivo, en terrenos habitualmente llanos.

En estos casos se proyectan caminos con una anchura mínima de firme de 6 m, con firme de zahorras y cuando así lo requieran contarán con cunetas de drenaje a ambos lados, de 1 metro de anchura. La pendiente máxima en firmes sin compactar del 10 %, y la pendiente máxima en firmes compactados del 18%.

4.7.3.- Conducciones subterráneas

Los aerogeneradores estarán unidos por circuitos eléctricos soterrados de 30KV que se encargarán de transportar la energía eléctrica producida hasta la subestación transformadora, en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 220KV para este parque eólico.

Dependiendo de los tipos de circuitos, se emplearán canalizaciones enterradas de varios tipos. La evacuación de la energía producida en los aerogeneradores, por las características propias de la evacuación a esta tensión, que no se puedan agrupar en zanjas de más de 3 circuitos.

Existen dos tipos de conducciones subterráneas, zanjas para el tendido del cableado de 30KV para el transporte de la energía producida, en la cual también se incluye la fibra óptica y la red de tierras y la zanja para conexión de la estación de medición de referencia del parque eólico con el resto del parque eólico que solo llevará la fibra óptica y la red de tierras.

4.7.4.- Torre anemométrica de medición del recurso eólico

Está prevista la instalación de una torre anemométrica fija para disponer de un registro histórico de los datos de viento. La torre será de acero galvanizado, de celosía, autoportante, de forma troncocónica, de 127,50 m de altura, para disponer de un registro histórico de los datos de viento.

Se dotará a los equipos de la torre de suministro eléctrico en baja tensión desde el aerogenerador más cercano, mediante línea subterránea. Asimismo, se enlazará con el bus de comunicaciones del parque. Asimismo, se tenderá un cable de comunicaciones hasta el aerogenerador más cercano, para allí enlazar con el bus de comunicaciones del parque. Las coordenadas UTM de la torre anemométrica son las siguientes:

PE Navarra 4		
	ETRS 89 30N	
Est. medición	**UTM X**	**UTM Y**
Navarra 4	617.411,40	4.754.711,08

Tabla 5. Coordenadas estación de medición

4.7.5.- Subestación eléctrica

Los aerogeneradores estarán unidos por circuitos eléctricos soterrados de 30KV que se encargarán de transportar la energía eléctrica producida hasta la subestación transformadora 30/220kV en la cual se dispone de un transformador que elevará la tensión de 30KV a 220KV. Las coordenadas UTM de la subestación eléctrica son las siguientes:

PE Navarra 4		
	ETRS 89 30N	
SET	**UTM X**	**UTM Y**
Navarra 4	617.0.48,00	4.751.951,00

Tabla 6. Coordenadas subestación PE Navarra 4.

4.7.6.- Evacuación de la energía producida

El parque eólico evacuará la energía generada mediante una línea de 220 kV de unos 23,906 km desde la subestación eléctrica PE Navarra 4 situada en el ámbito del parque eólico de Navarra 4 hasta la SET 220KV Promotores Orkoien.

La valoración de la línea eléctrica de evacuación se incluye en el presente EsIA (No incluido el tramo común 66/220kV ya estudiado en los EsIA de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2).

4.8.- CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO E INSTALACIONES ANEXAS

4.8.1.- Infraestructuras

- Aerogeneradores.
- Infraestructura eléctrica. Constará de diversas partes diferenciadas:
  - Centros de transformación 690V/30kV ubicados en el interior de los propios aerogeneradores.
  - Líneas eléctricas de 30kV soterradas, de interconexión entre los aerogeneradores, que discurren por interior del parque eólico con recorrido habitualmente paralelo a los caminos del parque eólico, y que conectan los aerogeneradores con la subestación eléctrica.
  - Subestación eléctrica transformadora SET30/220kV con un transformador propio para el parque eólico
  - Edificio de control y celdas de 30kV.
  - Red de tierras
  - Línea de evacuación de 220kV hasta el punto de acceso a la red de transporte nacional ubicado en el nudo 220kV Promotores Orkoien
- Otras infraestructuras:
  - Estaciones de medición del recurso eólico
  - Redes de comunicación y control del parque eólico

4.8.2.- Obra civil

Los trabajos a desarrollar se resumen en:

- Cimentación (zapata de aerogeneradores)
- Plataformas
- Caminos
- Zanjas de canalización
- Obra civil de la subestación eléctrica
- Obra civil del edificio de control
- Obra civil temporal durante el periodo de construcción que posteriormente será restituida y recuperada ambientalmente (plataformas auxiliares, áreas de acopio junto a la cimentación y área de acopio general del parque eólico).
- Obra civil de la línea eléctrica de evacuación

4.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PARQUE EÓLICO

4.9.1.- Aerogenerador

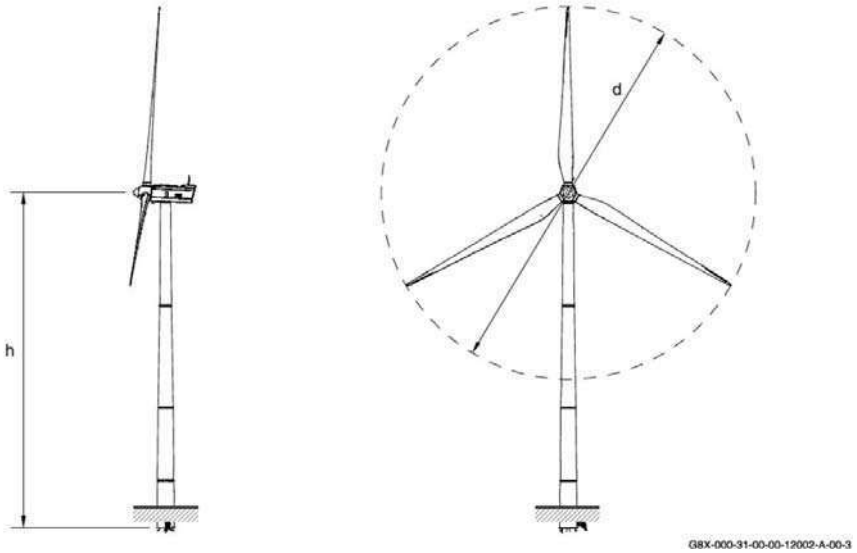


Imagen 4: Croquis aerogenerador

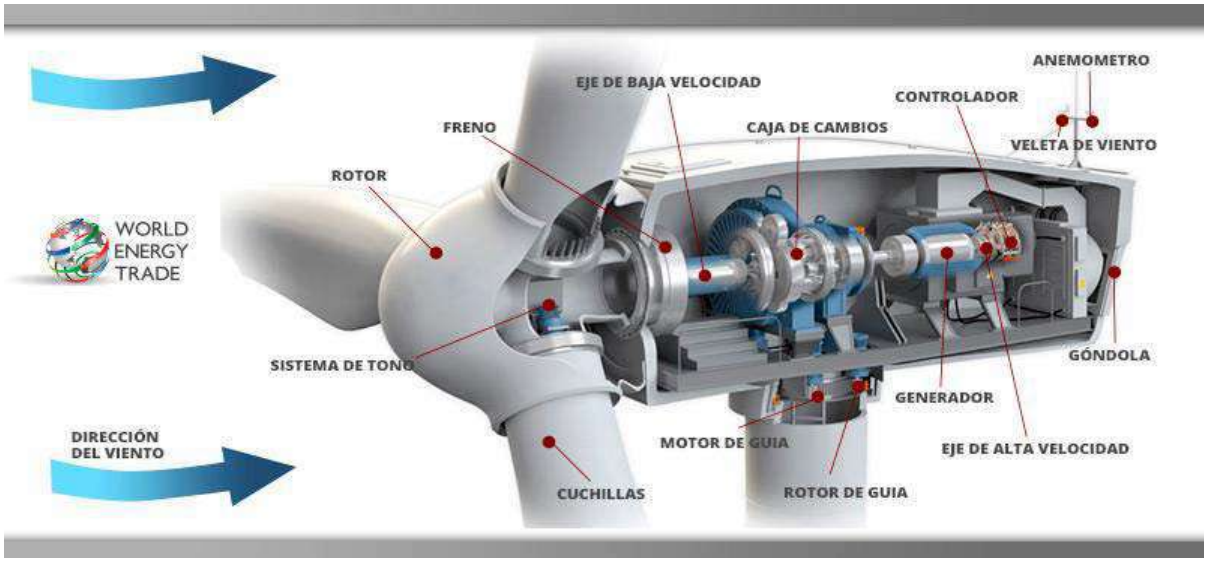


Imagen 5: Estructura y componentes principales

Consisten en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 127,50 m de altura, cimentada en una zapata de hormigón armado.

Los aerogeneradores están regulados por un sistema de cambio de paso independiente en cada pala y con un sistema de orientación activo. El sistema de control permite operar el aerogenerador a velocidad variable maximizando en todo momento la potencia producida y minimizando las cargas y el ruido.

La continua evolución tecnológica puede hacer que resulte técnica y económicamente adecuado incrementar la potencia unitaria de la máquina prevista en proyecto, en función de la mejor adaptación de los nuevos desarrollos al aprovechamiento energético en el emplazamiento.

La compleja normativa de tramitación de este tipo de instalaciones retrasa el inicio de la construcción de los parques, de forma que el modelo de aerogenerador adoptado en la fase de diseño, resulta en ocasiones obsoleto al inicio de su construcción, penalizando severamente el proyecto en sus distintos aspectos técnico-económico y medioambiental, y constituyendo una infrautilización del recurso eólico existente. Por estos motivos, el modelo y potencia unitaria de la máquina proyectada podrá ser modificado en función de la evolución tecnológica, debiendo considerarse, por tanto, como una solución básica.

Ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la Clase II de la norma IEC-61.400-1, apta para emplazamientos con una media anual de viento a la altura de buje de hasta 8,5 m/s.

Las principales características técnicas del aerogenerador son:

Potencia Nominal Unitaria:	5,077MW
Altura del buje	127,50m.
Diámetro del rotor	145m.
Área de barrido	16.513m2

El control de la potencia mediante el sistema de velocidad variable permite que el aerogenerador funcione con una eficacia óptima, pero sin que se produzcan cargas operativas, y evita la aparición de picos de potencia no deseados. De ese modo, se garantiza un buen rendimiento energético y una alta calidad de la energía suministrada a la red.

Finalmente, el sistema de conexión a la red de distribución garantiza la calidad deseada de la energía y contribuye al buen funcionamiento de la red ya que puede adaptarse a sus principales parámetros, como la tensión y la frecuencia.

Rotor

El rotor estará compuesto de tres palas, el buje y todos los mecanismos necesarios para la regulación y seguridad del aerogenerador (protección contra descargas atmosféricas, posicionamiento de las palas, sistema de ajuste, sistema de frenado o parada, etc.).

Las palas estarán realizadas en fibra de vidrio reforzada con resina epoxi, y su diseño responderá a los siguientes criterios:

- Alta eficiencia
- Durabilidad
- Bajas emisiones sonoras
- Bajas cargas mecánicas
- Ahorro de material
- Operación con paso y velocidad variable

El paso de pala permite una rápida y precisa adaptación a las condiciones de viento. Está compuesto por un sistema forzado y de enfriamiento de lubricación y por un filtro para mantener el aceite limpio.

Multiplicadora

Transmite la potencia del eje principal al generador. La multiplicadora se compone de 3 etapas combinadas, 2 planetarias y una de ejes paralelos. El dentado de la multiplicadora está diseñado para obtener una máxima eficiencia junto con un bajo nivel de emisión de ruido y vibraciones. El eje de alta velocidad está unido al generador por medio de un acoplamiento flexible con limitador de par que evita sobrecargas en la cadena de transmisión.

Gracias al diseño modular del tren de potencia, el peso de la multiplicadora está soportado por el eje principal mientras que los amortiguadores de unión al bastidor reaccionan únicamente ante el par torsor restringiendo el giro de la multiplicadora, así como la ausencia de cargas no deseadas.

La multiplicadora tiene un sistema de lubricación principal con sistema de filtrado asociado a su eje de alta velocidad.

Los componentes y parámetros de funcionamiento de la multiplicadora están monitorizados mediante sensores tanto del sistema de control como del sistema de mantenimiento predictivo SMP.

Generador

El generador utilizado será del tipo asíncrono doblemente alimentado. Es altamente eficiente y está refrigerado por un intercambiador de aire-agua. El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobrecargas.

Sistema de control de red

El sistema de control de red del aerogenerador convertirá la corriente generada en corriente alterna con las condiciones de funcionamiento definidas por la compañía eléctrica.

Con el fin de cumplir con los requisitos de red, el aerogenerador cuenta con un sistema que permite el control de la frecuencia, tensión, factor de potencia y potencia reactiva de cada aerogenerador para funcionar dentro de los parámetros establecidos por el operador de red.

Sistema de orientación

El soporte de orientación estará montado directamente sobre el extremo superior de la torre. El giro de la góndola se producirá por 6 motorreductores accionados eléctricamente por el sistema de control del aerogenerador de acuerdo con la información recibida de los anemómetros y veletas colocados en la parte superior de la góndola. Los motores del sistema hacen girar los piñones del sistema de giro, los cuales engranan con los dientes de la corona de orientación, constituida por una sola pieza y montada en la parte superior de la torre. El peso de la góndola se transmitirá a la torre a través del soporte de orientación.

Torre

La torre del aerogenerador será de tipo tubular troncocónica, de 127,50 m de altura y estará construida y dimensionada para las cargas existentes en el emplazamiento, con material capaz de resistir los esfuerzos transmitidos y la corrosión. En su interior se instalará un ascensor para acceder a la góndola, provisto de sistemas de seguridad.

Serán previstas tres plataformas sin contar el nivel del suelo, conformes con las normas vigentes, para la inspección de las piezas de ensamblaje de las diferentes partes troncocónicas de la torre.

Centros de transformación de aerogeneradores

En cada aerogenerador se produce energía a 690V, que se eleva para su transporte por el interior del parque hasta valores de media tensión mediante unos transformadores situados en el propio aerogenerador. Cada aerogenerador dispondrá de dos tipos de circuitos eléctricos en baja tensión, de acuerdo a la función a realizar:

- Circuito de generación de potencia, cuyo objetivo es transmitir la energía generada por el movimiento de las palas hasta el transformador y hasta las celdas de salida de línea.
- Circuito de control y comunicación, para alimentación de los equipos de regulación y control, la orientación de la góndola, los frenos, etc.

Cada aerogenerador estará provisto de un centro de transformación situado en el interior de la base de la torre, donde llegarán las líneas de potencia de baja tensión tendidas en bandeja a lo largo del fuste desde el generador situado en la góndola.

El cuadro de acometida en baja tensión contendrá un interruptor automático para la conexión y protección de la línea trifásica procedente del generador. El acceso a los centros de transformación se hará a través de la puerta ubicada en la base de la torre del propio aerogenerador y la ventilación será de tipo natural a través del fuste.

Los transformadores serán de tipo seco encapsulado de acuerdo a la norma UNE- 20178, aislados con materiales autoextinguibles, con una tensión de 0,69/30 kV. Para protección contra contactos directos el transformador irá protegido con una malla metálica. Las conexiones de M.T. se harán con bornas enchufables y las de B.T. mediante tornillos para conectarse a cables o pletinas.

Sistema de protección contra rayos.

Todos los aerogeneradores del parque estarán equipados con un sistema de pararrayos permanente, desde la carcasa hasta su cimentación, de forma que las descargas eléctricas se deriven a la red de tierras.

Balizamiento aeronáutico

Los aerogeneradores que componen el parque eólico se elevan a una altura superior a 100 m, por lo que se consideran como obstáculos y deben señalizarse e iluminarse para garantizar la seguridad de la navegación aérea.

Para la señalización del parque eólico y su integración paisajística, todos los aerogeneradores se pintarán íntegramente de color blanco grisáceo.

Para la iluminación, se balizarán los aerogeneradores con un sistema dual Media A/Media C, de mediana intensidad de tipo A durante el día y el crepúsculo, y de mediana intensidad de tipo C durante la noche, además de colocar un nivel intermedio de luces de baja intensidad Tipo B en la torre.

4.9.2.- Torre anemométrica

Se instalará una torre anemométrica de 127,50 m de altura, metálica autoportante, de forma troncocónica, para disponer de un registro histórico de los datos de viento. Soportará equipos de medición del recurso eólico (veletas y anemómetros y otros sensores climáticos) a las alturas determinadas en el proyecto

Se dotará a los equipos de la torre de suministro eléctrico en baja tensión desde el aerogenerador más cercano, mediante línea subterránea. Asimismo, se enlazará con el bus de comunicaciones del parque.

4.9.3.- Instalaciones de Media Tensión. Redes interiores del parque

La conexión de los aerogeneradores del parque eólico con la subestación de transformación eléctrica (donde se ubica el transformador 30/220 KV del parque eólico) se realiza en 30KV por medio de cables enterrados, según la disposición del esquema unifilar a presentar en el proyecto técnico. Por tanto, todos los circuitos de transporte de energía en el interior del parque serán subterráneos a una tensión de 30KV.

Las redes de media tensión deben cumplir con las normas determinadas en el RD223/2008, ITC LAT 02. En el proyecto de ejecución se deberán considerar las normas UNE21.144, UNE60.909 y UNE211.003 en cuanto al cálculo del cable conductor (junto con ITC LAT 06).

Los aerogeneradores se conectan a varios circuitos para evacuar la energía en la subestación eléctrica transformadora del parque. La materialización de cada circuito se realizará con cable RHZ1 18/30 KV cuyo recorrido sigue las zanjas. La capacidad máxima utilizada en cada una de las secciones no excederá el 90% de la intensidad de transporte del cable, de acuerdo con la recomendación del fabricante, para las condiciones específicas del tendido.

Se instalarán pararrayos en cada una de las tres fases de los extremos de la red de 30 kV, con el fin de proteger de posibles sobretensiones.

4.9.4.- Red de comunicaciones

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control suministrado por el tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores, la torre meteorológica y la subestación, donde se instalará el centro de control del Parque, se realizará con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para la instalación a intemperie y con cubierta no metálica anti roedores. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión. Para la red de fibra óptica se usará fibra óptica monomodo con fibras de 9/125 µm.

Todos los aerogeneradores, estaciones de medición y subestación eléctrica + centro de control estarán unidos por una red de comunicaciones de acompañamiento al sistema subterráneo de 30KV, es decir, estarán conectadas mediante cables de fibra óptica, aprovechando las zanjas para tendido de los cables de 30KV. Esta red de comunicaciones se utilizará para la obtención de datos, anomalías y control remoto desde el centro de control del parque eólico que se instalará en el edifico de control de la subestación transformadora.

El tendido de este conductor se hará en un nivel superior de la zanja, tras el cual se dispondrá una capa de arena de río de un mínimo de 10 cm de espesor, una rasilla de protección y una cinta de señalización de presencia de cables.

4.9.5.- Red de tierras

Se ejecutará una tierra de acompañamiento con cable desnudo de cobre de 50 mm2, tendido a lo largo de toda la zanja y enterrado a una cota aproximada de 1,0m. La malla de tierra se realizará con cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección mínima y enlazará los sistemas de puesta a tierra de los Centros de Transformación de cada aerogenerador con la red general de tierras de acompañamiento del sistema subterráneo de 30KV, de forma que toda la infraestructura eléctrica forme un conjunto equipotencial. Se ejecutará una tierra de acompañamiento con cable desnudo de cobre de 50 o 75mm2, tendido a lo largo de toda la zanja y enterrado a una cota aproximada de 1,0m.

En la subestación eléctrica colectora (donde se ubica el centro de transformación del parque eólico) se conectarán a tierra todos los aparatos de la subestación. Se realizará una malla con conductores paralelos, cuya separación vendrá definida por la disposición en planta de los equipos, unidos por conexiones transversales, para formar una malla lo más regular posible. Esta malla básica deberá extenderse para proteger todos los elementos que estén conectados a la red de alumbrado y fuerza de la subestación, incluso el cerramiento.

4.9.6.- Otras infraestructuras y actuaciones necesarias

- Zona central de acopio, a situar fuera del parque eólico en una zona logística a pie de carretera para el montaje “just in time”, con facilidad de acceso a la misma y sobre tierra de cultivo. Tras la obra esta zona será restituida y volverá a su uso agrícola.

- Zonas auxiliares de acopio de material y casetas de obra en periodo de obra, a restaurar tras la finalización de la obra civil. Se utilizarán zonas desprovistas de vegetación o zonas de cultivo de herbáceas ubicadas en la cercanía de las obras, a poder ser en posiciones centrales y servirá para acopiar material de la obra civil, material eléctrico, áreas de aparcamiento de la maquinaria de obra civil y áreas de estancia con casetas de obra.

- Zonas de giro. Son necesarias zonas de giro en aquellos caminos que no tienen salida o en zonas de fondo de saco. Se primará el uso de las plataformas como zona de giro, pero en el proyecto constructivo final se determinará la necesidad de construcción de áreas de giro alternativa. Para ello y en caso de necesidad se habilitarán áreas de giro se integrarán ambientalmente.

- Zonas de acopios durante la operación y mantenimiento. Se habilitará una pequeña zona junto a la subestación eléctrica.

- Señalización
  - Señalización horizontal: Por las características del firme a ejecutar no es necesaria la disposición de señalización horizontal.
  - Señalización vertical: Se distinguen dos tipologías de señalización vertical: la reguladora del tráfico y la indicadora del propio parque eólico.

4.10.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA SET PEE NAVARRA 4

La SET 30/220KV PE Navarra 4 se ubica en el propio parque eólico y se sitúa centrada respecto al mismo, disponiéndose un transformador 30/220kV para el parque eólico y el conjunto de celdas de 30KV pertinente. La subestación estará emplazada en el término municipal de Esteribar.

La subestación está constituida por dos sistemas eléctricos, una SET colectora de interior a 30 kV, compuesta por celdas prefabricadas con aislamiento y corte en SF6 en configuración simple barra y una subestación intemperie de evacuación a 220KV, también en configuración simple barra.

La subestación estará emplazada en el término municipal de Esteríbar, en la Comunidad Foral de Navarra y las coordenadas UTM de las cuatro esquinas de la Subestación son:

SET 30/220kV PE NAVARRA 4		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	617.025	4.751.950
2	617.063	4.751.974
3	617.080	4.751.948
4	617.042	4.751.924

Tabla 7. Coordenadas esquinas subestación PE Navarra 4.

La Subestación estará constituida en dos niveles de tensión, un primer nivel a 30 kV, y otro nivel de tensión de evacuación del parque a 220 kV; dichos niveles se materializarán, respectivamente en un parque de interior a 30 kV y un parque intemperie a 220 kV.

La subestación SET PE NAVARRA 4 220/30 kV de evacuación para el parque eólico, la cual contará con unas dimensiones aproximadas de 31 metros de ancho y 45 metros de longitud. Este espacio estará limitado y protegido con un cierre de malla de 2,40 m de altura mínima, para evitar contactos accidentales desde el exterior y el acceso a la instalación de personas extrañas a la explotación.

En el interior del recinto indicado se implantará un Edificio de Control y otro de Celdas de Media Tensión, de dimensiones exteriores aproximadas de 9,50 m x 4,75 m y 5,20 x 2,50 m respectivamente.

En la zona intemperie se han previsto pasillos y zonas de protección de embarrados, aparatos y cerramiento exterior, que cumplimentan la ITC-RAT 15, apartado 3. Por este motivo se colocará el aparellaje sobre soportes metálicos galvanizados de altura conveniente.

En el cerramiento se ha previsto una puerta peatonal y otra de 5 m con vial interior, para que un camión - grúa realice con facilidad la carga y descarga tanto de la máquina transformadora como de la aparamenta y demás elementos.

Las funciones y composición de cada uno de ellos, consisten esquemáticamente en:

- Subestación colectora de interior a 30 kV:
  - Recepciona cada una de las líneas colectoras de M.T., procedentes de la interconexión de los aerogeneradores del parque, recogiendo la energía generada por estos.
  - Dispone de celdas de maniobra y protección, para las líneas de M.T citadas.
  - Se prevé una celda análoga para la protección del transformador de potencia, lado 30kV.
  - Además, se tienen otros elementos como:
    - Baterías de condensadores y Transformadores auxiliares.
    - Cuadros de protecciones, control, medida, servicios auxiliares, telemando y comunicaciones.

- Cables de potencia, control y maniobra.
- Instalación de puesta a tierra.

- Subestación intemperie a 220 KV:

  Tiene como función el enlace y evacuación de la energía eléctrica generada por el parque eólico mediante un transformador de 30/220 kV y una posición de línea; a través de una línea aérea de la misma tensión, conectar con la red de transporte. El parque intemperie de la Subestación estará compuesto por las siguientes posiciones de 220 kV:

  - 1 Posición de Trafo-Línea para la evacuación de la energía generada por el parque eólico.

Se dotará a la instalación de un transformador de servicios auxiliares, de aislamiento seco, montado en el interior del edificio, que será alimentado desde su celda correspondiente y que se situará junto a la misma dentro de un armario metálico. Además, se montará una reactancia trifásica de puesta a tierra en paralelo con la salida de 30kV del transformador de potencia, que servirá para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 30kV.

Cada una de estas posiciones de 66kV y 30KV estará debidamente equipada con los elementos de maniobra, medida, control y protección necesarios para su operación segura.

Se dispondrá de un edificio que albergará de manera independiente las celdas eléctricas y el bus de control del parque eólico. Está construido con base a paneles prefabricados de hormigón y que tendrá dos salas principales: la sala de control y la sala de celdas. En la sala de control se ubicarán los cuadros y equipos de control, armarios de protecciones, cuadros de distribución de servicios auxiliares, equipos rectificador-batería y equipos de medida y comunicaciones.

Otros:

- Medida local: Se instalarán los equipos de medidas de parámetros eléctricos de la subestación en la salida de la línea de 220 KV.

- Unidades de control: La recogida de información y los comandos de la subestación se llevan a cabo gracias a un concentrador que recoge la información del aparellaje y protecciones de la subestación.

- Sistema de comunicación: En el interior de la planta, incluyendo la subestación se utilizará fibra óptica para comunicar los diferentes componentes del sistema de control con el computador que realiza las funciones de servidor de datos y control de parque.

- Medida: Se instalarán los equipos necesarios para cuantificar la energía vertida y consumida a través de la subestación a la red. Estos equipos serán conformes a las indicaciones y recomendaciones de los organismos competentes.

Sistema contraincendios interior

Con carácter general, se aplicarán 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.

Se dotará a la instalación de un sistema de extinción formado por un conjunto de cinco extintores.

Sistema contraincendios exterior

El riesgo de incendio en la instalación exterior se particulariza principalmente en los transformadores por estar aislados con líquido combustible. Para minimizar el riesgo de inflamación de estos elementos se tomarán las siguientes medidas:

- Los transformadores irán equipados con sistemas de desconexión rápida ante calentamiento excesivo del líquido aislante.
- La disposición de los elementos en la subestación se ha llevado a cabo dejando distancia suficiente entre elementos para impedir la propagación del fuego.
- Se instalará un extintor de polvo seco ABC sobre carro de 50 kg próximo al transformador.

En el foso del transformador se extenderá un lecho de grava para dificultar la combustión de aceite que se pueda derramar en caso de avería.

Sistema anti intrusismo

El edificio estará dotado de un sistema de anti-intrusismo con alarma. El sistema de anti-intrusismo será el encargado de detectar la presencia humana dentro del edificio, cuando se suponga que no esté autorizada, es decir, cuando el sistema esté activado. Estará compuesto por los siguientes equipos:

- Central de Alarmas
- Detectores volumétricos duales: infrarrojos + microondas.
- Sirena Exterior

4.11.- LÍNEA ELÉCTRICA DE 220 KV DE EVACUACIÓN

4.11.1.- Introducción

En este aportado solo se explicita la parte de línea eléctrica referente solamente al parque eólico 4, ya que el tramo común con los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2 ya ha sido evaluada ambientales en los ESIA de dichos parques eólicos.

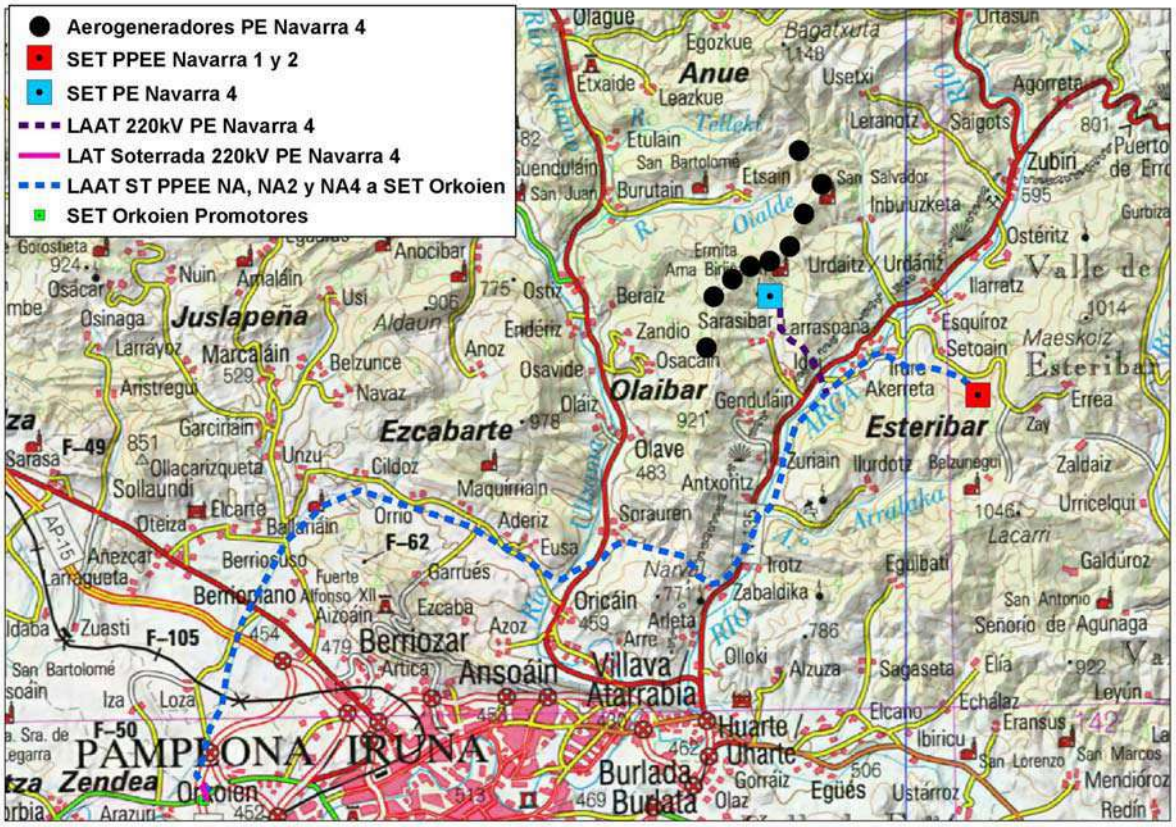


Imagen 6: Estructura de la línea eléctrica a estudiar en el presente EsIA

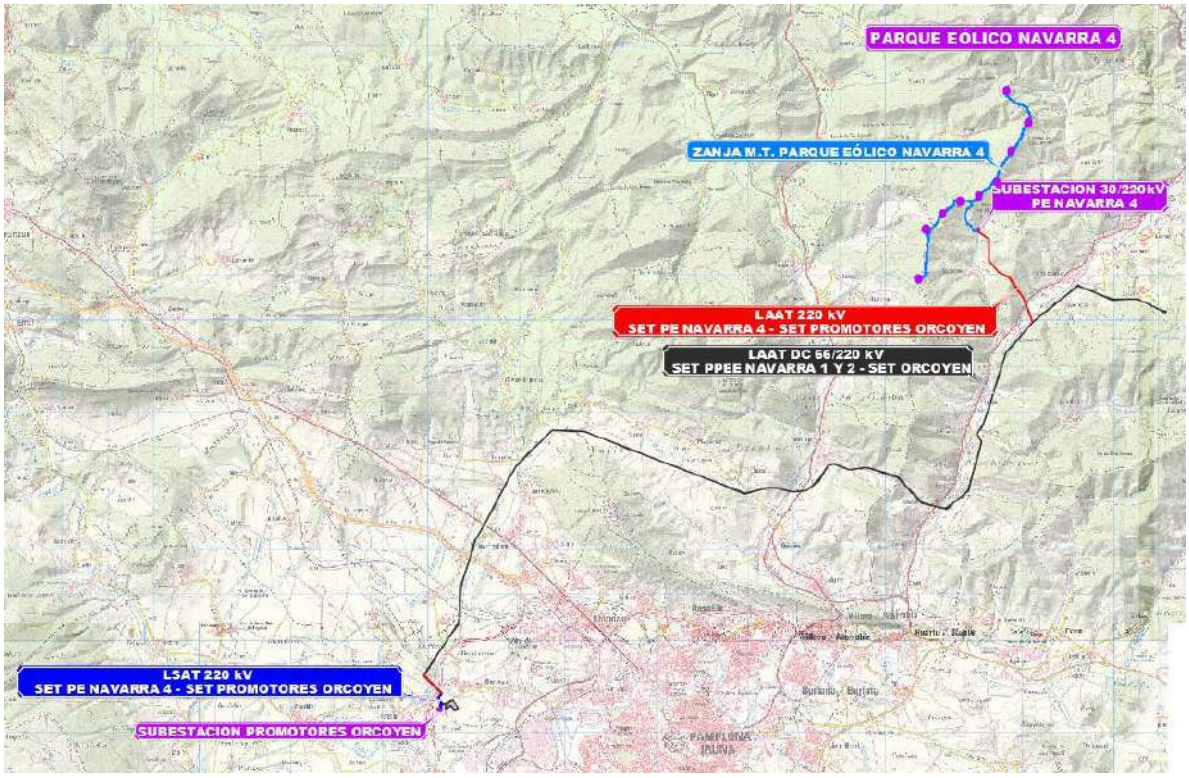


Imagen 7: Esquema explicativo de la línea de evacuación

Por tanto la línea eléctrica a estudiar se resume en:

- 1.- Salida inicial en simple circuito de 220KV hasta entroncar con la LAAT 66/220KV proveniente de la SET PPEE Navarra 1 y Navarra 2) con una longitud de 2.470 metros lineales.

- 2.- Tramo aéreo de doble circuito 66 kV entre el apoyo nº 79 y el nº 81´(originalmente de simple circuito de 66KV pasando ahora a doble circuito) con una longitud aproximada de 562 m.

- 3.- Entrada soterrada en la SET 220kV promotores desde la LAAT 66/220KV común con una longitud de 465 metros lineales.

Por tanto, la mayor parte del trazado ya ha sido estudiado y evaluado ambientalmente en los EsIA de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2.

Así mismo debe indicarse que la línea de 220 kV anteriormente estaba prevista se entroncase con el tramo común en el apoyo nº 9, realizando ahora el entronque en el apoyo nº 13´. Y que anteriormente la línea se dividía en el apoyo nº 79, siendo que ahora continúan en DC hasta el nº 81´. Así pues los apoyos nº 13´,nº 80´y nº 81, son objeto de este proyecto al verse modificados sustancialmente respecto a la proyecto de doble Circuito 66/220 kV. Todo este diseño en aras de la conveniente optimización de las infraestructuras de evacuación

En consecuencia, solamente son objeto de este proyecto los tramos inicial y final, desde la SET PE Navarra 4 hasta entroncar en el apoyo 13’ con la línea de DC y del apoyo 79 en adelante, incluida una conversión aéreo subterránea en el apoyo 81´y un tramo enterrado hasta la SET Promotores Orcoyen. El tramo de línea entre los apoyos 13’ y 79 ya se consideró en el “Anteproyecto de Línea Alta tensión 66-220 kV SET PPEE NAVARRA 1 y 2 – SET Orcoyen y ESIA de los parques eólicos Navarra 1 y 2 ” y no es objeto del presente proyecto.

El circuito de 220 kV tiene el inicio en la futura subestación del parque eólico Navarra 4 denominada SET PE NAVARRA 4 y finaliza en una posición de 220 kV de la SET Promotores Orcoyen, (objeto de otro proyecto). Así mismo y durante casi todo el trayecto y con el fin de reducir el impacto sobre el medio ambiente y optimizar instalaciones, dicha línea es de doble circuito, siendo el acompañante un circuito de 66 kV por el que evacuan los parques eólicos Navarra 1 y 2 hasta la SET Orcoyen 66 kV (Propiedad de Iberdrola Distribución). Con el objeto de minimizar el impacto medioambiental se ha diseñado la Línea Aérea de evacuación de manera que su traza no afecte a zonas protegidas y que cumpla medidas de antielectrocución y anticolisión.

4.11.2.- Características técnicas

Del estudio de la infraestructura eléctrica de las plantas, de las necesidades energéticas (energía generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir una Línea Aérea a la Tensión nominal de 220 kV de doble circuito. El trazado de la línea se divide en cuatro tramos:

- Tramo aéreo de simple circuito 220 kV entre la SET PE Navarra 4 y el apoyo nº 13´ de la línea con una longitud aproximada de 2.470 m. (Objeto del proyecto)

- Tramo aéreo de doble circuito 220-66 kV desde apoyo nº 13´ hasta el apoyo nº 79 con una longitud aproximada de 20.409 m. (No objeto del proyecto)

- Tramo aéreo de doble circuito 66 kV entre el apoyo nº 79 y el nº 81´(originalmente de simple circuito de 66kv) con una longitud aproximada de 562 m.

- Tramo subterráneo de simple circuito entre el apoyo nº 81´ y la SET Promotores Orkoien con una longitud aproximada de 465 m.

La longitud total de la línea es de 23,906 km. La longitud total objeto del proyecto y analizada en el EsIA es 3.497 m.

El origen de la Línea Aérea será el apoyo nº 1 situado al lado del pórtico de entrada a la Subestación Parque Eólico Navarra 4, desde donde y a través de varias alineaciones y apoyos se llegará con una longitud de 23,906 km a una posición de entrada subterránea de la SET Promotores Orkoien.

Desde el apoyo nº 13´ la línea se incorpora al trazado de la línea de Doble Circuito 66/220 kV procedente de la subestación Parques Eólicos Navarra 1 y 2, y discurren por el mismo trazado hasta el apoyo nº 81´ donde realizan conversiones aéreo-subterráneas, para dirigirse cada circuito a su subestación de destino.

Estos tendidos deben ser proyectados y construidos de acuerdo al RD223/2008, ITC LAT 02. En el proyecto de ejecución de la línea se deberán considerar las normas UNE relacionadas para la selección de todos los materiales implicados. En el mismo Real Decreto, la ITC LAT 06 recoge la normativa para las líneas de alta tensión con cable aislado y la ITC LAT 07 las líneas aéreas.

La línea objeto de este estudio tienen las siguientes características generales:

- Tensiones nominales — Circuito 1: 220 kV
- Potencia máxima admisible — Circuito 1: 190 MW
- Nº de circuitos — Circuito 1: 1 de 220 kV
- Nº de conductores por fase — Circuito 1: Uno (3 conductores por circuito)
- Disposición conductores — Tresbolillo SC / Hexágono DC
- Longitud de la línea — Circuito 1: 23.906 m línea de 220 kV(65 m subterráneos)
  Estudiado EsIA: 3.497 m
- Conductores por circuito aéreo — Circuito 1: Tres Al-Ac LA-455
- Conductores por circuito subterráneo — Tres (A) 2XS (FL) 2Y 127/220(245) kV 3x1x630Al +H120
- Cables de tierra y comunicaciones circuito aéreo — Cables compuesto OPGW
- Cables de tierra y comunicaciones circuito subterráneo — Cables de Fibra y cable de Cu

<u>Tramo aéreo</u>

Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía. Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía

doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Sus coordenadas:

Nº APOYO	DENOMINACIÓN APOYO	SC/DC	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	IC-55000-25	SC	617035,00	4751918,00
2	GCO-40000-25	SC	617265,00	4751745,00
3	GCO-40000-30	SC	617265,00	4751461,52
4	GCO-40000-20	SC	617265,00	4751275,00
5	GCO-40000-15	SC	617500,00	4751010,00
6	GCO-40000-30	SC	617710,00	4750920,00
7	GCO-40000-35	SC	617892,28	4750650,93
8	CO-9000-18	SC	618025,00	4750455,00
9	CO-9000-21	SC	618137,49	4750164,18

Los apoyos dispondrán de una cúpula, para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

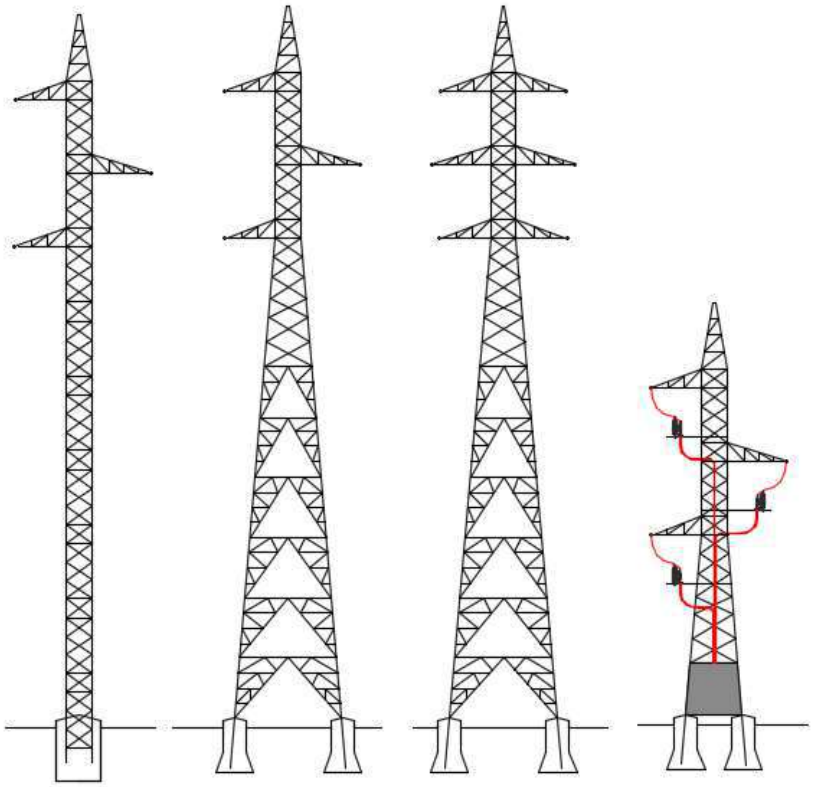


Imagen 8: Tipo de armado

La altura de los apoyos varía en función de su geometría situándose la media entre 15 y 35 m. existiendo algún apoyo de ángulo de mayores alturas (hasta 40m.). Para coordenadas UTM de apoyos y características de cada uno ver anexo 3.

Se dispondrán de las preceptivas puestas a tierra en todos los apoyos, mediante un sistema mixto de picas y anillo.

Conductor de fase y comunicación

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-455 de las siguientes características:

- Denominación: LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
- Sección total (mm2): 454,5
- Diámetro total (mm): 27,72
- Número de hilos de aluminio: 54
- Número de hilos de acero: 7
- Carga de rotura (kg): 12650
- Resistencia eléctrica a 20 ºC (Ohm/km): 0,0718
- Peso (kg/m): 1,521
- Coeficiente de dilatación (ºC): 1,93E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm2): 7000
- Densidad de corriente (A/mm2): 3,58
- Tense máximo (Zona A): 5060 Kg - EDS (En zona A): 19%

El conductor de tierra a utilizar en la construcción de la línea será del tipo compuesto OPGW-48 de las siguientes características:

- Denominación: OPGW-48
- Diámetro (mm): 17
- Peso (kg/m): 0,624
- Sección (mm2): 180
- Coeficiente de dilatación (ºC): 1,5E-5
- Módulo de elasticidad (Kg/mm2): 12000

Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/Iia, de una dosificación de 200 kg/m³ y una resistencia mecánica de 200 kg/m², del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Para cada cimentación se colocará una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza de HM-150.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de comprensibilidad. Las obtenidas a continuación se han realizado con una tensión admisible del terreno de 3 kg/cm2, un módulo de balasto de 12 kg/cm3, un ángulo de arrancamiento del terreno de 30º.

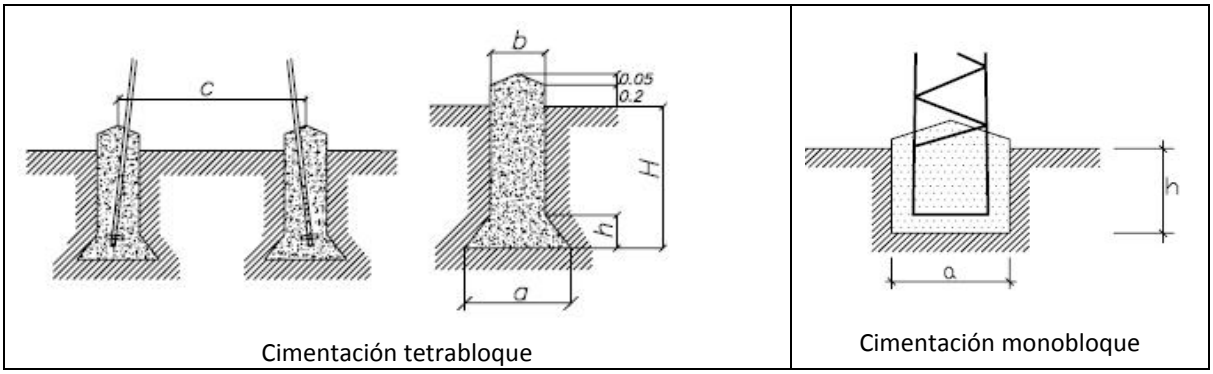


Imagen 9: Tipo de cimentaciones

Dimensiones: variable, la superficie ocupada por cada zapata de 2,25 m2 a 3,61 m2 El volumen de tierras de excavación y de hormigón es variable en función de las características y dimensiones del apoyo variando:

- Excavación: Normalmente de 9m3 a 53m3
- Hormigón: Normalmente de 9m3 a 43 m3
- Destino del material de excavación: Deberá ser retirado a una escombrera autorizada.

Otros

Cadenas de aislamiento: Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadena simple.

Las cadenas de aislamiento en suspensión estarán formadas por 16 (220 kV) aisladores de vidrio. Los herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.

Caminos de acceso a los apoyos:

Los accesos necesarios para atender a la ejecución, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se llevarán a cabo según los siguientes criterios:

- Sobre los caminos existentes y en buen estado.
- Sobre las fincas afectadas adyacentes al camino existente (en los márgenes) para el paso o ubicación temporal de maquinaria durante la fase de construcción.
- En las fincas sobre las que haya que construir un nuevo acceso, la servidumbre de paso comprenderá la explanada a realizar de 6 metros de ancho.
- Que la pendiente de los nuevos accesos no disponga de una pendiente excesiva.

Criterio y selección de accesos

De entre las diferentes alternativas válidas para la ejecución de un camino de acceso, la selección de la óptima se realiza, no sólo en base a los criterios técnicos anteriormente expuestos, sino que se consideran también criterios ambientales, de manera que produzca sobre el medio ambiente el menor impacto posible y criterios socioeconómicos, de forma que la afección al propietario también se minimice

- Caminos existentes: Se utilizarán las pistas y caminos rurales existentes para acceder a los puntos de anclaje. En caso de necesidad de construcción de caminos nuevos prevalecerá el uso de suelos agrícolas sobre suelos forestales.
- Caminos nuevos: Se evita la construcción de nuevos caminos, desarrollando en el periodo de obras zonas de paso de entre 3,5 y 4,5 m de anchura para el acceso de un camión grúa para el alzado de la torre, no necesitando firme, se ejecutará en tierras, y se recuperaran tras la obra.

Puesta a tierra

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Señalización

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

El apoyo nº 81 dispondrá así mismo de todas las medidas adicionales que se requieran, tales como dispositivos anti-escalada, perímetros de hormigón, etc.

El tramo subterráneo se indicará mediante hitos de hormigón, que indiquen claramente la posición, tensión de la línea, símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa. En caso de no ser posible instalar hitos de hormigón se empleará otro método de suficiente eficacia, como placas troqueladas o algún otro sistema similar.

<u>Tramo subterráneo</u>

A partir del apoyo nº 81 la instalación se realiza de manera subterránea. A tal efecto el apoyo nº 81 contará con las correspondientes estructuras auxiliares y demás elementos necesarios para realizar la conversión aéreo-subterránea.

La línea subterránea objeto de este proyecto tiene las siguientes características generales:

- Tensión nominal 220 kV
- Nº de circuitos 1 de 220 kV
- Nº de conductores por fase tres
- Disposición conductores Uno por tubo
- Longitud de la línea 465 m

- Conductores por circuito Seis

La entrada en SET se tiene que hacer en subterráneo dado que no es posible hacerlo de otra manera. Se realizará una zanja de aproximadamente 465 m. El primer tramo subterráneo comprendido entre el apoyo nº 81´ y el vértice W 02 discurrirá a través de una zanja de 2 m x 1, 50 m, acompañada de la instalación de 66 kV que consta de dos ternas de 630 mm2. El segundo tramo subterráneo comprendido entre el vértice W 02 y la SET Promotores Orcoyen discurrirá por una zanja de 1 m x 1, 50 m sin ir acompañada de ninguna otra instalación.

En la zanja de 2 m x 1.5 m de profundidad, se colocarán 9 tubos de 250 mm de diámetro. En otros tubos se instalará los cables de tierra de Cu aislado de 150 mm^2 y 1 cable de FO monomodo. En la zanja de 1 m x 1.5 m de profundidad, se colocarán 3 tubos de 250 mm de diámetro. En otros tubos se instalará los cables de tierra de Cu aislado de 150 mm^2 y 1 cable de FO monomodo.

En el fondo de la zanja se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM- 20, sobre la que se colocarán los tubos dispuestos por planos. Estos tubos se taparán en su totalidad mediante hormigón HM-20. Se rellenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas. En toda la extensión de la zanja se colocará una malla de señalización, tal y cómo se muestra en el siguiente esquema. Finalmente deberá quedar restituida la parte superior del terreno a la condición en que se encontrará antes de la excavación.

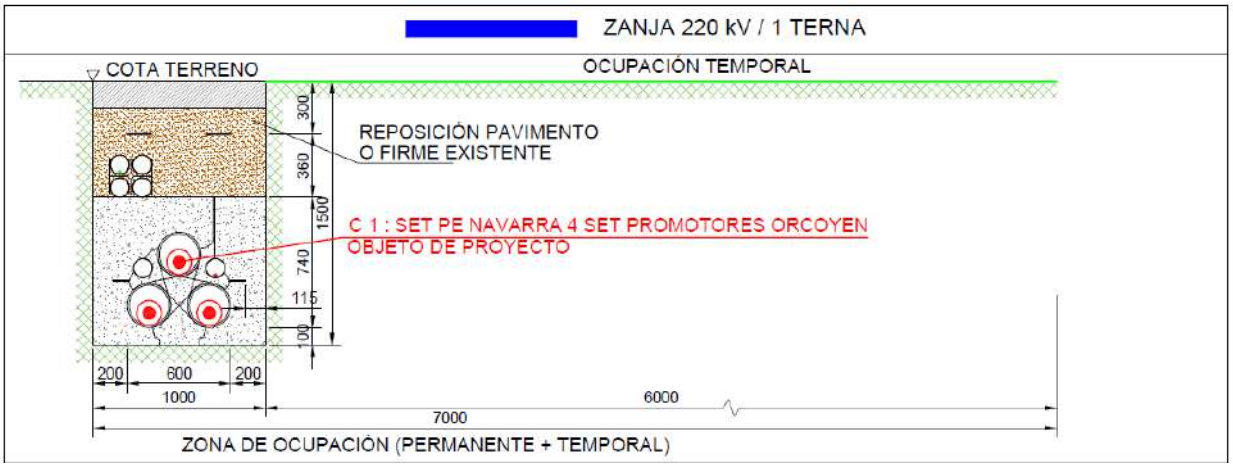


Imagen 10: Tipo de zanja

- Otros elementos
  - Caja de pantalla de pat: Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados. Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Las dimensiones máximas serán las siguientes:
    - Altura: 850 mm.
    - Anchura: 680 mm.
    - Profundidad: 395 mm.
  - Conversión aéreo-subterránea

En la conversión de la línea aérea en subterránea (apoyo 81), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.
- Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas.
- La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito. La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

- Terminales. Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 66 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.
- Arquetas Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

  Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja. Se plantean 10 arquetas para el tendido y se proponen de 3m x3m de área. La dimensión vendrá determinada por el radio de giro que indique el fabricante.

4.11.3.- Paso por masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los

conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

Dadd + Del = 1,5 + Del (m) con un mínimo de 2 metros. Los valores de Del se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea.

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación, de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 3,2 m para líneas de 220 kV.

Se adjunta un croquis en los que se muestra gráficamente lo anteriormente expuesto en este epígrafe.

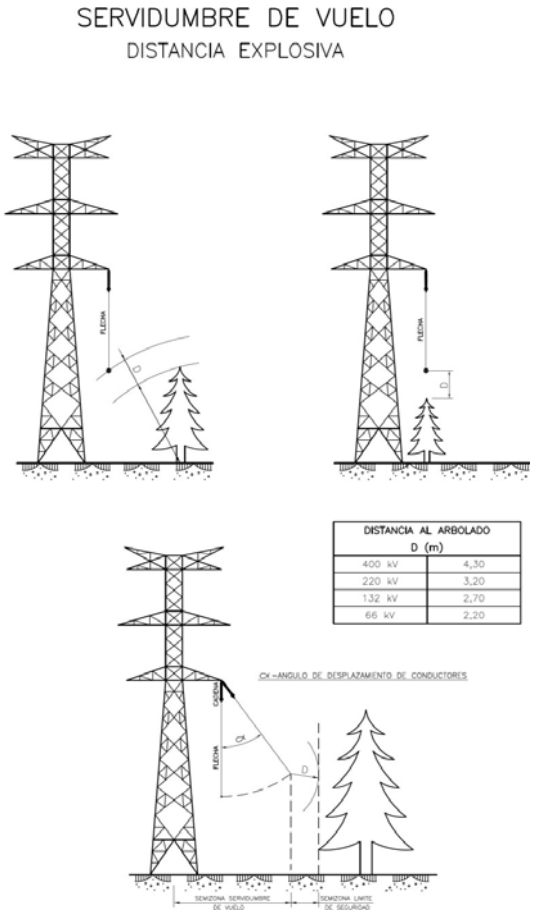


Imagen 11: Tratamientos en arbolado

4.11.4.- Afecciones medio ambientales y a patrimonio

Se debe prestar una especial atención al cumplimiento del decreto foral 129/1991, que establece normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

- Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:

- La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor.

- No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.

- Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LA-455, de aluminio con alma de acero, de diámetro 27,72 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un diámetro de 17,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Aun con ello se prevé instalar dispositivos salvapájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m

- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.

- Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:
  - Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
  - Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje de la línea.
  - Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
  - La instalación de campas para acopio y servicios auxiliares relacionados con la construcción de la línea se realizará sobre suelos agrícolas o improductivos.

4.12.- OBRA CIVIL

La obra civil necesaria para la construcción, puesta en marcha y explotación del parque eólico consiste en lo siguiente:

- Apertura, preparación y acondicionado de los caminos de acceso a pie de las torres de los aerogeneradores, para el traslado de los equipos y el desplazamiento de las grúas, desde el acceso externo

- Explanación o plataforma para situar las grúas junto a las torres para la elevación de los equipos.

- Cimentaciones de los aerogeneradores y torre meteorológica.

- Subestación eléctrica (SET) y canalizaciones para el soterramiento de las ternas del cable.

- Obra civil de la línea de evacuación

El movimiento de tierras se ha reducido al máximo con el objeto de afectar a la menor superficie posible, y minimizar con ello el impacto sobre el entorno, por lo que se ha reducido la plataforma estándar propuesta por el tecnólogo a una plataforma convencional tipo “just in time”.

Los criterios de diseño para cada uno de los elementos de trazado del anteproyecto constructivo están condicionados fundamentalmente, entre otros aspectos, por la maquinaria implicada en el transporte de los aerogeneradores, dada la envergadura de estas operaciones.

El acceso al parque eólico se realiza, en la medida de lo posible, a través de caminos existentes. Sólo se abrirán nuevos caminos para la ejecución y servicio del parque eólico, cuando no puedan aprovecharse vías preexistentes, siendo el criterio de apertura del menor número posible de kilómetros de camino y el menor impacto ambiental y paisajístico de los mismos.

Se acondicionarán o crearán las vías que dan acceso a los distintos aerogeneradores mediante pistas que están diseñadas para el tránsito de vehículos especiales. Es necesario conservar los caminos en condiciones a lo largo del tiempo, para la explotación y mantenimiento del parque y se han diseñado teniendo en cuenta esta característica ya que deben de facilitar el paso eventual de elementos pesados y de gran longitud.

4.12.1.- Acceso y viales principales

Los accesos principales al parque se realizarán a partir de la infraestructura viaria de la zona que se mejorarán para adecuar su anchura y firme al tráfico de los vehículos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento del parque eólico. Los caminos han sido proyectados de acuerdo con los siguientes requisitos de diseño:

- Anchura útil de la calzada 6,00m
- Anchura libre del trayecto 7,50m
- Altura libre del trayecto 5,50m
- Radio interior de la curva 65,00m
- Pendientes/desniveles en firmes sin compactar $\leq$ 10%
- Pendientes/desniveles en firmes compactados $\leq$ 18%
- Espacio libre debajo de los vehículos de transporte 0,20m

Otras características a tener en cuenta son:

- El máximo peso desplazado por los vehículos es el de la grúa principal de montaje de 500 Tm, cuyo peso es de 110 Tm, dispone de 8 ejes, con un reparto por eje de presión de 25/40 kg/cm² que es lo que debe de soportar el vial.
- Cunetas, con cualquier pendiente, a ambos lados del camino para recogida de aguas de lluvia, que permite una perfecta conservación del camino. Las cunetas desaguaran en cauces naturales, en su caso se conducirá la recogida mediante imbornal, y caño de cruce (vierteaguas). En los puntos donde se alcance la capacidad hidráulica de la cuneta se desaguará a una obra de paso bajo el camino dando salida al agua a la zona de terraplén.
- Para ayudar a la evacuación del agua desde el eje del camino se establecerán pendientes hacia las cunetas de un máximo de 2%.
- Se aplanará el camino con objeto de que no se produzcan retenciones de agua en el mismo.
- No se realizarán peraltes.

- Los cambios de rasante bruscos se suprimirán con objeto de que las grúas, de gran longitud no se queden sin tracción en el centro de las mismas, así como los tramos de las torres y las palas que sobresalen del vehículo no toquen en el suelo.(KV 500)
- La compactación del vial se considera fundamental en su realización.
- La pendiente máxima de los viales será de 18 % en tramo recto.
- Los tramos inutilizados o modificados temporalmente, los sistemas de drenaje u otras infraestructuras que puedan verse alteradas por la remodelación de accesos serán restaurados o restituidos adecuadamente.

Los principales criterios seguidos a la hora de proyectar los caminos han sido:

- Aprovechar al máximo los caminos existentes a fin de reducir el impacto ambiental.
- Compensar los volúmenes de desmonte y terraplén, con el fin de utilizar lo menos posible préstamos y vertederos.
- Utilizar la tierra vegetal para acondicionar paisajísticamente los préstamos y vertederos, caso de existir, así como los taludes de desmonte y terraplén.

Los materiales empleados en la formación del firme dependerán del tipo de suelo existente en cada emplazamiento; en cualquier caso, se parte de una sección tipo de vial compuesta por una primera capa de zahorra natural, o material seleccionado de 25/35cm de espesor, debidamente compactada, con taludes laterales 3:2 y una segunda capa de rodadura de zahorras artificiales, y con un espesor de 25 cm, salvo en aquellos tramos rectos donde la pendiente sea mayor del 13% y en tramos curvos donde la pendiente sea mayor del 7% en donde se ha colocado una capa de hormigón de 20 cm. Cuando sea necesario realizar sobreanchos, en éstos no se realizará el extendido de las capas de subbase ni de la base. El firme de los sobreanchos será realizado con material óptimo resultante de las propias excavaciones de la obra o de préstamos autorizados.

La explanación del camino y las plataformas de montaje de los aerogeneradores constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural. Los terrenos no ocupados no podrán ser usados, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopiar materiales.

Una vez completado el montaje del parque se procederá a la regeneración ambiental de las zonas afectadas reduciendo las dimensiones de las plataformas a los mínimos necesario para la operación y mantenimiento del parque y recuperando las zonas de acopios pegadas a la traza del vial y a las zonas ampliadas en las curvas conforme a las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental.

La longitud de caminos se observa en la siguiente tabla:

PARQUE E LICO NAVARRA 4	
CAMINOS	**metros**
Caminos	10.670
Total caminos	**10.670**

Tabla 8. Caminos

Respecto a los taludes señalar:

- Para taludes provisionales, se considera que los materiales serían estables para pendientes 1H:2V.
- Para taludes permanentes o desmontes se recomienda no adoptar pendientes superiores a 1H:1V.
- Estas pendientes, se deberán confirmar mediante la investigación del suelo con sondeos y ensayos de laboratorio y el análisis de estabilidad para alturas concretas.

Para más detalles ver anexo 13. Planimetría del anteproyecto de parque eólico

4.12.2.- Drenajes

El dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje que resultan al ser interceptados los cauces naturales por el trazado, deberá dimensionarse según los cálculos hidrometeorológicos que nos proporcionan el caudal máximo a desaguar por las pequeñas cuencas, una vez conocida la escorrentía superficial.

El diseño de los elementos de drenaje tanto longitudinal (cuneta), como transversal (obras de drenaje transversal), se realizará para un periodo de retorno de 25 años, coincidiendo con la vida útil del parque. La precipitación máxima en 24 horas obtenida para ese periodo de retorno es superior a 100 mm/día, lo cual corresponde con un clima lluvioso y con abundantes precipitaciones al año. Sin embargo, debido a la ubicación del parque eólico en una zona elevada, las cuencas vertientes interceptadas por el trazado no serán de gran tamaño, por lo que los caudales a evacuar serán reducidos en prácticamente la totalidad del parque. El caudal a evacuar por las cunetas y obras de drenaje transversal será, en muchos tramos, el flujo de agua que cae sobre la plataforma de los viales y por el bombeo de los mismos se evacúa hacia las cunetas.

Para el drenaje longitudinal se propone la colocación de una cuneta triangular ubicada en la subrasante, con las siguientes características en fase inicial:

- Sección triangular
- Taludes laterales: 1H:1V
- Profundidad variable; mínimo: 0,50 m
- Anchura total: 1,00 m

El drenaje transversal estará formado por vados inundables en los puntos bajos del trazado y en los pasos de escorrentías naturales. También se colocarán tubos de hormigón o PVC en los cruces de caminos para no interrumpir el flujo de cunetas. Una vez realizado el estudio hidrológico se verá la necesidad de colocar estructuras tipo marco en aquellas zonas donde se tengan depresiones importantes del terreno y cruces con escorrentías.

4.12.3.- Cimentaciones

Aerogeneradores

Las cimentaciones de los aerogeneradores estarán dimensionadas para soportar los esfuerzos derivados de la acción del viento y del funcionamiento de los mismos, además se adaptarán a las características geotécnicas de los suelos sobre los que se ubiquen, pudiendo variar según zonas.

La cimentación de las torres de los aerogeneradores consistirá en una zapata superficial, sobre la que se construirá un pedestal de hormigón, con un diámetro de 22,2 m desde la base de 3,5 m y con una capacidad portante del terreno de 2,5 kg/cm2. Las características generales se describen en la siguiente figura:

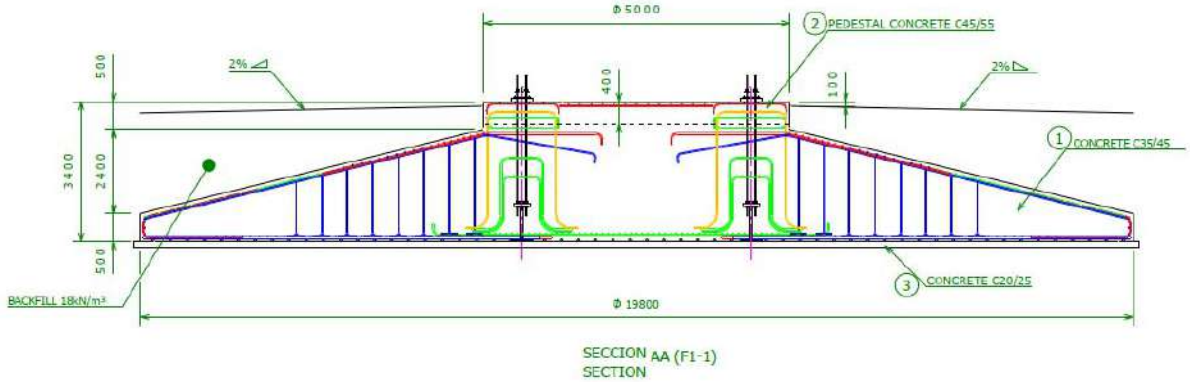


Imagen 12. Características generales de las cimentaciones de los aerogeneradores

En el interior del pedestal se ubicará el carrete de anclaje del fuste del aerogenerador, proveído de los correspondientes taladros para alojar los pernos de anclaje de dicho fuste, tal y como se detalla en los planos correspondientes.

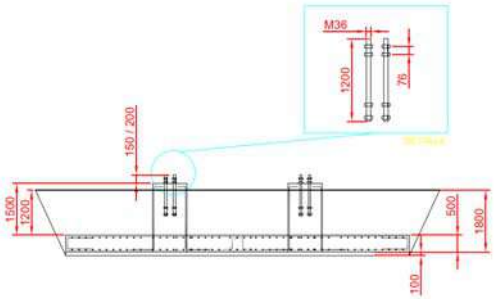
Los materiales que forman la cimentación son:

- Hormigón de limpieza: HL-150
- Hormigón estructural HA-35.
- Hormigón estructural en pedestal HA-45.
- Acero armado: B500SD

Para más detalles ver anexo 13. Planimetría del anteproyecto de parque eólico

Cimentación de la torre anemométrica

La cimentación de las torres anemométricas será un dado de hormigón armado de dimensiones de 9 x 9 x 1,8 m tal y como se muestra en la siguiente figura:



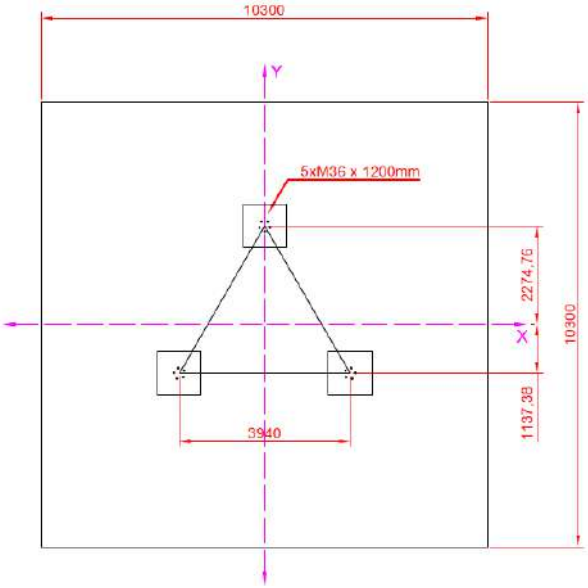


Imagen 13. Dimensiones y detalle de la cimentación de la torre anemométrica

4.12.4.- Plataformas

Para la ubicación de los aerogeneradores en el lugar definido por sus coordenadas correspondientes, se harán unas plataformas desde donde realizar los trabajos de colocación de los mismos.

Estas plataformas, durante la fase de construcción, permitan situar la grúa encargada de la elevación y montaje de los distintos componentes de los aerogeneradores, así como acopiar materiales. En la fase de operación se utilizan para los trabajos de mantenimiento, tanto como área de trabajo como área de ubicación de grúas para cambio de elementos (multiplicadoras, palas, etc.)

Estarán situadas en el borde de los accesos, unidas a ellos en el lado opuesto al a e r o g e n e r a d o r . Deben permitir que las grúas de montaje de las turbinas operen a una distancia determinada entre el eje de dicha grúa y el eje del aerogenerador.

La plataforma de montaje del aerogenerador será la que minimice el impacto medioambiental. Los trabajos previos a desarrollar serán el desbroce del terreno y la excavación del terreno hasta conseguir una superficie plana. Algunas de las plataformas se sitúan en terreno con pendientes del 5-10%, por tanto, es probable la aparición de taludes en los bordes de las mismas, que tras la construcción serán recuperados ambientalmente.

Las dimensiones básicas de las plataformas serán:

- Aerogeneradores fin de eje: 45 m x 30 m.
- Aerogeneradores con plataforma paralela camino principal: 35 m x 35 m.

Características básicas

Las dimensiones y características geométricas serán las necesarias para la ubicación de la grúa principal, grúa secundaria y acopio de materiales (si fuese necesario). Así mismo, las dimensiones de la plataforma deben permitir la ejecución de maniobras de grúas en procesos de descarga y montaje.

- Altura libre y anchura.

En aquellos emplazamientos donde se prevé montar/desmontar la grúa principal, se deberá actuar de la forma siguiente:

- Se habilitarán plataformas para posicionar la grúa auxiliar de montaje de los diversos tramos de la pluma. Estos se distanciarán unos de otros 25m, a contar desde el cuerpo principal de la grúa y serán de dimensiones de 10x10m.

Tanto la superficie anexa al vial como la plataforma, se podrán ejecutar mediante la explanación y re-compactación del terreno.

- Cota.

Las plataformas de torres de acero, pueden estar hasta 1,5 m por encima del pedestal de cimentación (como máximo). En el caso de torres de hormigón, de forma general se recomienda que las plataformas estén situadas a igual cota que el arranque de la torre. En casos excepcionales con orografías complicadas se permite una diferencia de cota de hasta 1,5m.

- Peraltes.

La inclinación de las plataformas debe permitir el drenaje de la superficie para evitar encharcamientos y favorecer la evacuación superficial de las aguas, especialmente en la zona de turbina, aunque también en la zona de maniobras. En todo caso debe evitarse la acumulación de aguas en las cercanías de la turbina.

Las pendientes se establecerán en función de lo indicado en el párrafo anterior y de la orografía del terreno circundante. Se establece un máximo del 1% de pendiente longitudinal hacia la parte trasera de la plataforma, coincidiendo la parte más alta de la misma con la turbina.

- Capacidad de carga en plataformas.

El módulo mínimo de elasticidad para la explanada de la plataforma será de 120 MPa, que se medirá por medio de ensayo de placa de carga. Este valor se exigirá, al menos, en las zonas de apoyo de la grúa principal. En el caso de no disponer de medios necesarios para llegar a ese módulo de en la zona de apoyo de la grúa se podrán emplear traviesas de ferrocarril o chapones metálicos de rigidez suficiente para impedir el hundimiento de la grúa principal, geomallas u otros sistemas de refuerzo del suelo o del firme.

El firme será de zahorra artificial, zahorra natural o el propio terreno re-compactado. La compactación de rellenos de explanada será la suficiente para impedir el hundimiento de las grúas y transportes.

- Drenajes.

Con objeto de evitar la acumulación de agua en la base de la torre o en la arqueta del pedestal, el diseño y la construcción de la cimentación, de la plataforma de montaje y de los accesos al emplazamiento deben asegurar que la cota de inundación sea inferior a la cota superior del pedestal.

Para ello, se debe estudiar el riesgo de inundación y diseñar los drenajes necesarios de los diferentes elementos (cimentación, plataforma de montaje y accesos al emplazamiento).

<u>Estructura</u>

La estructura básica de la plataforma será la siguiente:

- Zona de maniobra de dispuesta en las inmediaciones de la cimentación del aerogenerador.

  En la zona de trabajo de vehículos y grúas lo más importante es conseguir el apoyo correcto de la grúa principal. Para la formación de la plataforma, se emplea el material procedente de las excavaciones. La composición de la zona de trabajo de vehículos y grúas, constará de una buena explanada tipo E2 o E3, con una capacidad portante en el nivel superior de al menos 5 Kg/cm^2 (aprox. 0,4 MPa) manteniéndose este valor hasta una profundidad de al menos 5-6 m. El grado de compactación será tal que la densidad seca tras compactación sea del 95 % del Próctor normal o superior. En los casos en que sea necesario se aplicará una capa de zahorra artificial de 20/30 cm de espesor, compactada hasta el 98 % del Próctor modificado ya que la pendiente transversal en esta zona no debe superar el 1%.

- Zona de descarga y preparación de la góndola, junto a la cimentación.

  La composición de las zonas de acopio constará de una explanada del tipo E2 o superior, con las condiciones de pendientes mínima del 0,2% y máxima del 3%, con una capacidad portante en el nivel superior de al menos 2 Kg/cm^2 (aprox. 0,2 MPa) manteniéndose este valor hasta una profundidad de al menos 5-6 m. La densidad alcanzada tras la compactación deberá ser suficiente para que el material de la explanada aguante lo especificado. En las zonas de acopio, si se cumple lo establecido, no se necesitará capa de zahorra. Por tanto, en las plataformas se distinguirán por un lado las zonas de trabajo de vehículos y grúas y por otro las zonas definidas como zonas de acopio.

En todos los casos, se ejecutará un ramal de acceso a la plataforma de montaje del aerogenerador, desde el vial del parque, con un trazado adaptado a cada caso particular en función de la posición relativa entre plataforma y camino, con las mismas especificaciones que los viales internos del parque con objeto de permitir la llegada de los camiones de componentes. Como acabado, se extenderá una capa de zahorra hasta la puerta del aerogenerador, para facilitar el acceso al mismo, evitando la formación de barro.

Para la ubicación de los aerogeneradores en el lugar definido por sus coordenadas correspondientes, se harán unas plataformas desde donde realizar los trabajos de colocación de los mismos. Estarán situadas en el borde de los accesos, unidas a ellos en el lado opuesto al aerogenerador. Deben permitir que las grúas de montaje de las turbinas operen a una distancia de 24 m. entre el eje de dicha grúa y el eje del aerogenerador.

<u>Requisitos</u>

La plataforma de montaje del aerogenerador con altura de eje de 105m debe cumplir los requisitos señalados a continuación:

- En las plataformas se distinguirán por un lado las zonas de trabajo de vehículos y grúas y por otro las zonas definidas como zonas de acopio.

- En la zona de trabajo de vehículos y grúas lo más importante es conseguir el apoyo correcto de la grúa principal. Se deberá emplear zahorra en los casos en los que el material empleado en la plataforma no permita afinar para conseguir las pendientes máximas citadas en el anexo de obra civil. En las zonas de acopio, anexas a las plataformas, se deberán ubicar los distintos elementos del aerogenerador para poder ser izados por las grúas desde la plataforma.

- Las plataformas de esta opción están pensadas para que ella se coloque la grúa principal y para el acopio de la jaula de palas además de usarse para el montaje de rotor completo en el suelo. Para una torre de 127,50m las dimensiones mínimas de la zona de trabajo de vehículo y de grúas serán de 35m x 26m más una zona para el acopio de la jaula de palas de 15m x 81m. Simplificando las medidas medias serán de 35 X 40 m.

La composición de la zona de trabajo de vehículos y grúas, constará de una buena explanada tipo E2 o E3, con una capacidad portante en el nivel superior de al menos 4 Kg/cm^2 (aprox. 0,4 MPa) manteniéndose este valor hasta una profundidad de al menos 5-6 m. El grado de compactación será tal que la densidad seca tras compactación sea del 95 % del Proctor normal o superior. En los casos en que sea necesario se aplicará una capa de zahorra artificial de 30 cm de espesor, compactada hasta el 98 % del Proctor modificado.

La composición de las zonas de acopio constará de una explanada del tipo E2 o superior, con una capacidad portante en el nivel superior de al menos 2 Kg/cm^2 (aprox. 0,2 MPa) manteniéndose este valor hasta una profundidad de al menos 5-6 m. La densidad alcanzada tras la compactación deberá ser suficiente para que el material de la explanada aguante lo especificado. En las zonas de acopio, si se cumple lo establecido, no se necesitará capa de zahorra.

Será necesario la realización de una zona para el acopio del resto del material (excluidas las jaulas de palas) que cumpla las siguientes condiciones:

- Superficie de zona de acopio = a 100% de la superficie necesaria para acopiar todo el material si el P.E es de menos o igual a 10 aerogeneradores.
- Superficie de zona de acopio = a 2/3 partes de la superficie necesaria para acopiar todo el material si el P.E es de más de 10 aerogeneradores.
- La capacidad portante mínima será de 2kg/cm2.
- Cumpla con las condiciones de pendientes mínima del 0,2% y máxima del 3%.
- Sin presencia de líneas eléctricas.

<u>Plataforma tipo</u>

- Zonas sin condicionantes ambientales

Las plataformas de montaje tendrán dimensiones medias de 35x26 m_2, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aerogenerador. En esta superficie se instalarán las grúas encargadas del montaje de los aerogeneradores y durante las maniobras de mantenimiento a realizar en la fase de funcionamiento. En el diseño, y siempre que sea factible se situará la plataforma encima de la cota del terreno original para garantizar la evacuación del agua superficial. Esta superficie será la única que se mantenga una vez construido el aerogenerador, junto con la superficie de éste.

Durante los trabajos de cimentación, la plataforma de la grúa servirá además como superficie de almacenamiento del material y máquinas.

- Zonas con dificultades ambientales.

En aquellas zonas en las cuales los condicionantes medioambientales y topográficos existentes no puedan ser superados con medidas correctoras, se propone un montaje de aerogeneradores “just in time” consistente en

no almacenar los elementos en los alrededores de la plataforma sino que los elementos serán transportados en camiones en función del momento de su izado e instalación, de manera que en la zona de trabajo solo se encuentren las grúas necesarias y el camión de transporte especial que en ese momento transporte el elemento a instalar.

Por orden será trasladado:

- Tramos torre tubular (1,2,3 y 4)
- Nacelle completa
- Rotor
- Palas (1, 2 y 3)

Para más detalles ver anexo 13. Planimetría del anteproyecto de parque eólico

4.12.5.- Zanjas

Para el tendido de cables se excavará una zanja de 0,60 a 1,00 m de anchura y 1,00 m de profundidad. La sección de las zanjas depende de las características de los circuitos.

En aquellos puntos en los que la zanja del cableado cruce pistas de servicio o sea previsible el paso de vehículos, se formarán pasos de camino, mediante tubos de PVC embebidos en un dado de hormigón de 0,8 x 0,8 m de sección. Estos cruces se realizarán perpendiculares al camino.

En el fondo de las canalizaciones y sobre un lecho de arena de 0,10 m se depositarán los cables de Media Tensión, sobre los que se extenderá otra capa de arena de 0,35 m. Sobre esta capa se colocará el cable de fibra óptica para el telecontrol y por encima de éste se extenderá otra capa de 0,15 m de arena de río lavada. Una vez colocado el cableado, la zanja se cubrirá hasta el nivel del terreno colindante con tierras seleccionadas procedentes de la propia excavación y se colocará rasilla y cinta de señalización.

Su trazado coincidirá en general con los viales que discurre uniendo los aerogeneradores, o bien con los caminos existentes de acceso o por campos agrícolas (con el fin de reducir los metros lineales de zanja) por lo que su ocupación, cuando menos es compartida y compatible.

- Zanja en tierras: La profundidad mínima de excavación es de 1,3 m y la anchura mínima será de 0,60 m en media tensión y 0,30 m en baja tensión.

  En todos los casos en los que las zanjas discurran por terreno agrícola, tendrán un recubrimiento mínimo de 110 cm para que no queden accesibles a los arados.

  Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con arena en un espesor de 30 cm y sobre ésta se colocará una placa de PVC de protección. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas, colocándose una cinta de señalización a una cota de 30 cm por encima de la placa de PVC.

- Zanja en cruces: La profundidad de excavación mínima será de 1,3 m y la anchura mínima será de 0,70 m en media tensión y 0,30 m en baja tensión.

  Sobre un lecho de 10 cm de hormigón se colocarán los tubos de PVC Ø200 mm, que serán recubiertos de hormigón hasta la cota -0,90 m. Además, se colocará un tubo de PVC Ø90 mm para los cables de fibra

óptica y tierra. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas, procedentes de la excavación, compactadas, colocándose una cinta de señalización 0,6 m por encima del prisma de hormigón.

La longitud de zanjas se observa en la siguiente tabla:

PARQUE E LICO NAVARRA 4	
ZANJAS	**metros**
Zanjas circuitos el ctricos	7.395
Zanjas estaci n de medici n	347
Total zanjas	**7.742**

Tabla 9. Zanjas

Para más detalles ver anexo 13. Planimetría del anteproyecto de parque eólico

4.12.6.- Subestación eléctrica transformadora

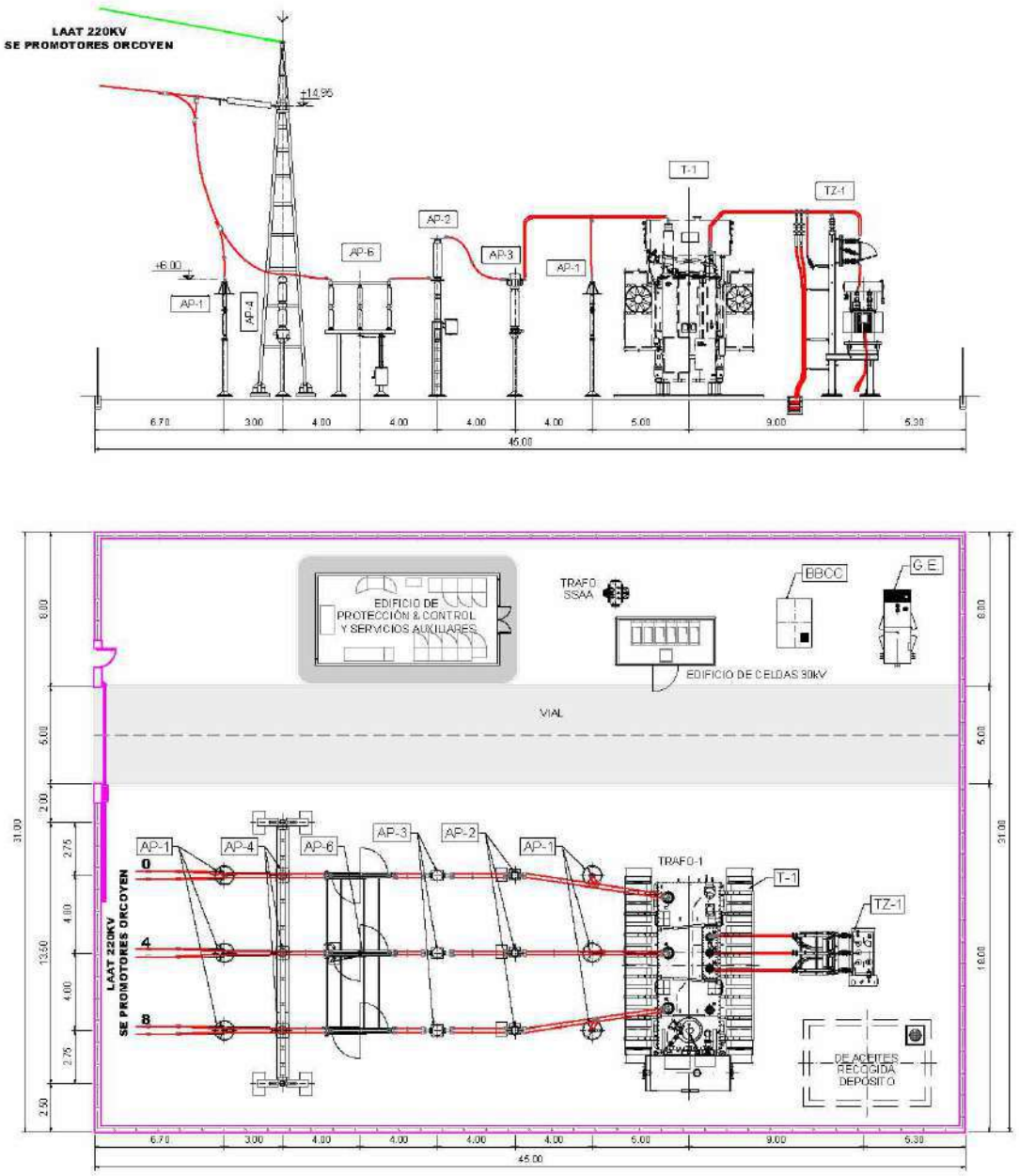


Imagen 14. Planta y sección de la SET

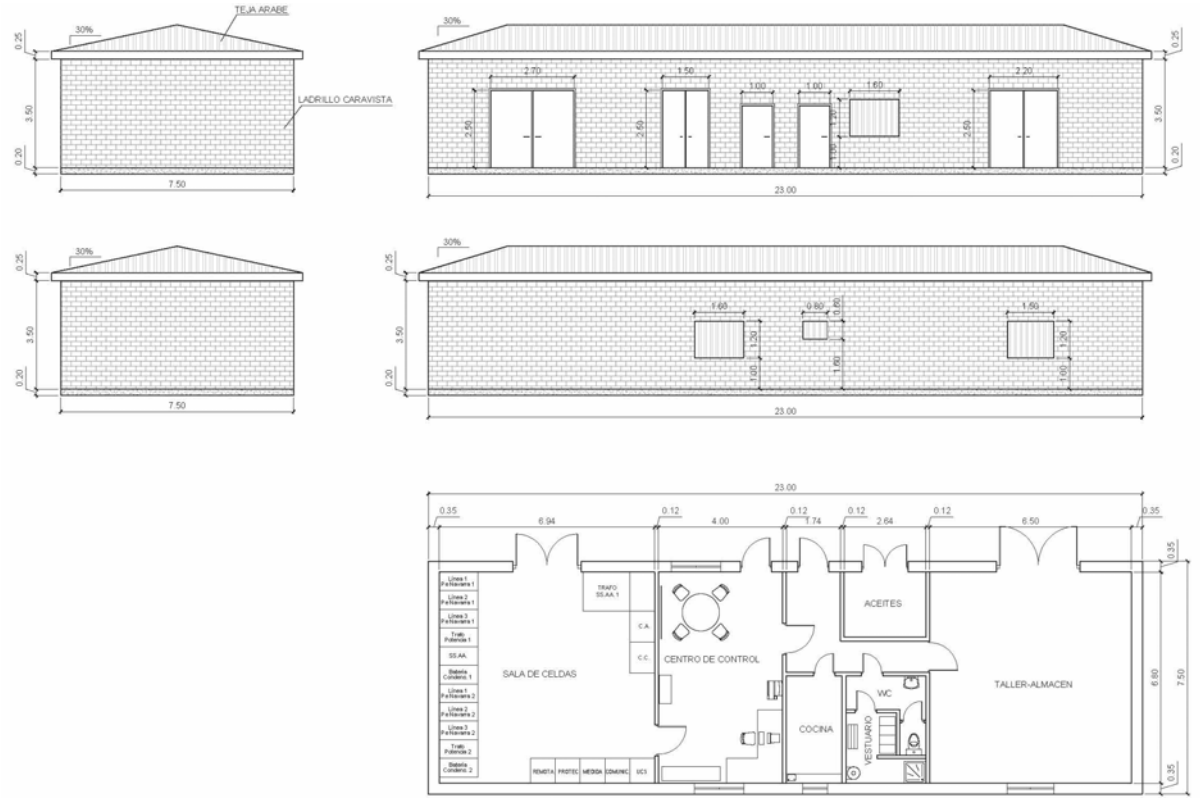


Imagen 15. Edificio de control

Movimiento de tierras

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para el acceso a la subestación desde el camino de acceso y para su construcción. El acabado será consonante con la vegetación de la zona. El movimiento de tierras será realizado conforme a las instrucciones de la Dirección Facultativa y a la vista del estudio geotécnico que ha de realizarse previamente al inicio de las obras, en caso de tierras sobrantes se gestionarán debidamente a un vertedero habilitado y autorizado.

Urbanización

La zona correspondiente al parque de intemperie estará recubierta por un encachado de grava de 10 cm de espesor con el objeto de garantizar el aislamiento necesario para cumplir con las tensiones de paso y contacto máximas admisibles.

Tanto el vial de acceso al edificio, como el vial perimetral al parque de intemperie y la zona de estacionamiento de vehículos estará formado por un pavimento de 30 cm de zahorra natural sobre el que se verterá una losa de hormigón. Rodeando el edificio de control se construirá una acera de losa hidráulica.

El cierre perimetral de la instalación estará formado por una malla metálica sobre la que se tenderán tres hileras de alambre de acero galvanizado, completando en conjunto 2,40 m de altura.

Edificio de control

El edificio, con unas dimensiones de 31,00 x 10,50 m en planta y 3,90 m de altura útil, dispondrá de un único nivel, en el que se ubicarán la sala de control, la sala de celdas y un pequeño almacén. Anexo a este edificio se ubicará el almacén de residuos, con una superficie de 16,10 m2, y el parque de intemperie de la subestación eléctrica. La solera se construirá mediante la previa compactación del fondo de la explanación.

Sus características básicas:

- Cimentación: Se plantea una cimentación basada en muros de hormigón armado con zapata corrida en la zona correspondiente al cuarto de celdas y con zapatas aisladas, atadas entre sí para el resto del edificio, dadas las características y resistencias del terreno sobre el que se sustentará el edificio. Los cimientos se llenarán de hormigón habiéndose limpiado previamente todas las tierras caídas durante la excavación. Antes de proceder al hormigonado se colocarán los anclajes de pilares y muros, así como todas las armaduras de zapatas especificadas en los planos.
- Estructuras Se plantea una estructura basada en pilares metálicos, sobre los que se asientan las cerchas de formación de pendiente y las correas necesarias para la realización de los faldones de la cubierta.
- Cubierta La cubierta será inclinada de teja cerámica curva colocada sobre faldones construidos con placas cerámicas autoportantes tipo ITECE.
- Albañilería La fachada exterior se resolverá a partir de bloques vistos tipo Split de mortero de cemento en color paja, jaharrado interior de mortero de cemento, cámara con aislamiento, tabique de hueco doble y lucido interior de yeso, remarcando los cabeceros y vierteaguas de las ventanas, con piezas de bloque visto tipo liso de manera que queden realzados los citados huecos.
- Evacuación: Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta mediante canalones para proteger el edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de PVC con junta tórica, con las correspondientes arquetas. Los bajantes serán de P.V.C. Se dispondrá de fosa séptica para las aguas fecales.
- Electricidad y alumbrado: Se colocarán luminarias adosadas, estancas, con chasis de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de metacrilato, equipadas con tubos fluorescentes de diámetro 26 mm.
- Contra incendios y especiales: El edificio cumplirá tanto en su protección como en los equipos de extinción el Código Técnico de la Edificación. Se hará la instalación necesaria para dotar al edificio de los equipamientos de telefonía, interfonía e informática.
- Estructura metálica La estructura metálica estará constituida por perfiles metálicos normalizados de alma llena, La estructura dispondrá de los herrajes, tornillería y restantes elementos necesarios para la fijación de cajas de centralización, sujeción de cables, anclaje a la cimentación, etc. Todas las estructuras y soportes serán galvanizados en caliente como protección contra la corrosión. electrosoldados y galvanizados en caliente. Para el anclaje de estas estructuras, se dispondrán cimentaciones adecuadas a los esfuerzos que han de soportar, construidas a base de hormigón y en las que quedarán embebidos los pernos de anclaje correspondientes.

El acabado exterior cumplirá la legislación urbanística vigente en la zona del ayuntamiento de tal manera que se mimetice con las edificaciones de la zona.

Parque intemperie

Adyacente al edificio se ubicará la zona intemperie de la subestación en dónde se instalará el aparellaje eléctrico sobre sus correspondientes cimentaciones, realizadas a base de soleras o dados de hormigón, con las dimensiones adecuadas conforme a las especificaciones particulares de los fabricantes de equipos, disponiendo de los correspondientes canales de cables y arquetas.

- Cerramiento perimetral. Todo el recinto de la Subestación estará protegido por un cierre de malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio. La altura del cierre será como mínimo de 2,4 m de acuerdo a lo especificado en el Apartado 3.1 del ITC-RAT 15. Se instalarán para el acceso a la subestación dos puertas metálicas: una peatonal de una hoja y un metro de anchura, y otra para el acceso de vehículos de dos hojas y cinco metros de anchura.

- Drenaje de aguas pluviales. Para asegurar el drenaje y la adecuada evacuación de las aguas pluviales, se dispondrá de tubos drenantes necesarios para evacuar las aguas en un tiempo razonable, de forma que no se produzca acumulación de agua en la instalación y se consiga la máxima difusión posible de las aguas de lluvia. Se ejecutarán a lo largo del recinto los sumideros necesarios y conectados a arquetas o pozos de registro de la red de aguas pluviales. Perimetralmente se dispondrá de una cuneta que evite que el agua exterior entre al interior del recinto.

- Cimentaciones. Las cimentaciones de hormigón armado, serán estables al vuelco en las condiciones más desfavorables y se dimensionarán para soportar los esfuerzos a que han de estar sometidas, en función de la capacidad portante del terreno de apoyo.

- Viales interiores El acceso al recinto se propone desde el camino colindante. Interiormente se propone un vial que, sensiblemente centrado, separa la zona de transformadores del edificio de control. Este vial de 5 m de ancho llega al final de la parcela y permite posicionar los transformadores de potencia en el interior del recinto. Este vial irá pavimentado con mezcla bituminosa en caliente tipo D-12 sobre capa de zahorra artificial. También está previsto la ejecución de viales interiores de servicio tanto para las labores de instalación de los autotransformadores como de mantenimiento para la aparamenta del parque exterior. El resto de la superficie del recinto, dispondrá de una capa de gravilla de 15 mm de tamaño máximo y 10 mm de espesor. Previamente se habrá de aplicar un producto fungicida que evite el nacimiento de vegetación en todo el recinto de la SET.

- Canalizaciones eléctricas: En el interior de la parcela de la SET, todos los cables eléctricos irán en canales de hormigón armado. Estos canales dispondrán de tapas de hormigón o metálicas que permitan su inspección. Asimismo, se realizará un agujero de drenaje en la solera cada 2 m. Los cruces de viales se realizarán con tubos de PVC protegidos con hormigón, con un 30% de tubos libres como reserva, y canales de tapa reforzada. Se procurará minimizar el número de cruces juntando varias tuberías en un único cruce. El conjunto se protegerá con hormigón armado de 150x150x6 mm, formando un bloque. En cada cruce se dejará un 30% de tubos libres para futuro paso de cable. Todos los tubos de cables enterrados tendrán una capa mínima de 290 mm sobre ellos. Este valor se elevará a 750 mm en cruces de caminos y carreteras, si no va protegido con hormigón. Para evitar la entrada de agentes perjudiciales, se sellará la entrada de los tubos o conductos.

- Bancada de transformador: El transformador se ha dispuesto sobre foso de recogida de aceite, y vías de rodadura para su desplazamiento. El foso se unirá a un depósito de recogida de aceite separado,

dimensionado para de aceite. Dispondrá de un separador de aceite por diferencia de densidades para drenaje de pluviales, que evite el vertido de aceite a la red de drenaje en caso de pérdida de aceite. Las bancadas incluyen raíles para guía de los desplazamientos, así como los puntos fijos de arrastre necesarios en las dos direcciones para el desplazamiento de la unidad correspondiente. Los viales disponen asimismo de raíles para el desplazamiento longitudinal, pues existe suficiente espacio para la colocación del equipo de transporte, lo que permitirá de un modo fácil la colocación de las unidades frente a su ubicación definitiva.

- Depósito de recogida de aceites Para la recogida de posibles fugas del aceite del transformador se construirá un depósito de hormigón armado de capacidad suficiente para el aceite contenido en el transformador incrementado en un 25%. Este depósito debe tener un diseño que produzca una efectiva separación del agua proveniente de lluvias o de otras fuentes y recolecte el aceite. El depósito será de planta rectangular subterráneo, accediéndose al mismo mediante una tapa metálica. La recogida de aceite de fugas del transformador y la reactancia se realizará mediante una canalización subterránea con tubo prefabricado de hormigón.

4.12.7.- Línea eléctrica

Ver apartado 4.11 Línea eléctrica de 66/220 KV de evacuación.

4.13.- SERVICIOS

Acometida de aguas

No se realiza en aerogeneradores ni en subestaciones. En el centro de control se ubicarán unos servicios que contarán con un depósito de 2 m^3 que se abastecerá mediante camión cisterna ya que las necesidades de agua son pequeñas.

Saneamiento-fecales

La actividad no genera aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración. En el centro de control existirá un baño para que pueda ser utilizado por el personal de mantenimiento. Este se alimentará de un depósito de agua potable de 2 m^3 que se abastecerá mediante camión cisterna ya que las necesidades de agua son pequeñas y el vertido de aguas residuales se realizará a fosa séptica cerrada. No se prevé la salida de las aguas pluviales a través de la fosa séptica. La fosa séptica será legalizada ante la Confederación Hidrográfica del Ebro y gestionada por un gestor autorizado.

Energía eléctrica

Se utilizará el sistema eléctrico del propio parque eólico para abastecer de energía al centro de control y subestación eléctrica, mediante la instalación de un transformador de servicios auxiliares.

Alumbrado

Solamente se alumbrarán la zona de la subestación eléctrica y centro de control alimentándose de las mismas instalaciones del parque mediante el transformador se servicios auxiliares.

Teléfono

Se empleará para todos los servicios teléfono inalámbrico o por satélite, que no requiere ninguna infraestructura.

4.14.- REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD

Iluminación

Galibo y servidumbre aeroespacial

Los aerogeneradores contarán con luz de gálibo normal en la góndola.

Para el conjunto del parque se deberá diseñar el sistema de balizamiento luminoso con luces estroboscópicas blancas sincronizadas, de acuerdo a la normativa de navegación aérea correspondiente.

Emergencia

Los aerogeneradores deberán contar con alumbrado de emergencia y señalización que garanticen un nivel lumínico superior a 5 lux y autonomía de al menos una hora.

Asimismo, las subestaciones y el edificio de control estarán provistos de alumbrado de emergencia que permitan la circulación del personal y las primeras maniobras que se precisen. La conmutación del alumbrado normal al de socorro, se efectuará automáticamente.

Estudio de molestias y sus medidas de prevención

Ruidos y vibraciones

El nivel de ruido producido por los aerogeneradores supone un incremento sobre el nivel de ruido del viento variable, que puede ser de unos 5 dBA en función de la velocidad de éste en torno al intervalo de entre 5 a 8 m/s y apenas perceptible en velocidades de viento superiores a 12 m/s.

Para cumplimentar el apartado de ruidos señalar que:

- De acuerdo a los criterios de minimización ambiental y a los datos aportados por el tecnólogo, para evitar las afecciones sonoras potenciales a los núcleos de población habitados (en función de su posición geográfica respecto al parque y la dirección dominante del viento) es suficiente con mantener una distancia mínima de seguridad de 800 m. aunque por precaución como norma general se ha determinado un distanciamiento mínimo superior (1.000 metros) al prescrito.
- El aerogenerador dispone de diferentes versiones de control que minimizan la emisión de ruido y por tanto disminuye el impacto sonoro.

En el anexo correspondiente puede observarse el estudio de afección sonora realizado para el conjunto de los parques eólicos que concluye que el ruido producido por los aerogeneradores está dentro de los parámetros legalmente establecidos y no supone ninguna molestia en núcleos poblacionales cercanos.

Dadas las características de la instalación se comprende que no hay ningún problema de vibraciones.

Emisiones a la atmósfera

Las características de estas instalaciones implican que no haya ningún tipo de emisiones a la atmósfera.

Cabe señalar, en cambio, que los kWh producidos en este parque eólico dejarán de producirse en alguna central térmica, con lo que se evita la contaminación atmosférica y emisiones GEI que estos producirían.

Depuración y vertido de aguas residuales

No hay vertidos de aguas residuales y no se precisa ningún sistema de depuración. Las aguas residuales del servicio del edificio de la subestación serán almacenadas en fosa séptica y recogidas por gestor autorizado.

Instalaciones radiactivas

No existen instalaciones radioactivas.

Instalaciones de protección contra incendios

La única normativa cuya aplicación esta exigida viene definida en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, Subestaciones y centros de transformación MIE RAT.

Dado que estas instalaciones se encuentran en el interior de edificios o confinados en el interior de la torre del aerogenerador, específicos para este fin, e independientes de cualquier otro local o edificio destinado a otros usos, No le es de aplicación la Norma NBE-CPI-91.

El Aerogenerador se configura como un único sector de incendio, en la parte inferior del mismo se ubican los equipos de maniobra y protección y en la parte superior los de generación y auxiliares de control de potencia mecánica, orientación etc., necesarios para la generación eléctrica, uniendo ambos extremos mediante la torre y los conductores de potencia y control.

El aerogenerador está dotado de sistemas de detección y extinción de incendios. Tanto la torre como la góndola están dotadas de detectores de humo ópticos. Si se detecta humo se envía un aviso a través del sistema de control remoto. Los detectores son auto-controlados.

La posibilidad de la propagación del incendio al exterior se considera remota. Como se ha indicado todos los elementos susceptibles de producir un incendio se sitúan en el interior de la torre, siendo ésta exenta de cualquier otro local o edificio. Además, se realiza una acera perimetral de hormigón y una zona de acceso libre de toda vegetación de 3 metros con suelo de grava y un segundo anillo de 7 metros de ancho libre de vegetación tipo arbustiva o arbórea, con lo cual, en caso de que exista un fuego en el interior de las torres las posibilidades de propagación al exterior son nulas.

- Condiciones de las instalaciones contra incendios

Teniendo en cuenta las disposiciones vigentes, y que no existe personal fijo en las mismas, realizándose el mantenimiento mediante personal itinerante, y que los transformadores son de aislamiento seco, de acuerdo con el reglamento citado, se adoptará la siguiente medida de protección contra incendios:

  – Extintores Portátiles: Se colocarán extintores cercanos a las zonas más expuestas (Base del aerogenerador, góndola y subestación eléctrica) y se llevarán 2 Ud. de extintores móviles de Polvo ABC (polivalente) de eficacia 89B de 5 Kg. en el vehículo del personal de mantenimiento.

– Alumbrado de emergencia y señalización: Dado que no hay personal permanente en cada aerogenerador para su maniobra, no se instala alumbrado de emergencia.

4.15.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Teniendo en cuenta las características y necesidades de las obras, no se ha considerado la explotación de préstamos, sino que todo el material procederá de canteras y explotaciones legalizados.

En lo relativo a los materiales retirados, no se prevé la utilización de vertederos de nueva creación ya que se derivará a vertedero autorizado de residuos.

Balance de tierras

Los objetivos principales del análisis de tierras son: conocer los volúmenes totales de tierras excavadas y las necesidades de las mismas para la formación de rellenos. Fruto de este análisis se identifican los tramos excedentarios en tierras frente a los deficitarios para, tras la adecuada valoración de la aptitud del material, deducir las necesidades de préstamos y vertederos.

La organización del movimiento de tierras queda supeditada a la distinción del plan de obra, el cual obedece a la lógica, y tiene como objetivo plantear la ejecución de la obra de una manera organizada, simple y sencilla, pero a la vez fácilmente verificable sobre todo en lo concerniente al movimiento de tierras.

En el resumen de movimiento de tierras se incluyen los cálculos de los volúmenes de desmonte y terraplén:

PLATAFORMAS (incluida cimentación)		
Superficie Ocupada	37.935,12	m2
Desbroce Tierra Vegetal	15.174,05	m3
Desmonte	32.267,59	m3
Terraplén	18.690,82	m3
Desmonte - Terraplén	*13.576,77*	*m3*
Firmes	12.034,44	m3
Base	*5.971,86*	*m3*
Subbases	*6.062,58*	*m3*

VIALES		
Longitud	10.669,82	m
Superficie Ocupada	135.509,25	m2
Desbroce Tierra Vegetal	54.203,70	m3
Desmonte	144.983,10	m3
Terraplén	74.435,70	m3
Desmonte - Terraplén	*70.547,40*	*m3*
Firmes	30.589,80	m3
Base	*14.879,00*	*m3*
Subbases	*15.710,80*	*m3*

Tabla 10. Movimientos de tierras

Canteras

El aporte de material externo a la obra provendrá de canteras y plantas de suministro existentes, autorizadas y con planes de restauración aprobados, por lo que no será precisa la apertura de préstamos.

Vertederos

Dadas las características del terreno donde se ubica la obra, se descarta la utilización de vertedero de tierras como destino final de los excedentes de excavación, priorizando su retirada a operaciones de valorización y gestión de residuos.

4.16.- CRONOGRAMA

Las instalaciones se construirán conjuntamente cifrándose en 12 meses el tiempo global de construcción y recuperación ambiental

Parque eólico

ACTIVIDADES	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
Acopios												
Obra Civil												
Montaje Electromecánico												
Subestación												
Pruebas y Puesta en marcha												

El tiempo de construcción del parque eólico se cifra en 12 meses

Línea eléctrica 220kV

	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16
IMPLANTACION EN OBRA																
LLEGADA DE ANCLAJES Y PRIMEROS TRAMOS																
EXCAVACION Y HORMIGONADO DE ANCLAJES																
LLEGADA APOYOS A OBRA																
MONTAJE E IZADO DE APOYOS																
LLEGADA DE CABLE DESNUDO																
LLEGADA DE CABLE OPGW																
LLEGADA DE AISLADORES Y HERRAJES																
LLEGADA DE CABLE AISLADO																
EXCAVACION DE ZANJAS																
TENDIDO DE CABLE																
TENDIDO DE OPGW																
TENDIDO DE CABLE AISLADO Y REMATES																
COLOCACION DE PUESTA A TIERRA																
COLOCACION DE AVIFAUNA Y REMATES																
PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN																

El tiempo de construcción del parque eólico se cifra en 12 meses

Subestación eléctrica 30/220kV

Para la ejecución de los trabajos se ha previsto un plazo de ejecución de 4 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos, etc.

- Vial de acceso y plataforma: Ejecución de los trabajos para la construcción del vial de acceso y de la plataforma.
- Cimentación del edificio y cimentación de transformador, autoválvulas, baterías de condensadores, etc.: Ejecución de los trabajos para la construcción de las distintas cimentaciones.
- Ejecución del edificio y montaje de estructuras metálicas.
- Infraestructura eléctrica: desarrollo y ejecución de los trabajos correspondientes a los equipos de 220/30 kV e instalaciones auxiliares.
- Puesta en marcha de la subestación.

5.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la construcción del parque eólico y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión. A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del parque eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

- En fase de construcción:
  - Movimientos de tierras y obra civil:
    - Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder a los puntos de ubicación de los aerogeneradores.
    - Explanación y acondicionamiento del terreno
    - Excavación de las cimentaciones de aerogeneradores
    - Excavación de las cimentaciones de los apoyos (en la línea eléctrica).
    - Apertura de zanjas para el cableado
  - Montaje de aerogeneradores
  - Montaje de la subestación eléctrica
  - Montaje de la línea eléctrica de alta tensión a 132kV (aéreo-soterrada)
  - Montaje de instalaciones auxiliares
  - Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Presencia de personal
  - Restitución de terrenos y servicios
  - Riesgo de accidentes
  - Generación de empleo
- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia parque eólico e infraestructuras asociadas (línea eléctrica)
  - Explotación del parque eólico y labores de I+D+i
  - Funcionamiento de elementos productores de energía
  - Transporte de electricidad mediante conducciones eléctrica

- Producción de energía limpia y renovable
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Operaciones de mantenimiento
- Riesgo de accidentes
- Generación de empleo

- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de desmantelamiento:
    - Desmontaje de aerogeneradores
    - Desmontaje de la línea eléctrica
    - Retirada del cableado eléctrico
    - Desmontaje de instalaciones auxiliares
    - Desmontaje de centro de control, subestación eléctrica y centro de seccionamiento.
  - Desmantelamiento final del parque eólico
  - Restitución y restauración
  - Riesgo de accidentes

5.1.- FASE DE CONSTRUCCION

Ya definida en capítulos anteriores (capítulo 4).

Residuos

Ver anexo correspondiente.

Periodo de construcción

- A.- Residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE.

  La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- B.- Residuos peligrosos: No se prevén grandes cantidades de residuos peligrosos en grandes cantidades. Estos residuos peligrosos serán productos accesorios utilizados en diversas actuaciones (aceites, pinturas, disolventes, etc….) que serán almacenados, utilizados y gestionados según las normas técnicas y la normativa vigente

CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER)	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA	UNIDADES
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	15	Litros (l)
13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	15	Litros (l)
13 07 01*	Fueloil y gasóleo	5	Litros (l)
13 07 02*	Gasolina	15	Litros (l)
15 01 01	Envases de papel y cartón	5	Kilogramos (kg)
15 01 02	Envases de plástico	5	Kilogramos (kg)
15 01 04	Envases metálicos	10	Kilogramos (kg)
15 01 07	Envases de vidrio	15	Kilogramos (kg)
17 01 01	Hormigón	15	Kilogramos (kg)
17 02 01	Madera	200	Kilogramos (kg)
17 02 03	Plástico	35	Kilogramos (kg)
17 04 05	Hierro y acero	35	Kilogramos (kg)
17 05 04	Tierras y piedras	42,500	Toneladas (t)

Tabla 11 Estimación de residuos generados en obra.

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER)	DESCRIPCIÓN	FORMA DE GESTIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido
15 01 02	Envases de plástico	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido
15 01 04	Envases metálicos	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido
15 01 07	Envases de vidrio	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido
17 01 01	Hormigón	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Eliminación por vertido
17 02 01	Madera	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Valorización
17 02 03	Plástico	Recogida controlada y transporte por gestor autorizado. Valorización
17 04 05	Hierro y acero	Recogida controlada, transporte, almacenamiento y valorización por gestor autorizado
17 05 04	Tierras y piedras	Recogida controlada, transporte, almacenamiento y valorización en obra o por gestor autorizado (excedentes compensación))

Tabla 12 Residuos no peligrosos.

RESIDUOS PELIGROSOS		
CATÁLOGO EUROPEO DE RESIDUOS (CER)	DESCRIPCIÓN	FORMA DE GESTIÓN
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Recogida controlada, transporte y valorización por gestor autorizado
13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Recogida controlada, transporte y valorización por gestor autorizado
13 07 01*	Fueloil y gasóleo	Reutilización
13 07 02*	Gasolina	Reutilización

Tabla 13 Residuos peligrosos.

5.2.- FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.2.1.- Parque eólico y subestación eléctrica

Se presenta a continuación la descripción del funcionamiento del parque eólico y de las labores de mantenimiento más habituales del mismo, si bien éstas deberán modificarse y/o concretarse de forma previa al inicio del funcionamiento. También se describen las emisiones, vertidos y residuos generados en esta fase.

El mantenimiento preventivo del parque permitirá evitar impactos ambientales derivados de situaciones accidentales, como por ejemplo fugas de materiales contaminantes (aceites, fundamentalmente) y de garantizar que el parque siempre opera según los parámetros previstos (por ejemplo, las revisiones periódicas permiten garantizar que las máquinas no superan los niveles acústicos permitidos).

No se describe el mantenimiento correctivo, dado que se desconoce el alcance del mismo, si bien se correspondería con la reparación o sustitución de alguno de los elementos que componen el parque y que contará con todas las medidas preventivas necesarias para garantizar que durante el mismo no se producen afecciones.

Mantenimiento preventivo del parque eólico

Es el conjunto de actividades y/o actuaciones que, de forma rutinaria y con periodicidad prefijada, tienen por objeto la comprobación del estado general de los diferentes equipos y sistemas del Parque Eólico y de su correcto funcionamiento, procediendo, en su caso, a la sustitución de componentes con el fin de evitar que se produzcan anomalías o averías. La definición concreta del mantenimiento a realizar depende de cada equipo y de cada fabricante, pues éste debe ajustarse a las especificaciones que se recogen en los manuales de mantenimiento de cada uno de ellos.

Emisiones acústicas

En la fase de explotación, se generan emisiones sonoras, de manera más o menos constante, debido a la rotación de las aspas, los motores y los remolinos de aire que se producen. Los niveles de emisión de los aerogeneradores dependen entre otros aspectos de la velocidad del viento y del modelo seleccionado. En el Anexo correspondiente sobre estudio acústico se aportan datos más detallados sobre las características acústicas de estas fuentes.

Efecto Sombra

El movimiento de las palas durante el día compaginado con la luz del sol puede proyectar sombras intermitentes que le podrían resultar molestas a la población.

En España no se ha encontrado legislación en relación a la máxima sombra que puede soportar los edificios residenciales, por lo que para medir su impacto se utiliza el estándar de Alemania que indica que cuando se supera el umbral de 30 horas al año puede haber problemas. Así pues, en caso de cercanía a núcleos de población o zonas humanizadas aisladas este efecto sombra puede preverse y calcularse mediante diferentes programas especializados.

Cabe destacar que en el ámbito del parque eólico no existen edificaciones que se consideran habitadas durante el año, pero debido a la cercanía de poblaciones es deseable proponer como medida preventiva realizar un análisis de este efecto sombra

Emisiones lumínicas

En cumplimiento de la Disposición Adicional Cuarta de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, el alumbrado exterior de la subestación se ha diseñado considerando los siguientes criterios:

- a) Promover un uso eficiente del alumbrado exterior, sin menoscabo de la seguridad que debe proporcionar a los peatones, los vehículos y las propiedades.
- b) Preservar al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas en beneficio de la fauna, la flora y los ecosistemas en general.
- c) Prevenir, minimizar y corregir los efectos de la contaminación lumínica en el cielo nocturno, y, en particular en el entorno de los observatorios astronómicos que trabajan dentro del espectro visible.
- d) Reducir la intrusión lumínica en zonas distintas a las que se pretende iluminar, principalmente en entornos naturales e interior de edificios.

Señalamiento

Según la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA–17-GUI-126-A01), como norma general, los aerogeneradores se pintan íntegramente en blanco, cuya cromaticidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en la figura A1-2, Apéndice 1 del RD 862 / 2009.

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. Atendiendo también a la Guía antes mencionada, las características de la iluminación varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas.

Atendiendo también a la Guía antes mencionada, las características de la iluminación varían en función de la altura del aerogenerador y de su localización respecto de las Servidumbres Aeronáuticas

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.

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 las mismas, se ajustarán a las especificaciones de la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (AESA SSAA-GUI-126-A01), 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.

El punto 5.2.3.3. de la referida Guía AESA SSAA-GUI-126-A01, permite omitir la iluminación de alguno de los aerogeneradores que conforman una agrupación según determinados criterios:

- Si las turbinas eólicas están alineadas, deberán iluminarse como mínimo las necesarias para dar idea de la alineación y los quiebros o cambios de dirección que ésta pudiera tener, sin que, en ningún caso, la separación entre cada dos turbinas eólicas iluminadas consecutivas, exceda de 900 m.

- Si el parque eólico está configurado como una agrupación extensa de turbinas eólicas, será preciso iluminar un número suficiente de ellas para marcar, al menos, el contorno de la agrupación, respetando un espaciamiento máximo de 900 m entre turbinas eólicas iluminadas consecutivas. Si las dimensiones de la agrupación son bastante grandes (la menos de las dimensiones es superior a 1.800 m), se requerirá la iluminación de otras turbinas eólicas situadas en el interior del contorno en número suficiente para que, entre cada turbina eólica iluminadas y las más próximas igualmente iluminadas, no haya separaciones superiores a los 900 m.

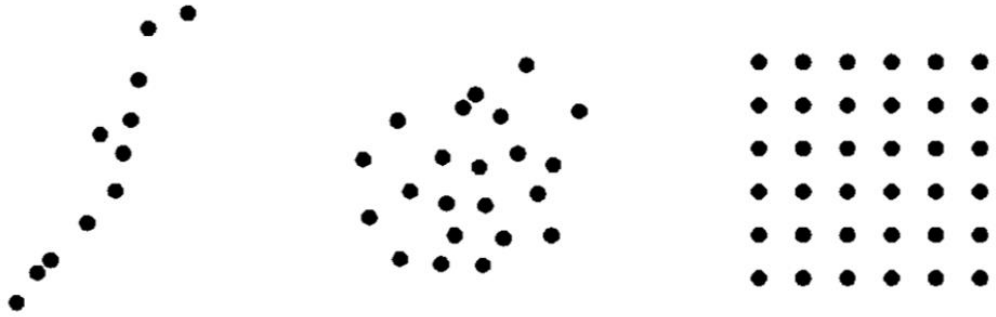


Imagen 16. Tipos de agrupaciones: lineal, racimo y matricial. Fuente: Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos. AESA (2017).

La iluminación de los aerogeneradores que deban estar iluminados y que pertenezcan a un mismo parque eólico, debe estar sincronizada tanto de día como de noche.

Dentro de un parque eólico, toda turbina sensiblemente mayor que las de su entorno deberá iluminarse independientemente de su posición relativa al resto.

Asimismo, la iluminación de parques eólicos próximos (aquellos cuya distancia entre los aerogeneradores que marcan las extremidades más próximas entre sí de los parques sea inferior o igual a 10 km) debe estar sincronizada entre sí tanto de día como de noche.

Para conseguir que, tanto la configuración global de la iluminación de parques próximos, como el sincronismo de la iluminación de todos ellos sea coherente, los promotores de parques eólicos de nueva construcción deberán analizar su entorno y establecer los pertinentes acuerdos con propietarios y explotadores de parques existentes de forma que se coordinen los sincronismos y se optimicen las iluminaciones de los diferentes elementos para conseguir los necesarios objetivos de seguridad y minimizar, en lo posible, el impacto ambiental producido.

El tipo de iluminación de los parques se establece en función de la altura de los aerogeneradores, tal y como se indica en el apartado 5.2.3.1.1. “Tipo de Iluminación” de la Guía de AESA”.

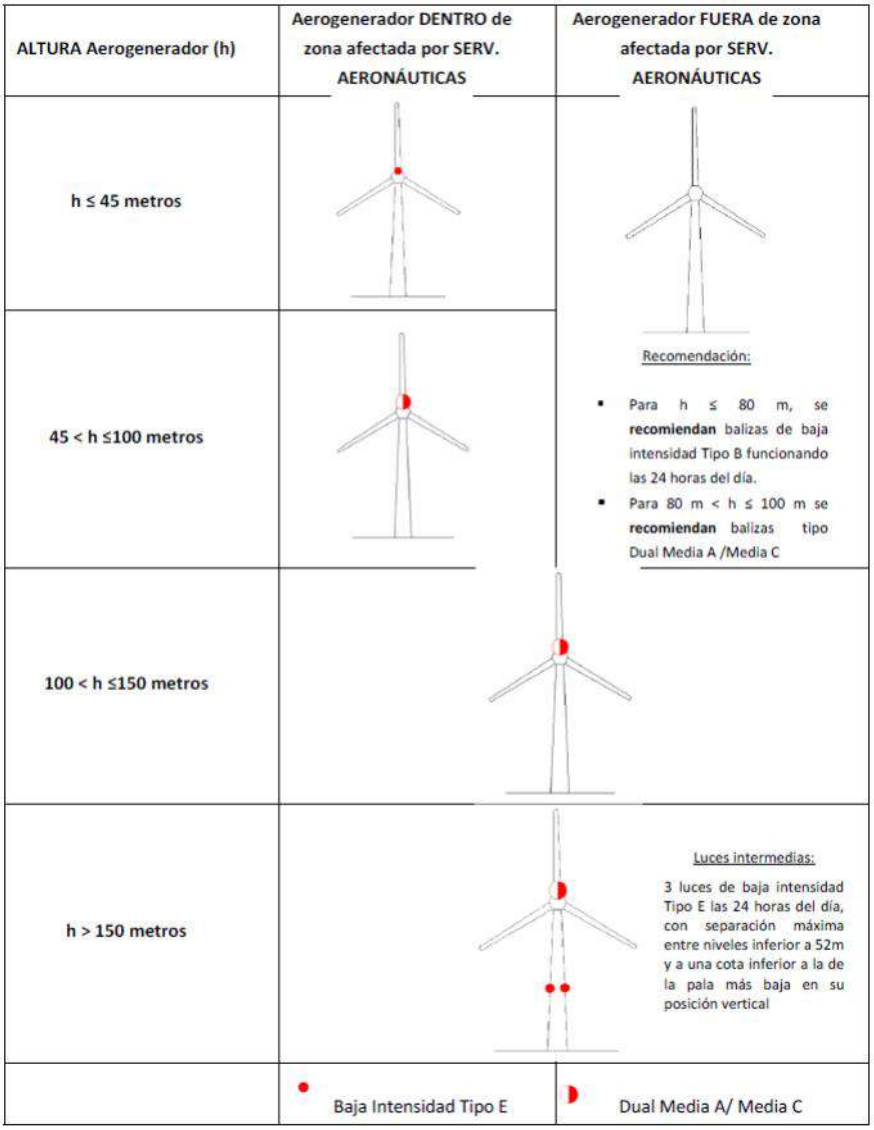


Tabla 14. Tipo y figura de iluminación

Para el caso h>150m el número de luces necesario por nivel dependerá del diámetro exterior del mástil de las turbinas eólicas. Los números recomendados para obtener la cobertura adecuada y asegurar la visibilidad desde todos los azimuts, son los siguientes:

- La iluminación se instalará en todos los casos en la parte superior de la góndola del aerogenerador.
- Los aerogeneradores cuya altura sea igual o inferior a los 150 m no requerirán de luces adicionales intermedias en su torre.
- Aquellos que superen los 150 m de altura deben tener instaladas en la torre luces de baja intensidad Tipo E a distintos niveles.
- Los niveles de luces adicionales en torre deben disponerse de modo que nunca queden tapados por las palas del aerogenerador en su giro, por lo que la separación máxima mencionada anteriormente considera únicamente la distancia entre la superficie del terreno donde se ubica el aerogenerador y la punta de pala en su posición vertical más baja.

El número de luces necesario por nivel dependerá del diámetro exterior del mástil de las turbinas eólicas. Los números recomendados para obtener la cobertura adecuada y asegurar la visibilidad desde todos los azimuts, son los siguientes:

Luces de obstáculos	Color	Régimen de Intermitencia	Número por aerogenerador	Régimen funcionamiento
Intensidad Mediana Tipo A	Blanco	Destellos 20-60 fpm (destellos por minuto)	1	Diurno
Intensidad mediana Tipo C	Rojo	Fija	1	Nocturno
Baja Intensidad Tipo E	Rojo	Destellos	3	Diurno/nocturno

Fuente: Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos. AESA (2017)

Tabla 15. Espaciado diametral de luces de obstáculos

Tipo de luz	Día (más de 500 cd/m2)	Crepúsculo (50-500 cd/m2)	Noche (menos de 50 cd/m2)
Intensidad Mediana Tipo A	20	**20**	2
Intensidad mediana Tipo C	N/A	**N/A**	2
Baja Intensidad Tipo E	N/A	**N/A**	32

Fuente: Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos. AESA (2017)

Tabla 16. Número y tipo de balizas que constituyen el sistema de iluminación de obstáculos de navegación aérea

El sistema de iluminación de los aerogeneradores con carácter general es un Sistema Dual Media A/Media C, en el que durante el día y el crepúsculo[1] la iluminación será exclusivamente de mediana intensidad tipo A, mientras que en la noche éste será exclusivamente de mediana intensidad tipo C.

Además, y debido a la altura de torre de los aerogeneradores, deberá contarse con al menos 1 nivel intermedio de luces fijas de baja intensidad Tipo E las 24 h del día.

Estas balizas se situarán a una altura suficiente sobre el terreno, para que las palas en su movimiento no tapen las luces de obstáculo, y contarán con un mínimo de 3 luces de modo que se asegure la visibilidad desde todos los azimuts.

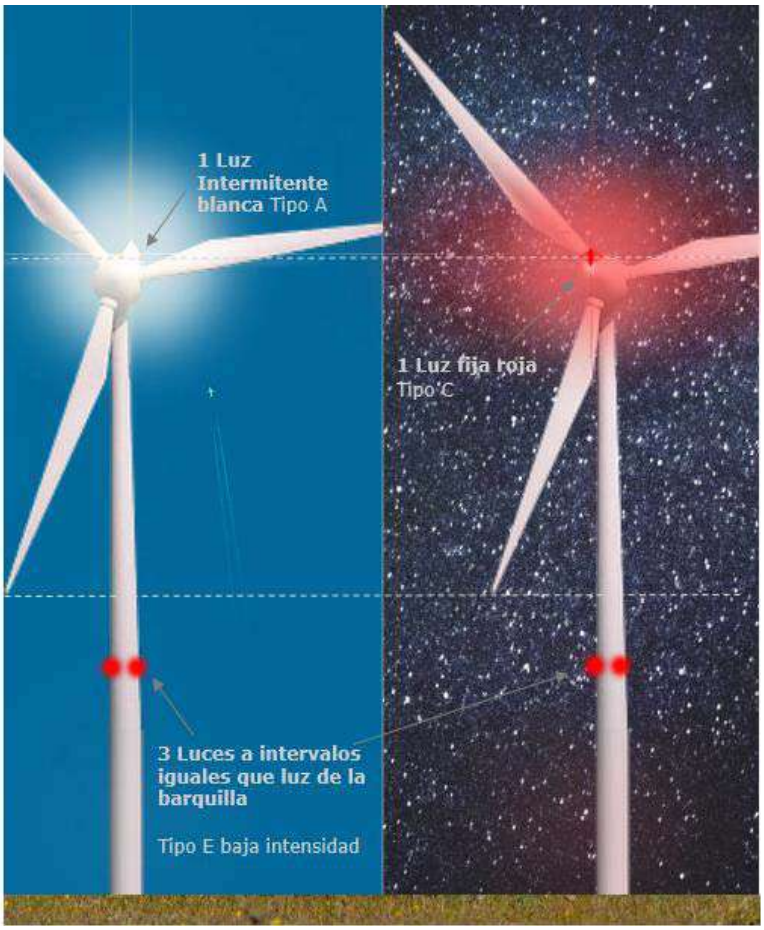


Imagen 17. Esquema de iluminación día/noche de los aerogeneradores del parque eólico

Emisiones a la atmósfera

Debe partirse de la base de que este tipo de instalaciones eólicas suponen una reducción global de las emisiones atmosféricas, pues permiten la obtención de energía eléctrica sin necesidad de emplear combustibles fósiles, por lo que se reducirá la emisión de contaminantes atmosféricos como el SOx, NOx, Partículas, CO y CO2.

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Por ello, es

necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez se deben buscar fórmulas para adaptarnos a los impactos del cambio climático España, ya que, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

Los problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo, hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa decrecimiento de la dependencia energética exterior.

- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.

- Elaboración de un nuevo Estrategia para la Energía que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 28% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2030, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.

- Conseguir que las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones de las estratégicas hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad de al menos el 80% en 2050.

Para el caso particular de las instalaciones renovables según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía renovable evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO_2, en el caso de comparar cogeneración eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO_2 (0,357 kg de CO2 equivalente), teniendo en consideración el mix energético español actual.

El factor de emisiones utilizado, para el cálculo de la reducción de emisiones, es el publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica en el documento *"Factores de emisiones de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria 03/03/2016"*.

Horas de producción aprox	3.183
Potencia instalada (kW)	45.700
Producción total (Kwh/año)	145.428.000
Factor de conversión (Kg CO2 eq/Kwh)	0,357
Reducción Tm. de emisiones (kg. CO2/año)	51.917.796

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción de 51.917,796 Ton/año de emisiones de CO2 a la atmosfera.

Vertidos

No son esperables vertidos de ningún tipo, durante el funcionamiento del parque, a excepción de los posibles vertidos accidentales que puedan ocasionarse de aceites o hidrocarburos de los vehículos que se empleen en el mantenimiento del parque. Cabe indicar que los transformadores de potencia de los aerogeneradores son "secos" y no contienen aceite, por lo que no se pueden generar vertidos de estas sustancias. Los transformadores "secos" se definen como aquellos que no precisan de ningún líquido para refrigerarse y están especialmente indicados en interior por su autoextinguibilidad, nulo riesgo de provocar un incendio o derrame de sustancias peligrosas

Residuos generados

Durante la fase de explotación los residuos que se pueden generar son mínimos, considerando fundamentalmente los aceites usados en los engranajes de la maquinaria y los fluidos dieléctricos de los transformadores, en caso de sustitución. Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

MATERIAL	LER	DESTINO
Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)	17 06 04	R4
Envases mezclados	15 01 06	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02; 17 02 02	R5
Plástico	16 01 19, 17 02 03	D5, D10, R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5
Aceite hidráulico y lubricante	13 01, 13 02	R1
Residuos de combustibles líquidos	13 07	R1
Fibra de vidrio	10 11 03,	D1, R5
Ferroaleaciones	16 01 17	R4
Cable pararrayos	17 04 11	R4
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Acero, hierro	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
PVC	16 01 19	R5
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10, R5
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio (incluyendo las lámparas de bajo consumo)	20 01 21	R4, D5
Pilas que contienen mercurio	16 06 03	R4, D5
Baterías de plomo	16 06 01	R4, D5

Tabla 17 Principales residuos derivados del funcionamiento del parque eólico

5.2.2.- Línea eléctrica y subestación transformadora

Una vez que la línea entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones.

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, anualmente se realiza una inspección normal en vehículo o con dron a la totalidad de la instalación, así como una revisión anual de todos los puntos singulares de la línea (cruzamientos con vías de circulación de elevado tráfico, apoyos en lugares con gran concurrencia de personas, cruzamientos con otras líneas…). Cada seis años, se lleva a cabo una inspección a pie y otra con dron de toda la instalación. Estas dos últimas revisiones nunca se realizan en el mismo año.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea.

Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen. El período de amortización de una línea de alta tensión oscila entre 30-40 años, el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años y el cable de tierra unos 25-30 años.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron utilizados para la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente en el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo “todo terreno” y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesario en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.

En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso reponer un tramo de línea (ej. en caso de accidente). En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la línea se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los daños, si bien serán inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento básicamente consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes será necesaria una periodicidad más o menos reducida.

Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

Emisiones acústicas

El funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones eléctricas incluye como fuentes sonoras los transformadores incluidos en la subestación, debidas a tres clases de fuentes; procedentes del núcleo por

efecto de las magnetostricción, que es el cambio dimensional de las láminas durante el ciclo de histéresis, por efecto de la corriente que circula por los devanados y por los accesorios como son los ventiladores. De acuerdo con la información pública el nivel de presión sonora a 2 m de una subestación de 66kV será de 70 dBA, lo que equivale a una potencia acústica de 84 dBA.

En lo que se refiere a las líneas eléctricas aéreas, cabe indicar que estas infraestructuras causan el denominado "Efecto corona" provocado por la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos. A causa de esta ionización se pueden originar en la línea descargas eléctricas, que son la causa de un ruido característico, como consecuencia de asperezas en los conductores. Esta contaminación acústica presenta una mayor intensidad en épocas de lluvia, transformándose en un "ruido de abejas".

En condiciones normales se estima que una LAT puede emitir un ruido de 30-40 dB, pudiéndose incrementar en 5 dB en días de lluvia, humedad o niebla. Por lo tanto, los niveles sonoros en los receptores más cercanos nunca superarán los valores límite de inmisión (45 dBA noche), por lo que la inmisión de esta fuente puede despreciarse.

Emisiones a la atmósfera

El efecto corona de las líneas eléctricas de alta tensión, puede ir acompañado de la producción de ozono debido a la ionización del aire. En líneas de voltajes muy elevados, la cantidad de ozono producido se estima en 50 gr de ozono por hora y kilómetro de línea. Esta pequeña cantidad, unida a la rápida difusión y a la corta duración de la actividad hacen que su influencia sobre la calidad del aire sea despreciable.

En lo que se refiere a la subestación no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF6, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF6 en la cuba y se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF6) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.

Emisiones electromagnéticas

En física se denomina "campo" a la zona del espacio donde se manifiestan fuerzas, por ejemplo, el campo gravitatorio sería la zona donde hay una fuerza gravitatoria, responsable de que los cuerpos tengan un determinado peso. Asimismo, un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento, respectivamente.

Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en nuestro entorno, y nuestro organismo está habituado a convivir con ellos a lo largo de nuestras vidas; por ejemplo, el campo eléctrico y magnético estático natural de la Tierra, los rayos X y gamma provenientes del espacio y los rayos infrarrojos y ultravioletas que emite el Sol, sin olvidarnos de que la propia luz visible es una radiación electromagnética.

Actualmente estamos sometidos también a numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, sistemas antirrobo, detectores de metales, radares, mandos a distancia, comunicación inalámbrica y un largo etcétera.

Todos ellos forman parte del "espectro electromagnético" y se diferencian en su frecuencia, que determina tanto sus características físicas como los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos.

A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula (DNA), siendo capaz de iniciar un proceso carcinogénico; este es el caso de los rayos X. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como "ionizantes".

Sin embargo, el sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz en España y Europa o 60 Hz en países como Estados Unidos, lo que se denomina "frecuencia industrial", dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparezca a corta distancia de la fuente que lo genera.

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las subestaciones y líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial.

En el caso de las instalaciones eléctricas, la intensidad del campo en su exterior dependerá de diversos factores, como el voltaje, la potencia existente, las transformaciones que se realizan, la disposición de equipos, la distancia de estos al perímetro del parque, así como de la geometría y número de conductores que la integran. En las líneas eléctricas estos campos se generan por separado. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de las mismas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea.

Los valores obtenidos en el perímetro en la mayoría de las subestaciones españolas de muy alto voltaje están por debajo de 1 kV./m y 1 μT, y en todos los casos por debajo de la Recomendación Europea (5 kV/m y 100 μT respectivamente en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo). Los mayores valores se dan debajo de las líneas de muy alto voltaje (superior a 220KV) se incluye en la tabla siguiente.

Distancia al eje de los conductores	Campo eléctrico	Campo magnético
Debajo de los conductores	3-5 kV./m	1-20 μT
30 metros	0,1-1,3 kV./m	0,2-2 μT
100 metros	< 0,1 kV./m	< 0,1 μT

Tabla 18. Valores campo electromagnético (Fuente REE)

Como se puede apreciar la intensidad de campo eléctrico y magnético desciende rápidamente al aumentar la distancia a la instalación, y como ya se ha mencionado son inferiores a los de la Recomendación.

El Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético.

- **Efectos en la salud**

Actualmente, la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la

salud pública. Así lo han expresado los numerosos organismos científicos de reconocido prestigio que en los últimos años han estudiado este tema. Entre ellos cabe destacar:

- ORAU, Universidades Asociadas Oak Ridge (EE.UU., 1992)
- Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- Consejo Nacional de Protección Radiológica (Reino Unido, 1994)
- Sociedad Americana de Física (EE.UU., 1995)
- Academia Nacional de las Ciencias (EE.UU., 1996)
- Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- Instituto Nacional del Cáncer (EE. UU., 1997)
- Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente (EE.UU., 1999)
- CIEMAT, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (España, 1999).

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella, han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud.

Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos: epidemiológico y biofísico.

a) Aspectos epidemiológicos

La epidemiología estudia, aplicando métodos estadísticos, si existe algún tipo de asociación entre un determinado agente y una enfermedad; para ello se compara la incidencia de la enfermedad en grupos de personas expuestas al agente – casos - y grupos de personas no expuestas – controles -.

Algunos de los primeros estudios epidemiológicos parecían indicar la posibilidad de que las personas que residen cerca de subestaciones y líneas eléctricas de alta tensión tienen un mayor riesgo de contraer cáncer, y más concretamente leucemia infantil. Esto condujo a la realización de nuevos estudios con poblaciones mucho mayores y mejores metodologías de medida de la exposición y análisis de los resultados, con el objetivo de evaluar de forma mucho más precisa la verdadera incidencia en la salud.

Sin embargo, los estudios epidemiológicos realizados durante los últimos años concluyen de forma categórica que los campos eléctricos y magnéticos generados por las subestaciones y las líneas eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública, en particular no incrementan el riesgo de ningún tipo de cáncer.

Por la amplitud de la muestra y el rigor del método utilizado, debe destacarse el estudio realizado por el Registro Finlandés del Cáncer en 1996, cuyas conclusiones indican que no hay ninguna relación con leucemia, tumores cerebrales, linfomas, ni tampoco con la suma de todos los tipos de cáncer en adultos.

En cuanto al cáncer infantil, los estudios realizados por el Instituto Nacional del Cáncer de EE.UU. en 1997 y la Agencia del Cáncer de Canadá en 1999 muestran, tras exhaustivas investigaciones, que tampoco hay ninguna relación con leucemia o con cualquier otro tipo de cáncer infantil.

Por último, en diciembre de 1999 se publicaron los primeros resultados de un amplísimo estudio sobre las causas del cáncer infantil llevado a cabo en Gran Bretaña (UKCCS), cuyas conclusiones coinciden plenamente con los anteriores. Sir Richard Doll, el científico que descubrió la asociación entre tabaco y cáncer de pulmón, ha declarado en las conclusiones del informe como presidente del Comité investigador del UKCCS:"... este importante estudio proporciona una sólida evidencia de que la exposición a los niveles de campo magnético como los encontrados en Gran Bretaña no aumenta el riesgo de cáncer infantil. "

b) Aspectos biofísicos

A pesar de los exhaustivos estudios llevados a cabo, no se ha descubierto un mecanismo biofísico de interacción que pudiera explicar cómo unos campos de tan baja frecuencia e intensidad como los generados por las instalaciones eléctricas podrían producir efectos nocivos a largo plazo (enfermedades) en los seres vivos.

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

La densidad de corriente inducida por los campos de las instalaciones eléctricas de alta tensión está por debajo de la actividad eléctrica natural en el interior del cuerpo humano, que es debida a las pequeñas diferencias de tensión y corrientes eléctricas biológicas endógenas. Sin embargo, una elevada densidad de corriente inducida puede producir desde simples molestias, como cosquilleos en la piel o chispazos al tocar un objeto expuesto, hasta contracciones musculares y, en casos muy extremos, arritmias, extrasístoles y fibrilación ventricular; aunque siempre con niveles de campo muy superiores a los generados por las instalaciones eléctricas.

Todos estos efectos se producen únicamente en el momento de la exposición, cesando cuando disminuye el nivel de campo, y no tienen ninguna relación con enfermedades o efectos a largo plazo, de los que no existe evidencia científica alguna. Por esta razón, las principales normativas internacionales de seguridad sobre exposición a campos electromagnéticos se basan en limitar la densidad de corriente inducida.

Tras una evaluación exhaustiva se han descartado como fuentes de posibles enfermedades otros efectos conocidos, como la inducción de cargas superficiales, percepción de magnetofosfenos o corrientes de contacto al tocar objetos expuestos, etc.; así como otros efectos propuestos: incremento de temperatura por absorción de energía, rotura de enlaces químicos, alteraciones moleculares, procesos de resonancia, recombinación de radicales libres, incremento de la inhalación de contaminantes atmosféricos - por ejemplo, de gas radón -, interacción directa con partículas ferromagnéticas, etc.

En cuanto a las posibles afecciones a la salud, la experimentación biológica en el laboratorio, ya sea in vitro - exponiendo células y tejidos en cultivo a la acción de los campos - o in vivo - sobre organismos completos -, ha descartado también la relación con el proceso carcinogénico, respuesta inmunitaria, fertilidad, reproducción y desarrollo, alteraciones del sistema cardiovascular, comportamiento, estrés, concentración de iones de calcio en la membrana celular, cambios en los niveles de la hormona melatonina de personas expuestas, etc.

En particular, se puede afirmar rotundamente que los campos electromagnéticos de frecuencia industrial no dañan de forma directa el material genético de las células -ADN- y que, por lo tanto, no producen malformaciones o cáncer.

- **Conclusiones de organismos científicos**

Actualmente, tras evaluar toda la información disponible sobre estos aspectos, 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. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio.

En realidad, a lo largo de más de dos décadas de investigación ningún organismo científico internacional ha afirmado que exista una relación demostrada entre enfermedad alguna y exposición a campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Las exhaustivas investigaciones han permitido aclarar las dudas que pusieron de manifiesto algunos estudios y las lagunas de conocimiento que existían.

De especial relevancia es el informe de la Academia Nacional de Ciencias de EE. UU (máxima autoridad científica de ese país), hecho público a finales de 1996. Este organismo elaboró un extenso informe titulado "Posibles efectos de la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales" dada la controversia pública que existía sobre este tema. Se trata de una de las revisiones más exhaustivas que se ha realizado sobre este tema, y su conclusión era que:

"La evidencia actual no muestra que la exposición a estos campos [electromagnéticos] suponga un riesgo para la salud humana, específicamente, ninguna evidencia concluyente y consistente muestra que la exposición a campos eléctricos y magnéticos residenciales produzca cáncer, efectos neurocomportamentales adversos o efectos en la reproducción y el desarrollo ".

En España el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) elaboró en febrero de 1998 un informe sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión por encargo del Congreso de los Diputados, llegando a la siguiente conclusión:

"La información científica y técnica más significativa actualmente disponible a nivel internacional no proporciona evidencias de que la exposición a los campos electromagnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión suponga un riesgo para la salud de las personas o el medio ambiente"

Así como la del Comité Científico Director de la Comisión Europea, organismo científico neutral e independiente, en junio de 1998:

"... la literatura disponible no proporciona suficiente evidencia para concluir que existan efectos a largo plazo como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos. "

En junio de 1999, el Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud y el Medio Ambiente de EE.UU. (NIEHS) hizo público el informe "Efectos sobre la salud de la exposición a campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas" como final del programa de investigación EMF-RAPID, llevado a cabo en ese país entre 1994 y 1999. Entre sus conclusiones se puede extraer que:

"La evidencia científica para sugerir que la exposición a campos eléctricos y magnéticos [de frecuencia extremadamente baja] supone un riesgo para la salud es débil".

Aunque en este informe se indica que los estudios epidemiológicos han arrojado ciertas dudas al respecto, en el apartado de Conclusiones y Recomendaciones se indica que:

"El NIEHS sugiere que el nivel y la fuerza de la evidencia en apoyo de que la exposición a campos de frecuencia industrial es un peligro para la salud humana son insuficientes para justificar acciones reguladoras agresivas; por lo tanto, no recomendamos acciones como una normativa estricta sobre electrodomésticos y un programa nacional para enterrar todas las líneas de transporte y distribución ".

Estas conclusiones han sido corroboradas en marzo de 2001 por el Consejo Nacional de Protección Radiológica (NRPB) del Reino Unido en un informe elaborado por un grupo de expertos presidido por el anteriormente mencionado Sir Richard Doll, quien declaró en la rueda de prensa de presentación del informe que personalmente está convencido de que no existe ninguna relación entre campos electromagnéticos de frecuencia industrial y cáncer.

En julio de 2001, con el fin de dar una respuesta basada en la evidencia científica, el Ministerio de Sanidad y Consumo elaboró el documento "Campos electromagnéticos y Salud Pública", cuyo fin principal es el de informar sobre las características de los CEM, las principales fuentes de exposición, las evidencias científicas disponibles acerca de los efectos sobre la salud humana y las medidas que pueden adoptarse para garantizar un elevado nivel de protección sanitaria. Contiene además un apartado de conclusiones y recomendaciones dirigidas a procurar una máxima protección de la salud pública.

El informe fue elaborado por un Comité multidisciplinar de expertos independientes de reconocido prestigio nacional e internacional, bajo la coordinación de la Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral (Dirección General de Salud Pública y Consumo) del Ministerio de Sanidad y Consumo. Se espera que el contenido del mismo contribuya a despejar las incertidumbres sobre los riesgos para la salud derivados de la exposición del ciudadano a los CEM. Se pretende, además, que este documento sirva de referencia para fundamentar la normativa que debe regular los límites de exposición a CEM, dentro de unos niveles que permitan el control de los riesgos para la Salud Pública.

Los criterios técnico-sanitarios que se presentan en este informe son coherentes con la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea (RCMSUE), de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Herzios (Hz) a 300 Gigaherzios (GHz). Dicha Recomendación se basa, a su vez, en las directrices de la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP, en inglés), en la evidencia científica disponible y en el dictamen del Comité Director Científico de la Unión Europea.

El Ministerio de Sanidad y Consumo velará por el cumplimiento de los criterios de protección que establece la Recomendación Europea. Al mismo tiempo, se continuará con la tarea de identificación y desarrollo de estrategias coordinadas para proteger la salud de la población. Para su aplicación práctica será necesario contar con el asesoramiento técnico de los expertos y con el consenso de todas las partes implicadas, autoridades sanitarias de las CC.AA., consumidores, sector industrial, agentes sociales, etc.

El informe del Comité de Expertos hace constar que la presente evaluación del riesgo, y las recomendaciones recogidas en el documento, se basan en una revisión de la evidencia científica existente en la actualidad. Hoy en día se están llevando a cabo varios estudios cuyos resultados, todavía no disponibles, pudieran ser de relevancia en materia de CEM y salud pública. En consecuencia, el informe no debe ser interpretado como un texto cerrado, sino que, por el contrario, ha de mantenerse abierto a subsecuentes revisiones, en las que la

evidencia científica se evaluará a la luz de datos nuevos obtenidos de estudios no concluidos o no iniciados en la actualidad.

Las conclusiones de este informe son:

- Una vez revisada la abundante información científica publicada, el Comité de Expertos considera que no puede afirmarse que la exposición a CEM (campos electromagnéticos) dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea relativa a la exposición del público en general a CEM de 0 Hz a 300 GHz produzca efectos adversos para la salud humana. Por tanto, el Comité concluye que el cumplimiento de la citada Recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población.

- La exposición a CEM por debajo de los niveles de la Recomendación del CMSUE; aunque pudiera inducir alguna respuesta biológica en condiciones experimentales, no está demostrado que pueda implicar efectos nocivos para la salud. Sin embargo, no disponemos de estudios epidemiológicos que evalúen los efectos nocivos a largo plazo derivados de la exposición a radio frecuencias.

- Hasta el presente no se ha llegado a determinar un mecanismo biológico que explique una posible relación causal entre exposición a CEM y un riesgo incrementado de padecer alguna enfermedad.

- A pesar de que la mayoría de los estudios indican la ausencia de efectos nocivos para la salud; por un principio de precaución conviene fomentar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica de la exposición con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los CEM.

- **Normativa de exposición**

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

Al nivel de suelo las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no van a generar nunca un campo magnético superior a 100 μT, incluso en el punto más cercano a los conductores; y en la mayoría de los casos tampoco van a generar un campo eléctrico superior a 5 kV/m.

En el interior del "parque" de una subestación de muy alta tensión, es decir la zona donde está toda la aparamenta eléctrica y el paso está restringido únicamente a trabajadores, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. Sin embargo, disminuyen rápidamente al alejarnos, por lo que fuera de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida.

Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones eléctricas de alta tensión cumplen la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

El Parlamento Europeo, en su resolución A3-0238/94 sobre la lucha contra los efectos nocivos provocados por las radiaciones no ionizantes, pedía en 1994 que cada estado estableciera pasillos alrededor de las líneas eléctricas de alta tensión en los que se impida cualquier actividad permanente o edificación, aunque no especificaba ningún valor concreto. Esta resolución no ha sido traspuesta a la Directiva comunitaria, dada la falta de pruebas de los posibles efectos adversos de estas instalaciones, y tampoco ha sido adoptada por ningún país miembro. Estas distancias son:

- 10 metros a las líneas de 132 kV.
- 18 metros a las líneas de 220 kV.
- 28 metros a las líneas de 400 kV.

Estas distancias de seguridad se cumplen sobradamente en la subestación proyectada.

En España no hay una legislación específica para este tema, si bien a partir del "Informe sobre los CEM y la Salud Pública" emitido por el Ministerio de Sanidad y Consumo se está preparando un Decreto sobre este tema.

De todas maneras, los niveles máximos generados por una línea eléctrica a muy alta tensión o una subestación están muy por debajo de las recomendaciones de la I.R.P.A. (International Radiological Protection Association), organismo dependiente de la Organización Mundial de la Salud, para la exposición de trabajadores y público en general.

En todo caso se ha de señalar que el valor de los campos disminuye muy rápidamente con la distancia, siendo inapreciables a partir de unas decenas de metros, por lo que se considera este impacto no significativo. En la valoración del impacto se ha de tener en cuenta que, como los campos disminuyen con la distancia, en el exterior de una subestación el valor de éstos es escasamente superior al campo electromagnético terrestre.

Finalmente, las conclusiones se resumen en:

- Las instalaciones se encuentran alejadas de núcleos urbanos
- Las instalaciones eléctricas producen campos magnéticos y o eléctricos de diversa consideración que en ciertas condiciones de tensión y frecuencia pueden forman campos electromagnéticos que

potencialmente pueden afectar al entorno, aunque se disipan en función de la distancia a la fuente emisora.

- La producción de un campo electromagnético, y su área de influencia, está relacionado con la tensión de la instalación y con la frecuencia. Cuanta mayor es la tensión de la instalación, mayor es el campo eléctrico resultante y cuanta menor tensión, menor campo eléctrico. A su vez, la exposición a dicho campo está en relación a la distancia a la fuente emisora.

- En este sentido señalar que las instalaciones trabajan con tensiones de 690V, 30Kv y 66kV.

- Por otro lado, la frecuencia es otro factor determinante en la creación de campos electromagnéticos. A mayor frecuencia mayor facilidad de creación del mismo.

  La frecuencia de 50 Hz, que es la utilizada en esta instalación y habitualmente en la gran mayoría de las instalaciones eléctricas en Europa, llamada también frecuencia industrial por ser la frecuencia a la que se produce, transporta y distribuye la energía eléctrica, es una frecuencia de tan baja intensidad que hace que no exista un campo electromagnético en sí, sino que los campos eléctricos y magnéticos están perfectamente diferenciados y no se asocian como campo electromagnético y por tanto, no son susceptibles de producir potenciales afecciones en el entorno.

  Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético. Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

- Por otro lado, existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por instalaciones eléctricas, en ningún caso podrán superar los límites indicados 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. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios.

  Existe un límite en relación a la emisión de campos electromagnéticos establecido en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (1999/519/CE). También existe un informe técnico del Ministerio de Sanidad y Consumo denominado “Campos electromagnéticos y salud pública” de mayo de 2001, ligado al 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, en los cuales se determina que no existe una asociación entre la posibilidad de adquirir determinadas enfermedades por la presencia de instalaciones eléctricas cunado su frecuencia es de 50Hz. En concreto determina que “No se puede afirmar que la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites de la recomendación europea produzca efectos adversos para la salud humana” por lo que concluye que el cumplimiento de dicha recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población.

Estos límites son para frecuencias de 50Hz, de 5000 voltio/metro como campo eléctrico y 100 microteslas para el campo magnético, limites que cumplen los equipos eléctricos empleados en el parque eólico, la subestación 30/66kV y la línea eléctrica de 66kV.

- En el propio parque eólico, la baja tensión de los equipos eléctricos (máxima de 30KV) hace que el campo eléctrico quede reducido al propio equipo eléctrico, no afectando a sus alrededores, ya que en una distancia mínima a dichos equipos este ha desaparecido.

  En el caso de las líneas eléctricas soterradas el efecto es aún menor debido a que al estar los conductores desnudos, situados directamente sobre el suelo, y a una distancia de enterrado de 1,30 m. Esta situación determina que el campo eléctrico y magnético por contacto con el suelo se disipe más rápidamente que en el medio aéreo y que haya siempre una distancia de 1,30 m. entre la fuente emisora y el posible receptor de dichos campos, distancia a la cual, y más en estas tensiones tan bajas de 20kV, el campo eléctrico ha desaparecido.

- Respecto a la subestación eléctrica y línea eléctrica de 66kV, los valores obtenidos en el perímetro en la mayoría de las subestaciones españolas y líneas eléctricas de muy alto voltaje están por debajo de 1 kV. /m y 1 μT, y en todos los casos por debajo de la Recomendación Europea (5 kV/m y 100 μT respectivamente en sitios donde el público pueda permanecer mucho tiempo).

Aun con todo y dada la presencia de núcleos urbanos en el entorno del trazado de la línea eléctrica se deberá realizar un estudio de contaminación electromagnética.

Vertidos

La subestación eléctrica contará con dos depósitos, uno de ellos para el agua de abastecimiento, y otro como fosa séptica para recogida del agua de los aseos, cuyo contenido será retirado por gestor autorizado.

Durante el funcionamiento de la subestación podría producirse un vertido accidental del aceite de los transformadores; para evitarlo se dispondrá de un depósito para la recogida de aceite con un volumen superior a la cantidad total de aceite contenido en la subestación. El depósito de recogida de aceite dispondrá de un tubo de drenaje de PVC de diámetro 200 mm, que evacuará las aguas acumuladas a la canaleta perimetral.

En caso de que sea preciso instalar un grupo electrógeno como fuente de alimentación eléctrica de emergencia, éste deberá ser de doble pared, e instalarse sobre superficie impermeable.

Residuos generados

A continuación, se identifican los residuos más probables que se generarán como consecuencia del mantenimiento de las instalaciones eléctricas:

MATERIAL	LER	DESTINO
Acero/acero galvanizado	16 01 17, 17 04 05	R4
Cobre	17 04 01	R4
Aluminio	17 04 02	R4
Plásticos	17 02 03, 20 01 39	R5
Vidrio	17 02 02, 20 01 02	R5
Aceite	13 01, 13 02	R1
Cables de acero y cobre	17 04 10, 17 04 11	R4, D5, D10
PVC	16 01 19	D5, D10, R5
Envases mezclados	15 01 06	R5
Papel y cartón	20 01 01	R5
Vidrio	20 01 02	R5
Residuos biodegradables	20 02 01	R3, D1, D5
Restos vegetales (residuos de selvicultura)	02 01 07	R3, D1, D5
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5

Tabla 19. Principales residuos derivados del mantenimiento de las instalaciones eléctricas eléctrica

5.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de un parque eólico, una vez ha concluido su vida útil, es la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

En el caso de que finalmente la instalación llegue al final de su vida útil y ésta no pueda ser actualizada, se procederá al desmantelamiento de los aerogeneradores, las líneas de evacuación y la subestación eléctrica, así como las edificaciones, accesos y demás elementos auxiliares que conformen el parque.

Una vez desmanteladas las instalaciones, se procederá a la restauración de los terrenos, de manera que éstos queden en una situación similar o más favorable a la existente antes de la ejecución de las obras.

Los trabajos necesarios serán recogidos en un proyecto de desmantelamiento, que se presentará de forma previa al inicio de las obras y que deberá, al menos, estar sometido a la normativa vigente en el momento de redacción del mismo. El proyecto de desmantelamiento deberá incluir un proyecto de restauración de los terrenos.

El proyecto de desmantelamiento recogerá, al menos, el siguiente contenido:

- Identificación de las operaciones a realizar en las diferentes áreas de actuación para el desmantelamiento, restitución del terreno ocupado y revegetación.
- En cada área de actuación, se justificarán y evaluarán los trabajos específicos a realizar.
- Desarrollo de los trabajos de restauración y revegetación.
- Identificación y cuantificación de los residuos, vertidos y emisiones estimados a generar.
- Plazos de ejecución de las actuaciones
- Valoración económica de la actuación

Previo a este plan de restauración se decidirá de acuerdo con las autoridades municipales y otras entidades competentes:

- El destino de los caminos principales y secundarios, definiendo los tramos a eliminar y los tramos a conservar. Como medida general, se propone la conservación de los caminos principales y la mayoría de los secundarios, suprimiendo tan sólo aquellos que son de acceso individual a los aerogeneradores.
- El destino de la línea eléctrica aérea y de la subestación.
- La no excavación y eliminación de las conducciones eléctricas subterráneas del parque eólico, las cuales se dejarán inalteradas.
- El picado superficial de la cimentación y posterior cubrimiento con tierra vegetal suficiente de las cimentaciones de hormigón de los aerogeneradores

5.3.1.- Desmantelamiento del parque eólico

Tal y como está previsto en los s parques eólicos, tras la finalización de las obras y una vez puesto en marcha el mismo, todas las superficies nuevas creadas por las obras, así como las superficies modificadas, son sometidas a un plan de restauración ambiental que incluye el reperfilado de los terrenos, cubrimiento con tierras aptas para el crecimiento vegetal y revegetación.

Estas superficies comprenden las plataformas creadas para el montaje de aerogeneradores, bordes de caminos, zanjas, entorno de la subestación y zonas de acopios.

Es de esperar por tanto que, en el momento de cese de la actividad, después de haber transcurrido un periodo de tiempo tan prolongado, los terrenos revegetados presenten el desarrollo vegetal perseguido en el plan de recuperación ambiental inicial, es decir, se habrá desarrollado la cobertura vegetal esperada en cada caso. Esta evolución viene garantizada por las medidas de mantenimiento y conservación de la vegetación que tiene asociada la explotación del parque eólico, cuyo control y supervisión corresponde al ejercicio del Plan de Vigilancia Ambiental.

Lo mismo hay que indicar respecto a los caminos, ya que estos se mantienen en perfecto estado de uso durante el periodo de funcionamiento del parque eólico puesto que es necesario para las labores de mantenimiento. Se entiende también que, en el momento del desmantelamiento del parque eólico, la red de caminos debe estar en condiciones adecuadas para el tránsito de la maquinaria necesaria (grúas de gran tonelaje, camiones con remolque, etc.).

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, la restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Notificación de cese de actividad a la administración competente
- Redacción de un plan de desmantelamiento actualizado a fecha de desmantelamiento del parque eólico
- Cálculo del valor residual de los elementos a desmantelar
- Desconexión del parque eólico de la red de generación de energía eléctrica y de la red de transporte nacional de dicha energía eléctrica

- Extracción del material eléctrico de pequeñas dimensiones y reutilizable, sobre todo en el interior de los aerogeneradores y de la subestación eléctrica y centro de control.

- Demolición de los elementos permanentes de la obra civil y gestión de los residuos originados (casetas, edificio de la subestación y del centro de control, urbanización de la subestación eléctrica, etc.). los residuos obtenidos serán gestionados como residuos de obra.

- Plan de obra para la llegada y posicionamiento de grúas de grandes dimensiones y transportes especiales de los elementos desmantelados del aerogenerador.

- Desmontaje eléctrico y mecánico del aerogenerador por fases. En concreto:
  - Retirada, cuando sea viable, de cableado de media tensión y equipos autónomos eléctricos y mecánicos que puedan ser recolocados en el mercado
  - Retirada de palas con grúa y posterior carga en transporte especial para ser llevada fuera del parque eólico
  - Retirada de la góndola con grúa y posterior carga en transporte especial para ser llevada fuera del parque eólico a almacén para su posterior desmontaje
  - Desmontaje de la torre por tramos y bajada con grúa y depositada en puntos determinados para su desmantelamiento final, desguazando las piezas en dimensiones acorde con las necesidades de las empresas revalorizadoras.

- Restauración de la cimentación. Se propone su picado superficial para eliminar posibles elementos que resalten sobre el bloque pétreo hormigonado (peanas, espárragos, etc.) y cubrición con tierra vegetal de al menos 60 cm. para evitar accidentes en trabajos de roturación.

- Remoción de los caminos que queden sin uso.

- Remodelación topográfica de la zona de actuación

- Recuperación ambiental y/o reversión de los terrenos a su uso tradicional. Se elaborará un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas obras civiles del parque eólico que han quedado en desuso y deban ser recuperadas o reasignadas a su uso original.

El plan de restauración ambiental tras el desmantelamiento comprenderá al menos las siguientes actuaciones:

- Cubrimiento con tierra vegetal de la superficie ocupada por las cimentaciones y reperfilado de la misma con el fin de lograr una mejor adaptación y minimizar las discordancias con las formas y topografía del terreno.
- Eliminación de zahorras y roturación de las plataformas por haber sido compactadas por la maquinaria de gran tonelaje empleada para el desmantelamiento de los aerogeneradores.
- Roturación de los caminos secundarios que se haya decidido su anulación.
- Revisión de las cunetas y pasatubos de los caminos principales y secundarios a conservar, con el fin de asegurar el correcto drenaje de las escorrentías.

- Corrección de fenómenos erosivos que se haya podido desarrollar como consecuencia del funcionamiento del parque eólico, tales como inicio de surcos de escorrentía o cárcavas, pequeños desplomes en taludes de los caminos, etc.
- En concreto se realizarán las siguientes acciones:

- Caminos: Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes actuaciones:
  - Retirada del firme (zahorras o asfalto)
  - Escarificado superficial de hasta 15 cm de espesor
  - Aporte de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.
- Cimentaciones:

  En el plan de desmantelamiento no se considera la demolición de las cimentaciones ya que se generarían grandes volúmenes de residuos de obra y una importante afección en los terrenos circundantes. Se propone su picado superficial para eliminar posibles elementos que resalten sobre el bloque pétreo hormigonado (peanas, espárragos, etc.) y cubrición con tierra vegetal de al menos 60 cm. para evitar accidentes en trabajos de roturación.

- Zanjas

  Se debe ser consciente que el destapado y eliminación del cableado de 30KV enterrado ocasionaría mayor afección ambiental que el dejarlo bajo la capa de tierra que lo cubre, por lo tanto, a no ser que las autoridades ambientales determinen lo contrario se propone únicamente el desmontaje y demolición de arquetas de paso y registro y la retirada de los hitos de señalización.

- Plataformas de montaje

  Se recuperará la plataforma eliminando posibles taludes de grandes dimensiones y reperfilando los laterales de la zona central llana. En la superficie de la plataforma se retirará la primera capa de terreno o zahorras aportadas, se descompactará el terreno superficial y se aportará una capa de tierra vegetal de al menos 40cms. En los casos que no haya habido necesidad de reperfilado estas zonas pueden pasar a recuperar su uso original (generalmente campos de cultivo).

5.3.2.- Desmantelamiento de la línea eléctrica de evacuación

El proceso de desmantelamiento de la línea eléctrica, que comprende las siguientes fases:

- Desmontaje de los conductores.
- Desmontaje de los apoyos
- Demolición de cimentaciones

De forma previa a los trabajos anteriores será preciso valorar si se puede efectuar el acceso a los apoyos a través de los caminos existentes o si es preciso ejecutar accesos nuevos.

- Desmontaje de los conductores

  Se desmontarán los separadores, amortiguadores, balizas de señalización, salvapájaros y demás accesorios. A continuación, se bajarán hasta el suelo todos los conductores situados entre los apoyos extremos.

  Una vez que están todos los conductores en el suelo, se recogerán manualmente. Se irán cortando con tijera hidráulica en pequeños tramos facilitando el enrollamiento de los mismos. Después, se transportarán al almacén de gestión de residuos correspondiente.

  Están compuestos mayoritariamente por cobre y aluminio y serán entregados a gestor autorizado para su reciclado y/o recuperación.

- Desmontaje de los apoyos

  Consiste en la retirada del apoyo y la recuperación de la orografía original eliminando la campa o plataforma creada en la construcción, en la que se ubicaba el apoyo correspondiente.

  Primeramente, se soltarán los anclajes de los apoyos, de manera que éstos queden depositados en el suelo. Una vez el apoyo en el suelo, se troceará en dimensiones adecuadas para su transporte.

  Los apoyos están constituidos mayoritariamente por acero y se destinarán a recuperación o reciclaje.

- Demolición de cimentaciones

  Las cuatro peanas de cada apoyo se demolerán hasta los 40 cm de profundidad. En todo caso se procederá mediante martillo hidráulico. Posteriormente se cortarán los anclajes y se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados, restaurándose el terreno a continuación según lo necesario o requerido. En las zonas de labor se retirará el cable de puesta a tierra que circunvalaba la cimentación para su posterior gestión adecuada de residuos. Los restos de hormigón y tierra serán gestionados según indique la normativa vigente. La zona de actuación se repondrá con tierra vegetal y/o materiales existentes en la zona, de manera que no se generen afecciones cromáticas.

  Las cimentaciones están compuestas mayoritariamente por hormigón y estructuras metálicas, que serán retiradas a vertedero autorizado.

  La línea de media tensión no se desmantelará. Únicamente en aquellas zonas entubadas bajo vial.

5.3.3.- Desmantelamiento de la subestación eléctrica

Se procederá al desmantelamiento y/o demolición de los distintos elementos:

- Aparellaje eléctrico y equipos

  Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de medida, interruptores y seccionadores, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado de cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje. Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera. En caso en que esto

anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

- Embarrados y conductores

  Están compuestos mayoritariamente por cobre y aluminio y serán entregados a gestor autorizado para su reciclado y/o recuperación.

- Estructura metálica

  Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero. Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación. Esta estructura será retirada a los lugares de almacenaje para su posterior reutilización o reciclaje.

- Cimentación y edificio

  Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante de una capa de terreno vegetal y/o materiales de la zona, de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas. Para el caso de edificios, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

- Canalizaciones

  Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado. Como en el resto de la subestación, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo.

Residuos

Elemento	Material	LER	Destino	Cantidad estimada SG145	
				Tn/AEG	PE (t)
Torre	Acero	160117	R4	223,98	2911,74
	Cable de acero y plataformas interiores	170410	R4, D5, D10, R3	6,95	90,35
	uminarias y cajas de conexio	170411, 1602, 160119	R4, D5, D10, R3	0,58	7,54
Rotor	Hierro	170405	R4	48,11	625,43
	Aceite hidráulico y lubricante	1301, 1302	R1	0,22	2,86
	Caucho y plástico	191204	D5, D10, R3	0,12	1,56
Pala	Fibra de vidrio	101103	D1, R5	61,81	803,53
	Ferroaleaciones	160117	R4	17,679	22,9
	Cable pararrayos	170411	R4	0,213	2,7
	PVC	160119	D5, D10, R3	0,1065	13,845
Góndola	Fibra de vidrio	101103	D1, R5	0,8208	10,67
	Acero, Hierro	160117, 170405	R4	80779,29	1.050.130
	Aceite	1301, 1302	R1	0,912	11,856
	Cobre	170401	R4	0,638	8,3
	PVC	160119	D5, D10, R3	0,14	1,82
	Cables de acero y cobre	170410, 170411	R4, D5, D10, R3	0,21	2,73
Cimentación	Hormigón	170101	R5, D1	158	2.054
	Hierro	170405	R4	10	130
Transformador	Acero, Hierro	160117, 170405	R4	9,57	124,41
	Resinas	80499	D5	0,58	7,54
	Cobre	170401	R4	4,35	56,55

Tabla 20. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento del parque eólico.

Material	LER	Destino	Cantidad estimada	
NO PELIGROSOS			t/ AEG.	PE (t)
Mezclas bituminosas	17 03 02	R4	0,66	8,58
Madera	17 02 01	R5, R3	2,22	28,86
Papel y cartón	20 01 01	R5	3,35	43,55
Plástico	16 01 19, 17 02 03	D5, D10, R5	5,58	72,54
Metales mezclados	17 04 07	R5	3,35	43,55
Mezcla de residuos municipales (basura)	20 03 01	R5, D1, D5	1,12	14,56
Residuos de grava y rocas	01 04 08	R5, D5	108,13	1.405,69
Hormigón	17 01 01	R5, D5	200.1	2601,3
RCDs mezclados	17 09 04	R5, D5	6,68	86,84
PELIGROSOS			t/ AEG.	PE (t)
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	R5, D5	0,02	0,26
Absorbentes contaminados	15 02 02	R5, D5	0,04	0,52
Aerosoles vacíos	15 01 10, 16 05 04	R5, D5	0,01	0,13
Tierras contaminadas	17 05 03	R5, D5	0,03	0,39
Aceite hidráulico y lubricante	13 01, 13 02	R1	0,01	0,13

Tabla 21. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento del parque eólico.

Elemento	Material	LER	Destino	cantidades estimadas	
				Ud.	SET
Aparamenta, trasformadores, conductores y elementos auxiliares	Acero/Acero galvanizado	160117, 170405	R4	Kg	30240
	Cobre	170401	R4	m.l.	6048
	Aluminio	170402	R4	Kg	4536
	Plásticos	170410, 170411	D5, D10, R5	Kg	1058,4
Estructuras	Acero/acero galvanizado	170405	R4	Kg	15120
cimentaciones, edificaciones y canalizaciones	Hormigón	170101	R5, D1	m^3	807,2
	Mezcla de inertes	170904	R5, D1	m^3	302,4

Tabla 22. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento de la subestación eléctrica.

Elemento	Material	LER	Destino	cantidades estimadas	
				Ud.	LAT 132 kV
conductores y elementos auxiliares	Acero/acero galvanizado	170405	R4	Kg	16006,1
	Cobre	170401	R4	m.l.	756
	Aluminio	170402	R4	Kg	52509
	Plásticos	170203, 200139	D5, D10, R5	Kg	315
	Vidrio	170202, 200102	R4	Kg	26058
Apoyos	Acero/acero galvanizado	170405	R4	Kg	504000
cimentación	Hormigón	170101	R5, D1	m^3	408,2
	Mezcla de inertes	170904	R5, D1	m^3	2,3

Tabla 23. Estimación principales residuos derivados de las obras de desmantelamiento de la subestación eléctrica.

Todos los inertes generados en el proceso de desmantelamiento y restauración se llevarán a un vertedero controlado.

Todos estos materiales deberán ser gestionados por un gestor autorizado de residuos inertes.

Los residuos considerados peligrosos o materiales especiales deberán ser gestionados por gestores autorizados y tratados en instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes.

Revegetación o restauración ambiental y paisajística

Se restaurarán las siguientes superficies, de acuerdo a las técnicas que se indican a continuación:

- Zapatas selladas y plataformas de aerogeneradores: Siembra/Hidrosiembra combinada con plantaciones forestales en los bordes de una mezcla de especies arbóreas y/o arbustivas forestales autóctonas.
- Caminos de acceso individual a los aerogeneradores: Siembra/Hidrosiembra combinada con plantación forestal con una mezcla de especies arbóreas y arbustivas de porte alto
- Área de afección de la subestación eléctrica y edificio de control: Reversión a terreno agrícola o uso original.
- Zanjas: reversión a terreno forestal. En determinados casos Siembra/Hidrosiembra combinada con plantación forestal con una mezcla de especies arbóreas y arbustivas de porte alto
- Apoyos y caminos de servicio de la línea eléctrica: Reversión a terreno agrícola o uso original. En determinados casos Siembra/Hidrosiembra combinada con plantación forestal con una mezcla de especies arbóreas y arbustivas de porte alto.

Las especies a utilizar en las hidrosiembras y plantaciones serán en cualquier caso autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar. Como criterio general se emplearán las mismas que las indicadas en el apartado de revegetación de las medidas correctoras de la ejecución del proyecto y del estudio de impacto ambiental, incluyendo las semillas de arbustivas para incrementar la integración paisajística y minorar efectos erosivos.

5.4.- RESIDUOS, VERTIDO, EMISIONES Y PELIGROSIDAD GENERADOS POR EL PROYECTO

Los contaminantes atmosféricos que se producirán durante la construcción, el funcionamiento y desmantelamiento del parque eólico son los siguientes:

- Partículas. Se originarán durante los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las instalaciones, su desmantelamiento y el tránsito de vehículos. Estas emisiones serán temporales, cuantitativamente escasas y químicamente inertes.

- Compuestos gaseosos. Se considera el incremento en los valores de inmisión de CO, SOx, NOx, plomo e hidrocarburos que se producirá en la zona y sus inmediaciones, por la combustión de carburantes en maquinaria y vehículos de transporte. No obstante, el número de vehículos implicados, mayoritariamente con motores diésel y la intensidad media de tráfico determinan que sólo las emisiones de NOx e hidrocarburos no quemados tengan una importancia cuantitativa, sin que en ningún momento puedan alcanzarse niveles de inmisión no aceptables, pues la elevación en que se encuentra el área de actuación y su amplitud, proporcionan condiciones favorables para una adecuada dispersión de los contaminantes atmosféricos.

- Niveles sonoros. Durante la construcción de las instalaciones las fuentes de ruido implicadas en el proyecto van a ser la maquinaria y los vehículos de transporte empleados. En la tabla siguiente se listan los equipos a utilizar durante la fase de obras y desmantelamiento y sus niveles de presión sonora (NPS). Estos valores se han obtenido a partir de mediciones realizadas en obras similares, pudiendo sufrir variaciones de ± 3 dB(A).

  El nivel de presión sonora de maquinaria empleada en la fase de construcción de un parque eólico se cifra en:

  - Camión 90 dB(A) a 1 metro
  - Excavadora 95 dB(A) a 2 metros
  - Hormigonera 85 dB(A) a 2 metros
  - Grúa 75 dB(A) a 6 metros
  - Compresor 80 dB(A) a 5 metros
  - Equipo de soldadura 80 dB(A) a 3 metros, con niveles de ruido puntuales de hasta 85 bB(A)

  En este sentido, en ningún caso se sobrepasará el umbral doloroso, cifrado en 120 dB para nivel sonoro continuo, y en 140 dB para emisiones intermitentes.

6.- ESTIMACIÓN HUELLA DE CARBONO

6.1.- LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez se deben buscar fórmulas para adaptarnos a los impactos del cambio climático España, ya que, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el Intergovernmental Panel on Climate Change, en su Quinto Informe publicado con el título "*Cambio Climático 2014*" concluye que:

- La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son las más altas de la historia.

- La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.

- Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

Los problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo, hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa decrecimiento de la dependencia energética exterior.

- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.

- Elaboración de un nuevo Estrategia para la Energía que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 28% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2030, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.

- Conseguir que las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones de las estratégicas hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad de al menos el 80% en 2050.

- Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Sus impactos los sufrirán aún con mayor intensidad las futuras generaciones. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez buscamos formas para adaptarnos a los impactos del cambio climático

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global. España, como país integrante de la Unión Europea, ratificó el Protocolo de Kioto, en virtud del cual se definieron unos compromisos concretos de reducción de las emisiones de GEI. Derivado de éste, se marcó como límite objetivo de emisiones a la atmósfera en España la cifra de 115 MT equivalentes de CO2.

En el año 2018 se registró en la Comunidad Foral de Navarra una emisión directa global de 5.666.767 toneladas de CO2 equivalentes, lo que representa un incremento del 1,3% frente al año 2017 y una disminución de un 21,1% desde el año 2005.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE GEI POR SECTORES (1990 – 2018)						
	1990	*2005*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*
Energía	2.266.802	5.028.948	3.326.322	3.624.436	3.715.621	3.678.887
Procesos industriales y uso de otros productos	638.803	851.473	660.494	656.253	634.535	695.055
Agricultura	992.721	1.095.395	1.072.228	1.054.160	1.048.614	1.085.536
Gestión de residuos	143.438	203.780	188.705	190.864	195.026	207.289
TOTAL	**4.041.764**	**7.179.596**	**5.247.749**	**5.525.713**	**5.593.796**	**5.666.767**

Tabla 24. Evolución de las emisiones directas de GEI en Navarra por sectores (t CO2-eq). Fuente: Inventario de Emisiones GEI de Navarra 2018. Gobierno de Navarra.

Como se puede observar en el gráfico adjunto, en el año 2018 se siguió con la tendencia al alza de los cuatro años anteriores, con un incremento de las emisiones, principalmente en el sector de Procesos Industriales, producto del ascenso de la actividad industrial y de la combustión en estos sectores y otros que compensan la fuerte caída en ese año de los ciclos combinados. La única excepción a este incremento en las emisiones directas durante el año 2018 se sitúa en el sector Energía, que descendió un 1% respecto al año anterior.

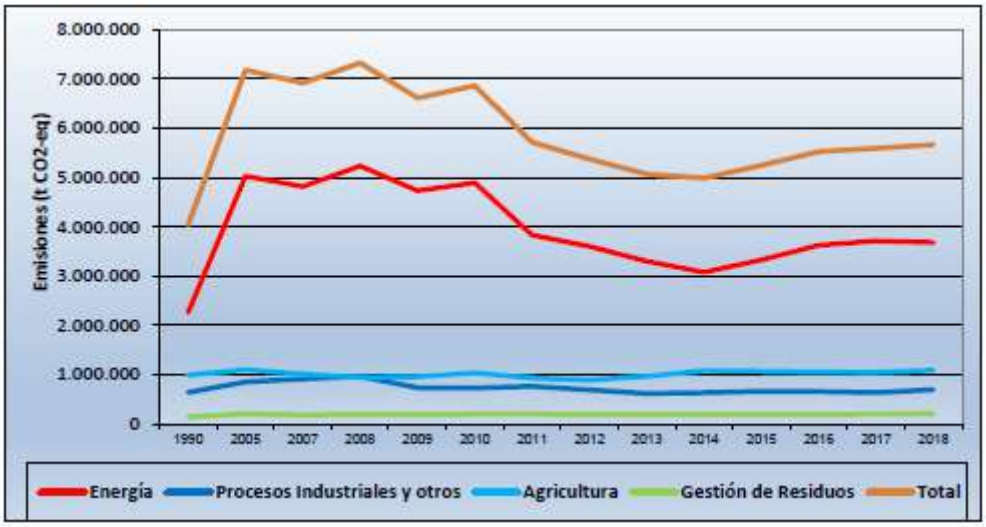


Imagen 18.- Evolución de las emisiones directas de GEI en Navarra por sectores. Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra.

Respecto al sector eléctrico, las grandes instalaciones energéticas emisoras de GEI están sometidas al comercio de derechos de emisión de GEI. Se trata de una de las medidas clave de la Unión Europea para reducir las emisiones industriales de GEI, que en España se encuentra regulado por la *Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (y sus posteriores modificaciones por la Ley 13/2010 y el RD 1722/2012*).

Por tanto, se considera que las emisiones totales de GEI de un territorio son el resultado de considerar conjuntamente las emisiones directas y las emisiones derivadas de la generación y consumo de la energía eléctrica. Si la circunscripción analizada es deficitaria en la generación de energía eléctrica, a las emisiones directas se le suman las procedentes de la energía eléctrica importada aplicándole el mix eléctrico del país del que se importan; mientras que, si es excedentaria a las emisiones directas se les descontaría las debidas a la energía eléctrica excedentaria, aplicándole el mix eléctrico propio.

Desde la entrada en funcionamiento de las centrales de ciclo combinado de Castejón, la Comunidad Foral de Navarra ha pasado a ser excedentaria en la producción eléctrica, con un total de 74.380 MWh de excedente. Las emisiones debidas a la producción de esta energía eléctrica excedentaria se deducen de las emisiones directas imputadas al sector Energía (subsector de Producción de Servicio Público de Electricidad y Calor).

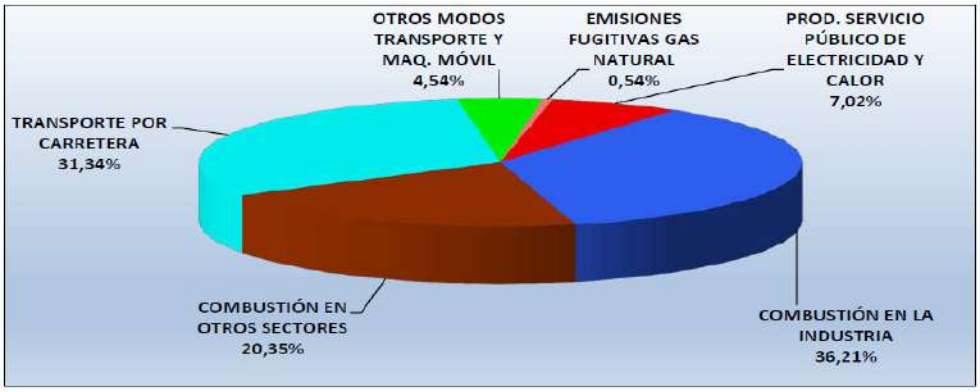


Imagen 19. Sector Energía (CRF1). Contribución a emisiones totales por subsectores (t CO_2 – eq). Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra

En el año 2018 el mix de Navarra fue de 0,13 t CO2/MWh, lo que refleja el esfuerzo realizado en esta Comunidad en la generación de eléctrica mediante energías renovables, de forma que en 2018 se alcanzó un porcentaje de generación por renovables del 69,22% de la electricidad consumida. Esto supuso, utilizando el dato del mix nacional (0,26 t CO2/MWh), unas emisiones de CO_2 evitadas en 2018 de 937.354 Tm.

Por lo tanto, las emisiones totales de GEI en Navarra para el año 2018, diferenciando por tipo de sector y por tipo de gas, fueron las que se detallan en la tabla adjunta.

EMISIONES TOTALES POR TIPO DE GAS Y POR SECTORES (t CO_2-eq)							
SECTOR	***CO_2***	***CH_4***	***N_2O***	***HFC***	***PFC***	***SF_6***	***TOTAL***
Energía	3.613.428	37.381	18.215				3.669.024
Procesos industriales y uso de otros productos	612.844		2.171	70.263	2.546	7.228	695.055
Agricultura		669.205	416.331				1.085.536
Gestión de residuos		186.900	20.389				207.289
TOTAL	**4.226.272**	**893.486**	**457.106**	**70.263**	**2.549**	**7.228**	**5.656.904**

Tabla 25. Distribución de las emisiones totales por tipo de gas y por sectores. Fuente: Inventario de Emisiones GEI de Navarra 2018. Gobierno de Navarra.

De la comparación del conjunto de las emisiones totales y de las emisiones directas se comprueba que las emisiones totales en 2018 (5.656.904) suponen un leve descenso de -9.863 t CO2-eq respecto a las emisiones directas (5.666.767). El descenso se corresponde exclusivamente al sector energía (generación eléctrica), siendo las emisiones directas y totales coincidentes en el resto de los sectores.

Finalmente, en lo que respecta a la contribución de cada sector considerado al total de las emisiones de GEI de la Comunidad Foral de Navarra, se observa que el sector Energía supone el 64,86% de las emisiones directas, mientras que la Gestión de residuos sigue teniendo una escasa presencia.

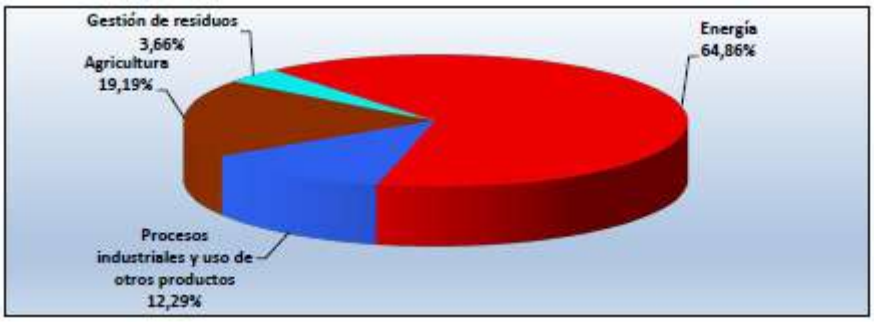


Imagen 20.- Contribución a las emisiones totales por sectores (t CO_2-eq). Fuente: Inventario de Emisiones de GEI de Navarra. 2018. Gobierno de Navarra.

Por otro lado, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m^2.

Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

	FR	Tendencia del FR	[CO_2] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m^2	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m^2	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m^2	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m^2	creciente	936 ppm

Imagen 21. Escenarios climáticos. Fuente: AEMET

Según la información contenida en la *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la Comunidad Foral de Navarra reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima:

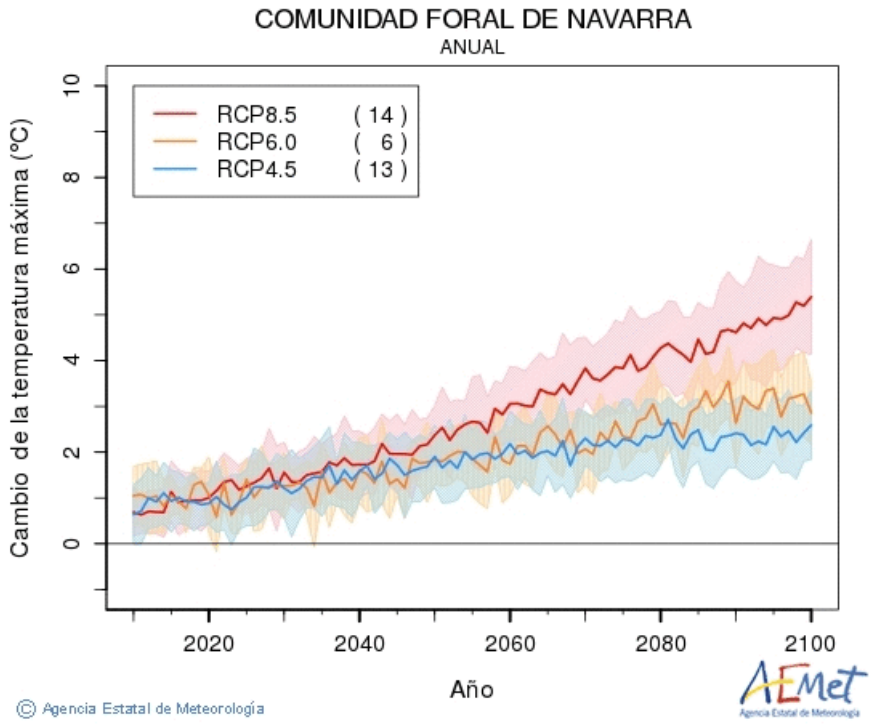


Imagen 22.- Futuros escenarios climáticos para la Comunidad Foral de Navarra. Fuente: AEMET.

Los resultados de la gráfica anterior muestran, en todos los casos, una tendencia hacia el aumento de temperatura, más marcado en el escenario RCP 8.5, en el que se prevé un incremento de temperatura mayor a los 5ºC para finales de siglo. En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

A continuación, se muestran los escenarios de cambio climático (temperatura máxima y precipitaciones) previstos para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 para los municipios de implantación, donde se localiza el parque eólico Navarra 1.

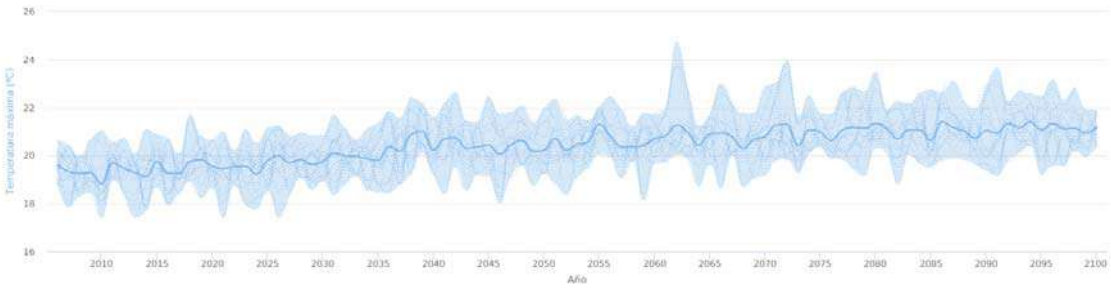


Imagen 23.- Escenario climático RCP 4,5 para la variable temperatura máxima en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

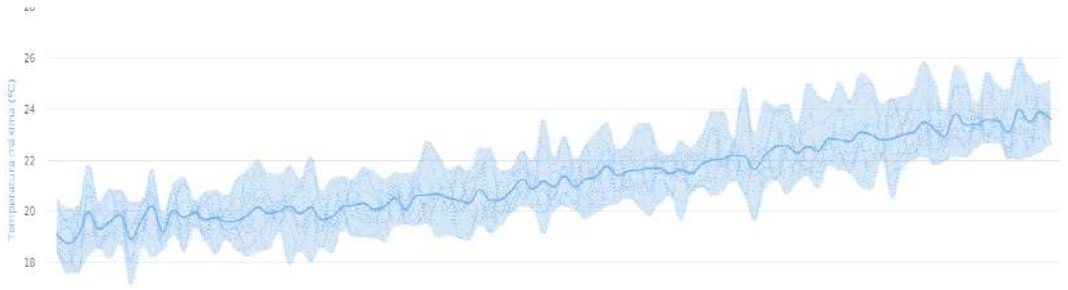


Imagen 24.-Escenario climático RCP 8,5 para la variable temperatura máxima en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

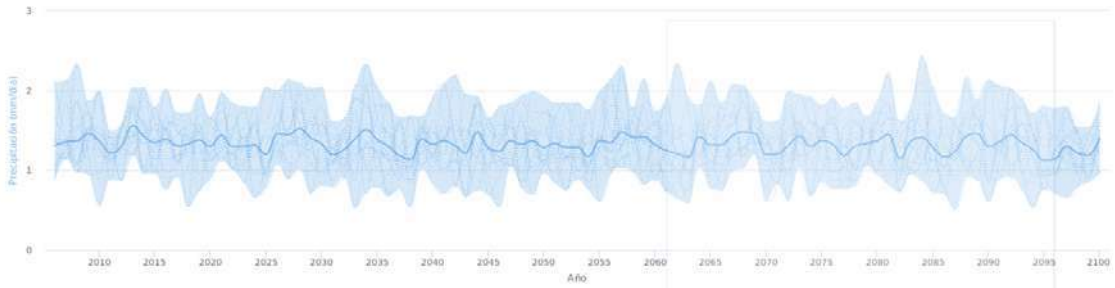


Imagen 25.-Escenario climático RCP 4,5 para la variable precipitación en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

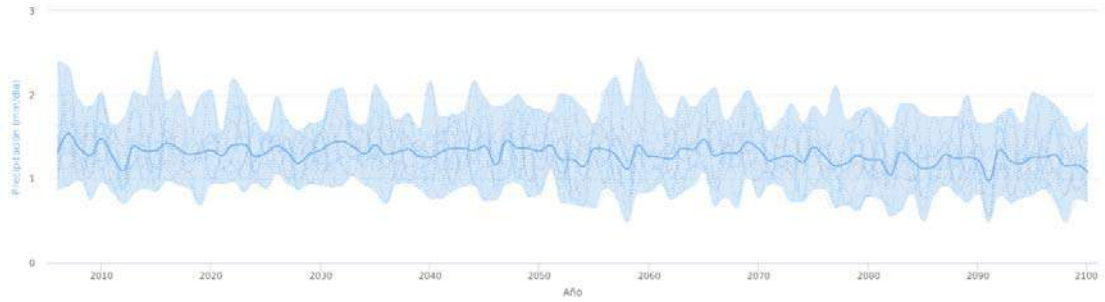


Imagen 26.- Escenario climático RCP 8,5 para la variable precipitación en los municipios del ámbito de estudio. Fuente: AdapteCCa.es. Visor de Escenarios de cambio climático.

Tabla 1. Tabla resumen de los escenarios climáticos.

Municipios	Variable	Escenario	Año 2006	Año 2100
Esteribar, Olaibar y Anué	Precipitación (mm/día)	4,5	1,31	1,40
		8,5	1,31	1,08
	Temperatura (ºC)	4,5	19,60	21,16
		8,5	19,10	23,62

Tabla 26. Tabla resumen de los escenarios climáticos.

El proyecto objeto de estudio, es una de las estrategias a adoptar para mitigar el cambio climático. El proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

6.2.- HUELLA DE CARBONO

6.2.1.- Introducción

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques eólicos la estudiamos bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

La Huella de Carbono de un parque eólico son mucho menores que:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de 93 gCO2eq/kWh; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a 25 gCO2eq/kWh.
- La Huella de Carbono de una central de carbón convencional, que suele ser superior a 1.000 gCO2eq/kWh.
- La Huella de Carbono de una central de gas natural, que tiene una Huella de Carbono del orden de 500 gCO2eq/kWh.

En la gráfica siguiente se resume la contribución de cada una de las fases principales del ciclo de vida, a la Huella de Carbono de un parque eólico:

Imagen 27. Contribución de cada ciclo a la Huella de Carbono de un parque eólico. Fuente: Instituto Superior del Medio Ambiente.

La mayor contribución a la Huella de Carbono, con mucha diferencia, corresponde a la extracción y procesado de los materiales necesarios para la fabricación de los molinos y la construcción de los parques. Se eleva a un 68 y 69 % del total en los parques marinos, y llega al 84 y 85 % en los terrestres. No hay que confundirse, en

valor absoluto esta fase tiene una Huella de Carbono de 3,36 y 4,25 gCO2eq/kWh en los parques terrestres; y de 4,83 y 6,8 gCO2eq/kWh en los parques marinos.

En los parques eólicos marinos la fase de construcción, junto con la de operación y mantenimiento son las segundas en importancia, con una contribución de entre el 12 y el 14%. Mientras que la fase de fabricación de los molinos aporta el 5-6% del total.

En los parques eólicos terrestres, la segunda en importancia es la fase de fabricación de los molinos con un 8-9% del total. La fase de construcción añade el 4-5%; y la operación y mantenimiento el 2- 3%.

Los valores negativos de la Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil son debidos a que en esta fase se adopta la hipótesis de que, al final de su vida útil, los parques eólicos se pueden desmontar en sus componentes y los materiales transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos. Estas hipótesis representan las opciones de gestión de residuos actuales en el norte de Europa. Por ejemplo:

- Para los componentes de la turbina, se asume el reciclaje de todos los materiales reciclables; por ejemplo, los metales.
- El resto de los materiales se incinera y se genera energía eléctrica; o se gestionan en un vertedero.
- El reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.

En resumen, la huella de carbono de un kWh producido en un parque eólico es pequeña, del orden de 5 a 10 gCO2e. Esto hace que sea:

- Entre 5 y 10 veces menor que la electricidad producida a partir de biomasa.
- Unas 50 a 100 veces menor que en una central de gas natural; y entre 100 y 200 veces menor que en una central de carbón convencional

6.2.2.- Etapas

Anteriormente se explicaban las fases que componían un Análisis de Ciclo de Vida a nivel general. Concretando ahora en el ACV correspondiente a la energía del viento, las etapas en las que se divide podrían enumerarse como las siguientes:

- 1. Fase de construcción. En ella se incluye la producción de todas las materias primas necesarias para la construcción de los diferentes elementos que constituyen el parque eólico. Éstas son todos los materiales (acero, aluminio, fibra de vidrio, etc.) que se utilizarán en la fabricación de cada una de las partes que componen el aerogenerador, además de los cables de la conexión eléctrica.

- 2. Fase de transporte. Esta etapa incluye tanto el transporte de las materias primas para la fabricación de los diferentes componentes de los aerogeneradores como el transporte de dichos componentes al lugar de emplazamiento, y todo el transporte necesario durante el tiempo de operación del parque eólico.

- 3. Fase de levantamiento del parque eólico. Incluye todos los trabajos necesarios para erigir los aerogeneradores. En algunos casos esta etapa se considera dentro, o bien de la fase de construcción, o de la fase de transporte.

- 4.- Fase de operación. Se refiere al mantenimiento del parque eólico, donde se incluyen fundamentalmente los cambios de aceite y lubricación.

- 5-. Fase de desmantelamiento. En esta fase se incluye tanto el desmantelamiento del parque eólico, como todo el transporte necesario para la eliminación de residuos o el reciclaje de los componentes aprovechables.

6.2.3.- Construcción del aerogenerador

Extracción y procesado material primas

La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los aerogeneradores y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción y la propia fabricación de las partes de un aerogenerador, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción. Representan el 64% del total de la emisiones.

Esta fase debe ser incluida en el propio cálculo del fabricante y no está incluida en el presente análisis.

Construcción del aerogenerador

De acuerdo a la información existente, el inventario de materiales del aerogenerador estará constituido principalmente por hierro fundido, acero, cobre, hormigón, resina Epoxy, silicona y fibra de vidrio. que son los detallados a continuación:

- Cast iron {RER}
- Reinforcing steel {RER}
- Copper {RER}| production, primary
- Concrete, high exacting requirements {CH}
- Epoxy resin, liquid {RER}| production
- Silicon, metallurgical grade {NO}|
- Glass fibre reinforced plastic, polyamide, injection moulded {RER}

De esta forma, el inventario de materiales introducido para estos procesos será el recogido a partir de datos obtenidos del fabricante. En ella aparece la cantidad de cada material necesaria para fabricar la turbina eólica, así como los componentes en los que estos se encuentran.

Material	Cantidad	Componentes
Hierro fundido	115Tm	En el buje, la cimentación, la góndola y la caja de engranajes
Acero	314,45 Tm	En la cimentación, la torre, la góndola, la caja de engranajes, el eje principal, el transformador y el generador
Cobre	7 Tm	En los cables, el transformador y el generador
Hormigón	968 m3	En la cimentación
Resina Epoxy	22,9 Tm	En las palas, el cono y la cubierta de la góndola
Silicona	0,7 Tm	En el transformador y el generador
Fibra de vidrio	17,44 Tm	En las palas, el cono y la cubierta

Por otro lado, al anterior inventario de materiales también habría que añadirle los dispositivos electrónicos necesarios para la posterior automatización y control del aerogenerador

Material	Cantidad	Componentes
Componentes electronicos	438 kg	Control electronico del aerogenerador

Así como la energía total demandada durante todo el proceso de construcción.

Item	Cantidad	Componentes
Energia	287.546,68 Kwh	Fabricación del aerogenerador

6.2.4.- Transporte

Transporte asociado a la producción de los materiales

Esta fase debe ser incluida en el propio cálculo del fabricante y no está incluida en el presente análisis.

Transporte desde los centros de fabricación hasta el parque eólico

Abarca los traslados necesarios desde los centros de fabricación de las distintas partes que conforman el aerogenerador hasta el lugar en el que se levantará el parque eólico.

Se considera que el centro de fabricación se ubica en Navarra.

Componente	Peso total (Tm)	Tm por km
Gondola	82,70	4.135,00
Rotor	4,61	230,50
Palas (3)	1,90	285,00
Torre	139,00	6.950,00
Transformador	5,00	250,00

6.2.5.- Construcción del parque eólico

Actividad	Acciones
Actuaciones previas	Tala y desbroce
	Remocion tierra vegetal
Ejecución de acceso a parque	Establecimiento de vía de acceso
	Excavación
	Proceso de terraplenado
Ejecución de viales internos de parque	Obras de excavación
	Proceso de terraplenado
	Excavación y mejoras de terreno
Ejecución plataformas	Obras de excavación
	Proceso de terraplenado
	Excavación y mejoras de terreno
Hormigonado de cimentaciones	Excavación de tierra
	Uso de hormigón estructural
	Uso de hormigón pedestal
	Uso de hormigón de limpieza
	Uso de acero pasivo
Zanjas	Apertura zanja
	Instalacion cableado media tensión
	Tapado zanja
Linea aerea alta tensión	Tala, desbroce y apertura de calles
	Remocion tierra vegetal en apoyos
	Construcción zapata apoyos
	Levantamiento apoyos metálicos
	Extendido cableado de alta tensión
	Puesta en funcionamiento

6.2.6.- Mantenimiento del parque eólico

Las labores de mantenimiento de los parques eólicos se basan principalmente en el seguimiento periódico del funcionamiento de los aerogeneradores para detección y solución de los fallos que desencadenan sus paradas.

Con respecto a este seguimiento se establecen tareas de mantenimiento preventivo y correctivo. Tales como la lubricación de los cojinetes, soportes y rodamientos, lo cual implica un trasiego de estos; la reparación de canalizaciones subterráneas, la sustitución de piezas de los equipos de operación que se encuentren averiados, el almacenamiento de recambios de elementos críticos, y materiales de mantenimiento (como aceites), el uso de las áreas de mantenimiento y servicios, puesto que en instalaciones eólicas de cierta envergadura se hace necesaria la presencia continuada de personal de mantenimiento y el uso de los accesos asociados al parque.

Los datos considerados son los otorgados por *Enviromental Product Declaration Electricity from: European On-shore Wind Farm* en cuanto al uso de recursos materiales no renovables y renovables, uso de agua, recursos energéticos y materiales reciclados,

El electo más importante es el cambio de aceite de las multiplicadoras. Es necesario remarcar que este aceite lubricante usado será el único residuo que produzca la tecnología eólica durante todo su tiempo de operación.

6.2.7.- Desmantelamiento del parque eólico

Se siguen los siguientes pasos:

- a) Desmontaje de la estructura del aerogenerador.
- b) Demolición de cimentación y red de cables subterráneos.
- c) Demolición de subestaciones, accesos viales y plataformas.
- d) Tratamiento superficial de la cubierta vegetal.
- e) Siembra y plantación, recuperación del paisaje.
- f) Reciclaje de componentes de aerogeneradores.
- g) Tratamiento y eliminación de residuos.

En caso se debe señalar que es recuperable entre el 92 y 98% de los materiales, por lo que se debería considerar una estimación negativa que en el presente estudio no se tiene en cuenta.

Material	Tipo de Desmantelamiento
Hierro	Reciclado con pérdida del 10 %
Acero	Reciclado con pérdida del 10 %
Cobre	Reciclado con pérdida del 5 %
Fibra de vidrio	Disposición en relleno sanitario 100 %
Aceite	Reutilizado con pérdida del 10 %
Plásticos -PVC	Reciclado al 100 %
Otros plásticos	Disposición en vertedero o incinerado al 100 %
Caucho	Incinerado al 100 %
Materiales de construcción	No desmantelados

6.3.- CALCULOS

6.3.1.- Introducción

Para la estimación de las emisiones al considerar el ciclo de vida completo del parque eólico, se debe tener en cuenta las fases que comprende, las cuales son:

- 1.- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción y la propia fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción. Representan el 64% del total de la emisiones

  Esta fase debe ser incluida en el propio cálculo del fabricante y no está incluida en el presente análisis.

- 2.- Transporte de los componentes del parque eólico desde el punto de fabricación hasta el punto de instalación. Representan el 1 % del total de la emisiones

- 3.- La construcción del propio parques eólico. Representan el 8,80 % del total de la emisiones

- 4.- La operación y mantenimiento del parque eólico durante toda su vida útil (25 años). Representa el 23,80 % de las emisiones

- 5.- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil. Representa el 1,90%.

- En este caso se debe señalar que es recuperable entre el 92 y 98% de los materiales, por lo que se debería considerar una estimación negativa que en el presente estudio no se tiene en cuenta.

En resumen, las emisiones se dividen en función de la actividad según la siguiente tabla:

Actividad	%
Fabricación	64,00
Transporte	1,00
instalación	8,80
Operación y mantenimiento	23,80
Desmantelamiento	1,90

Si se calculase las emisiones por Kwh producido en un aerogenerador se obtendrían los siguientes parámetros:

Impact category	Unit (per kWh)	Materials	Distribution	Installation	Operation & Maintenance	End of Life	Total
Global warming	kg CO2 eq	6.59E-03	1.07E-04	9.04E-04	2.44E-03	-1.22E-03	8.83E-03
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq	5.66E-10	1.88E-11	7.71E-11	1.22E-10	8.27E-12	7.92E-10
Acidification	kg SO2 eq	4.06E-05	1.39E-06	3.08E-06	5.03E-06	-3.48E-06	4.66E-05
Eutrophication	kg PO4--- eq	5.03E-06	1.61E-07	4.50E-07	1.75E-06	-4.56E-07	6.93E-06
Photochemical oxidation	kg C2H4 eq	3.78E-06	3.91E-08	2.84E-07	2.22E-07	-7.50E-07	3.57E-06
Abiotic depletion - Elements	kg Sb eq	5.86E-07	1.39E-09	3.50E-08	9.78E-09	-3.35E-10	6.32E-07
Water use	m3	3.96E-05	1.40E-07	7.61E-06	1.41E-05	-2.18E-06	5.92E-05
Primary energy	MJ	2.26E-01	1.56E-03	1.08E-02	3.75E-02	-5.59E-03	2.71E-01

Tabla 28 Emisión por kwh producido

6.3.2.- Reducción de emisiones

Para el caso particular de las instalaciones renovables según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía renovable evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO_2, en el caso de comparar cogeneración eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO_2 (0,357 kg de CO2 equivalente), teniendo en consideración el mix energético español actual.

El factor de emisiones utilizado, para el cálculo de la reducción de emisiones, es el publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica en el documento *"Factores de emisiones de CO2 y coeficientes de paso a energía primaria 03/03/2016"*.

Horas de producción aprox	3.183
Potencia instalada (kW)	45.700
Producción total (Kwh/año)	145.428.000
Factor de conversión (Kg CO2 eq/Kwh)	0,357
Reducción Tm. de emisiones (kg. CO2/año)	51.917.796

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción de 51.917,796 Ton/año de emisiones de CO2 a la atmosfera.

6.3.3.- Estimación de emisiones

Parámetros de entrada

- Nº de aerogeneradores 9
- Potencia unitaria 5,077
- Vida útil (años) 25
- Longitud línea de alta tensión (km) 3,497
- Número de subestaciones 1
- Superficie arbolada (ha): 15,41 Has
- Energía por parque eólico (MWh/año): 145.428

Resultados globales del conjunto del Parque Eólico

A continuación, se detallan los resultados para la construcción, explotación y desmantelamiento del parque eólico. La fase de transporte se incorpora como una subfase dentro de construcción y desmantelamiento.

- Fase de construcción

  Durante la fase de construcción se esperan emisiones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:

  – Eliminación de la cobertura vegetal y ocupación del suelo: 3.426,32 t CO2-eq.
  – Transporte de los componentes de los aerogeneradores. Para el cálculo de la huella de carbono durante esta fase se han estimado las emisiones derivadas a causa del transporte de cada uno de los componentes de los aerogeneradores desde su lugar de fabricación hasta el lugar de implantación de los mismos.

    Se han excluido, por tanto, las emisiones asociadas a la construcción de los componentes de los aerogeneradores, ya que se considera que éstas serán calculadas por el fabricante, evitando de esta forma una valoración redundante.

  – Para el cálculo de las emisiones por transporte se ha empleado la normativa europea EN 16258. Se ha estimado que el transporte de los componentes de los aerogeneradores hasta el lugar de implantación del PE supone la emisión de 335,74 t CO2-eq.

- Fase de funcionamiento

  Durante la fase de funcionamiento se esperan emisiones y absorciones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:

  – Consumo y recarga de gas refrigerante. Los gases refrigerantes utilizados en los aerogeneradores cuentan con un elevado potencial de calentamiento atmosférico (PCA). Se estima que durante la vida útil del PE la liberación al medio de estos gases supone la emisión de 11,73 t CO2-eq.

  – Se considera se ha recuperado la cubierta vegetal en una superficie del 45% de la obra civil en fase construcción, es decir se recupera 7,55 has quedando desnuda una superficie de 9,23 has. Considerado que una ha supone un sumidero de 402,40 Tm CO2-eq ha/ 100 años, se pierden 1.483,22 Tm CO2-eq en 25 años, es decir, se dejan de recuperar y se considera negativo

  – Generación de electricidad. La generación de energía a partir de fuentes de origen renovable evita la emisión de gases de efecto invernadero al medio. Para el cálculo de las emisiones evitadas mediante el parque eólico se ha seguido la metodología internacional GHG Protocol, aceptada y recomendada por el Ministerio de Transición Ecológica (MITECO). Además, se han empleado materiales bibliográficos sobre estudios en parques eólicos de diversas universidades y organizaciones expertas en esta materia. De acuerdo a la metodología anteriormente citada y a la estimación de energía producida por el PE durante su vida útil, se considera que el parque eólico evita la emisión de 1.297.944,90 t CO2-eq.

- Fase de desmantelamiento

  Durante la fase de desmantelamiento se esperan emisiones de CO2 ocasionadas por las siguientes acciones:

  – Destino de los componentes tras su desmantelamiento. Se considera el transporte de los componentes del parque eólico desde su lugar de implantación hasta el gestor adecuado, vertederos autorizados o plantas de reciclaje, siguiendo la misma metodología descrita para el transporte de los aerogeneradores durante la fase de obra. De acuerdo a esta estimación, se espera la emisión de 335,74 t CO2-eq.

A continuación, se recogen las emisiones derivadas de la ejecución del Proyecto del Parque Eólico en cada una de sus fases.

Concepto	Valor	Unidad
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de construcción	3.476,38	t CO2-eq.
Emisiones o perdidas de sumidero en fase de operación	43.183,76	t CO2-eq.
Emisiones en fase de desmantelamiento	335,74	t CO2-eq.
Total emisiones o perdidas de sumidero vida útil parque	46.995,88	t CO2-eq.
Emisiones evitadas	1.297.945,00	t CO2-eq.

Balance neto	1.250.949,12	t CO2-eq.

7.- INVENTARIO AMBIENTAL

7.1.- MEDIO FÍSICO

7.1.1.- Climatología

La Comunidad Foral de Navarra se caracteriza por presentar una gran diversidad climática, fruto de su situación geográfica entre los Pirineos, el Mar Cantábrico y el Valle del Ebro, así como su relieve. El clima del ámbito de estudio es de tipo templado húmedo.

Para la realización de este estudio se ha utilizado la información contenida en el Estudio Agroclimático de Navarra, publicado por el Gobierno de Navarra (2001).

Con el objetivo de determinar los valores climáticos del entorno se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica automática de Oskotz GN, al ser ésta la más próxima al área de emplazamiento del parque eólico. Se encuentra ubicada en las coordenadas X: 601356, Y: 4756565 (ETRS89 proyección UTM huso 30) y situada a una altitud de 562 m. En esta estación se han tomado registros de temperatura y precipitación a lo largo de un periodo de 22 años (1999-2020), series completas en ambos casos.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	168.4	136.4	142.5	112.6	86.5	65.6	47.4	43.3	65.6	98.3	180.6	137.7	1284.8
Máx. precip. 24 horas (mm)	115.4	73.0	63.9	60.9	53.3	52.4	73.0	56.2	115.4	77.0	75.5	50.5	115.4
Máx. precip. 10 minutos (mm)	4.4	4.0	4.7	9.3	12.2	14.6	15.1	12.1	20.5	12.5	7.6	3.6	20.5
Temp. máx absoluta. (ºC)	17.5	22.0	26.0	28.6	32.9	37.9	36.8	39.3	34.5	28.5	22.5	17.4	39.3
Temp. media de máx. (ºC)	8.2	9.4	12.8	15.3	18.9	23.3	25.2	26.0	22.7	18.1	11.7	8.9	16.7
Temp. media (ºC)	3.7	4.2	6.9	9.4	12.6	16.3	18.1	18.3	15.3	11.9	7.0	4.3	10.7
Temp. media de mín. (ºC)	-0.1	-0.4	1.4	3.5	6.4	10.0	11.8	11.8	9.0	6.5	2.8	0.3	5.3
Temp. mín. absoluta (ºC)	-10.9	-12.2	-13.8	-3.6	-2.1	-0.0	3.0	3.8	-0.3	-4.8	-9.4	-14.8	-14.8
HR media máx. (%)	97.4	96.7	96.4	96.7	97.2	96.8	96.8	97.2	97.7	97.4	97.4	97.7	97.1
HR media (%)	88.4	83.6	78.8	78.4	79.7	79.1	78.8	78.1	81.1	84.3	87.7	89.0	82.2
HR media mín. (%)	69.8	60.8	53.0	52.4	53.1	51.3	50.4	46.5	49.7	58.4	68.2	69.9	57.0
Vel. Viento media (Km/h)	5.2	5.7	6.0	5.7	5.2	5.1	5.3	5.1	4.5	4.4	4.8	4.9	5.2
Vel. Racha máxima (Km/h)	117.1	89.1	76.0	72.5	64.7	86.6	93.5	72.5	81.5	63.3	69.7	97.9	117.1
DV media (sector)	3.0	3.0	3.0	3.0	7.0	7.0	7.0	7.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Radiación (w/m2)	56.4	91.2	140.5	180.8	218.6	247.4	250.6	222.3	176.3	111.5	64.6	50.4	150.9
Insolación (horas)	2.6	3.7	5.0	5.5	6.2	7.1	7.5	7.2	6.4	4.5	2.8	2.5	1859.5

Temperatura

La temperatura media anual es de 10,7ºC. El mes más frío corresponde a enero, con una temperatura media de 3,7 ºC. La media del mes más caluroso se sitúa en 18,3ºC, que se corresponde con el mes de agosto.

La temperatura media de las máximas del mes más cálido corresponde a agosto con 26ºC, siendo la temperatura máxima alcanzada de 39,3ºC, en este mes. La temperatura media de las mínimas del mes más frío

corresponde a febrero con -0,4ºC. Para este periodo se registran temperaturas mínimas absolutas más bajas, concretamente en el mes de diciembre con -14,8ºC.

Pluviometría

La estación meteorológica de Oskotz, presenta una precipitación media de 1.284,8 mm anuales, con máximos en invierno y otoño, y un mínimo en verano.

La precipitación media máxima se registra en el mes de noviembre (180,6 mm), seguido de enero (168,4 mm) de media, mientras que el mínimo corresponde al mes de agosto con 43,3 mm.

El periodo seco es únicamente de dos meses, julio y agosto, siendo este último el de mayor déficit.

Régimen de viento

A continuación, se muestra la rosa de los vientos para los datos registrados en la estación meteorológica de Oskotz. En este gráfico se muestra la velocidad media del viento medida en km/h para cada una de las ocho direcciones del viento y la frecuencia o número de veces que el viento sopla en cada dirección.

Sector	Frecuencia %	Velocidad Media (Km/h)
N	11.0	4.5
NE	14.3	4.8
E	24.5	3.7
SE	1.4	2.5
S	2.0	4.1
SW	11.1	7.1
W	25.3	7.1
NW	10.3	4.6

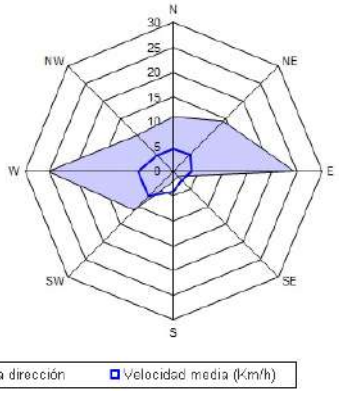


Imagen 28 Rosa de los vientos. Fuente: IDENA

Climodiagramas e índices climáticos

Los climodiagramas constituyen una forma clásica de representar el clima de una región que facilita la comparación de localidades distintas, poniendo en evidencia rápidamente las diferencias y similitudes climáticas.

En la figura anexa se representa el diagrama de Walter y Lieth o diagrama ombrotérmico para la estación de Oskotz. Este diagrama representa la temperatura media y la precipitación media mensual, eligiendo una escala de precipitaciones en mm doble que la de la temperatura en grados centígrados.

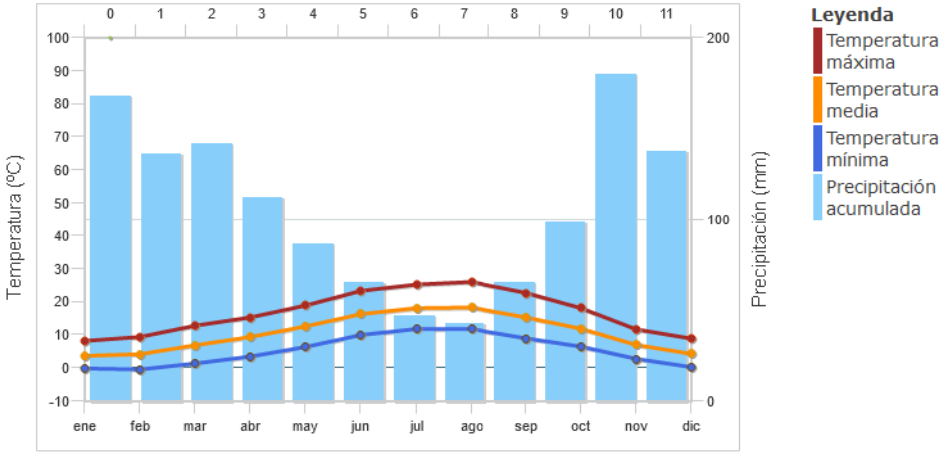


Imagen 29. Climodiagrama de Oskotz. Fuente: IDENA

Según la clasificación de Köppen, el clima donde se ubica la Estación de Oskotz es **Oceánico o Marítimo de costa occidental (Cfb)**. Es un clima templado de veranos frescos (temperatura media del mes más cálido inferior a 22ºC), con precipitaciones abundantes y bien repartidas durante todo el año, aunque en Navarra existe un mínimo en verano. No hay ningún mes seco.

Según la clasificación agroclimática de Papadakis, el clima de la zona donde se ubica dicha estación es del tipo **Mediterráneo marítimo fresco (Mef)**. Es un clima templado húmedo, con veranos frescos y relativamente secos. Tipo de invierno de avena (Av), y tipo de verano trigo (Tr). Régimen hídrico mediterráneo húmedo (ME), con uno o dos meses secos en verano.

Bioclimatología

A continuación, se establecen los pisos bioclimáticos y sus subpisos u horizontes, ya que éstos suelen poner de manifiesto cambios en la distribución de las comunidades vegetales. Los índices más importantes para el cálculo teórico de los horizontes bioclimáticos son el Índice de termicidad (It), que es la suma algebraica de la temperatura media anual (T), temperatura mínima del mes más frío (m) y temperatura máxima del mes más frío (M), multiplicada por 10.

Desde el punto de vista bioclimático y de acuerdo al cálculo realizado por Rivas Martínez en el Mapa de Series de Vegetación de España, en la zona de estudio nos encontramos en el piso montano de la región Eurosiberiana, con ombroclima húmedo.

Según la Clasificación Fitoclimática de Walther y Lieth, adaptada a España por Allúe Andrade, la zona de estudio se encuentra dentro de la región fitoclimática VI(V) Nemoral, asociación de Quejigares, Melojares o Rebollares, Encinares alsinares, Robledales pubescentes y pedunculados y hayedos.

7.1.2.- Geología

Marco Geológico

La zona de estudio se localiza en las Hojas 115-II “Olagüe”, 115-IV “Ansoain” y 141-I “Cizur”, del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

La Hoja 115-II "Olagüe" se encuentra situada en el sector septentrional navarro, concretamente en la zona de confluencia entre la comarca de La Ulzama (que ocupa la mayor parte de la superficie de la Hoja) y las elevaciones pirenaicas representadas por el macizo de Quinto Real, incluidas en el sector nororiental.

La Hoja 115-IV "Ansoain" se encuentra englobada en el Pirineo occidental, próxima a su límite con el Arco Vasco.

La Hoja 141-I "Cizur" se encuentra incluida en la denominada geológicamente como Cuenca de Pamplona, cuyos límites están definidos al oeste por la falla de Estella, con cambios tanto en el estilo tectónico como en los depósitos. Esta estructura se trata en realidad de dos fallas de desgarre diferentes, una que afecta únicamente a la cobertera y otra profunda, que afecta al zócalo y que es la que desplaza la falla norpirenaica al "Manto de los Marmoles" o falla de Leiza.

El relieve del ámbito de estudio del P.E. Navarra 4 es alomado, localizándose su máxima elevación concretamente al N del paraje de Goitean (1.244 m) y en el monte Ostiasco con 978 m de altitud, mientras que las cotas inferiores se encuentran en los valles de los ríos Ulzama y Arga, con altitudes en torno a los 440 m, en los sectores más bajos de estos cursos fluviales. Hay que destacar la existencia, al sur, de un monte aislado topográficamente, denominado San Cristóbal (895 m) que destaca sobre la cuenca de Pamplona (al sur) y sobre los valles de los ríos Arga, Ulzama, Juslapeña y arroyos tributarios del Araquil. En general, en este relieve alomado, destacan algunas crestas abruptas, constituidas por materiales calcáreos que constituyen los niveles de megaturbiditas incluidas entre la masa turbidítica terrígena y los niveles de calizas de plataforma incluidas entre las margas y margocalizas de talud.

Los cursos fluviales principales que surcan las Hojas en las que se ubica el P.E. Navarra 4, están constituidas por los ríos Arga en el sector oriental, Ulzama que recorre la zona central y Juslapeña en el extremo occidental. Los cursos principales presentan valles amplios mientras que los cursos secundarios presentan barranqueras profundas muy cubiertas por vegetación.

Desde un punto de vista geológico, el P.E. se enmarca en el Pirineo occidental, próximo a su confluencia con la Cuenca Vasco - Cantábrica. A grandes rasgos, el orógeno pirenaico se caracteriza por un cinturón de pliegues y cabalgamientos de orientación E-O, desarrollados entre el Cretácico superior y el Mioceno inferior como resultado de la convergencia entre las placas Ibérica y Europea; presenta una elevada simetría con respecto a su franja central, denominada Zona Axial, integrada fundamentalmente por rocas plutónicas y materiales paleozoicos, que constituyen el zócalo regional. Flanqueando a la Zona Axial se disponen las Zonas Nor y Surpirenaica, constituidas por materiales mesozoicos y paleógenos intensamente plegados, que integran la cobertera. Esta última zona cabalga sobre la Depresión del Ebro, cuenca de antepaís rellena por sedimentos neógenos postorogénicos.

Estratigrafía

La información de este apartado, procede del Plano y Memoria del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000, publicado por el Gobierno de Navarra.

Los materiales aflorantes en la Hoja de Olagüe (115-II) se encuentran comprendidos entre el Carbonífero y el Holoceno, si bien se constata la existencia de importantes lagunas estratigráficas que afectan fundamentalmente a los intervalos Carbonífero superior - Pérmico, Jurásico - Cretácico inferior y Eoceno superior - Plioceno.

En la Hoja de Ansoain (115-IV), los materiales aflorantes se encuentran comprendidos entre el Maastrichtiense y el Holoceno. Los depósitos del Cretácico superior están formados por margas y margocalizas, que representan facies de plataforma carbonatada en tránsito a surcos turbidíticos situados al N de la Hoja. El Paleoceno (Daniense - Montiense), está representado por una estrecha banda calcárea, mientras que el tránsito al Eoceno (Thanetiense - Ilerdiense) comprende a un conjunto margoso. El Cuisiense – Luteciense inferior está formado por turbiditas terrígenas que presentan intercalaciones de megaturbiditas calcáreas. El Luteciense medio y superior está formado por turbiditas terrígenas en el sector oriental de la Hoja que pasan a depósitos margo-calcáreos y calcáreos típicos de plataforma, con facies intermedias correspondientes a depósitos de talud con abundantes zonas slumpizadas. En cuanto al Biarritziense está constituido por margas (Margas de Pamplona) con intercalaciones de niveles calcáreos correspondientes a facies turbidíticas y canalizadas. Por último, los depósitos cuaternarios, de distribución muy irregular, se concentran fundamentalmente en los valles de los ríos Arga y Ulzama.

Los principales dominios litológicos del ámbito de estudio son:

- Terciario Marino
  - Calizas tableadas y alternancia de margas y calizas (213). Thanetiense-Ilerdiense.
  - Alternancia de areniscas y arcillas (nivel 218). Cuisiense - Luteciense inferior.
  - Calcarenitas (220). Cuisiense.
  - Calcarenitas (226). Cuisiense.
  - Margas (267). Bartoniense
  - Calcarenitas (264). Bartoniense
- Cuaternario
  - Gravas, arenas y limos (527). Fondos de valle. Holoceno.
  - Gravas, arenas y arcillas (536). Conos de deyección. Holoceno.
  - Arcillas, arenas y gravas (543). Coluviones. Holoceno.
  - Arcillas, gravas y arenas (545). Deslizamientos. Holoceno

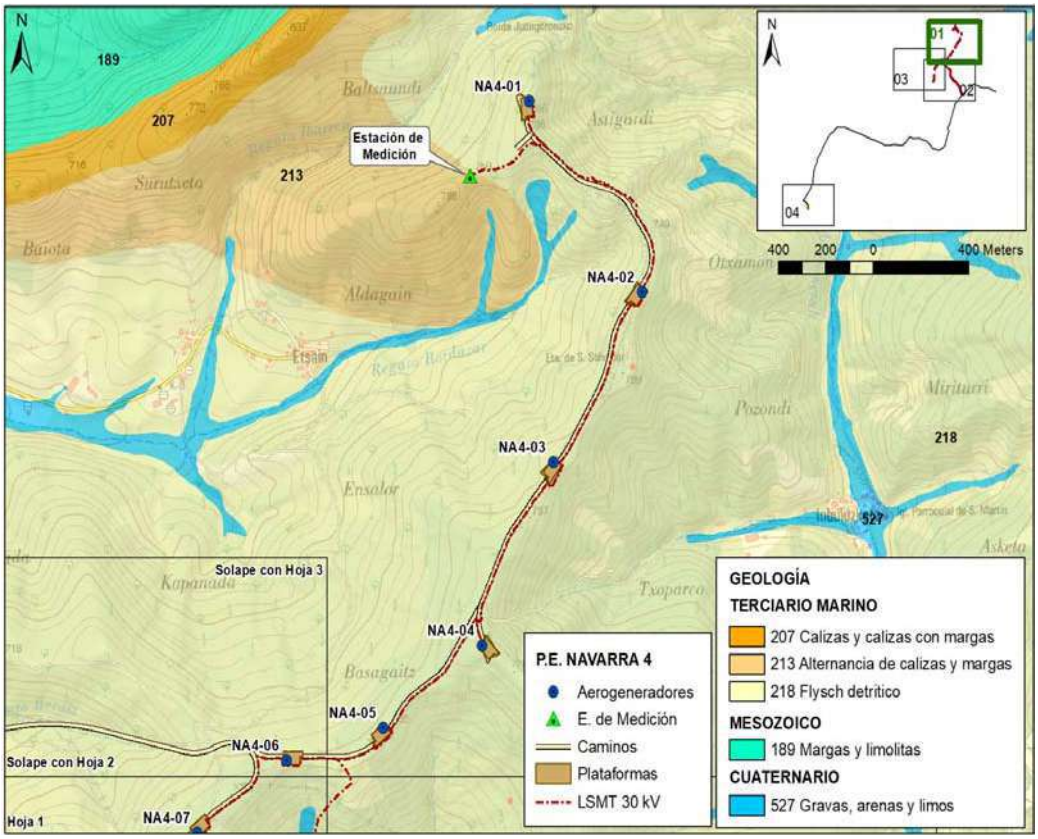


Imagen 30. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 1. Fuente: IDENA

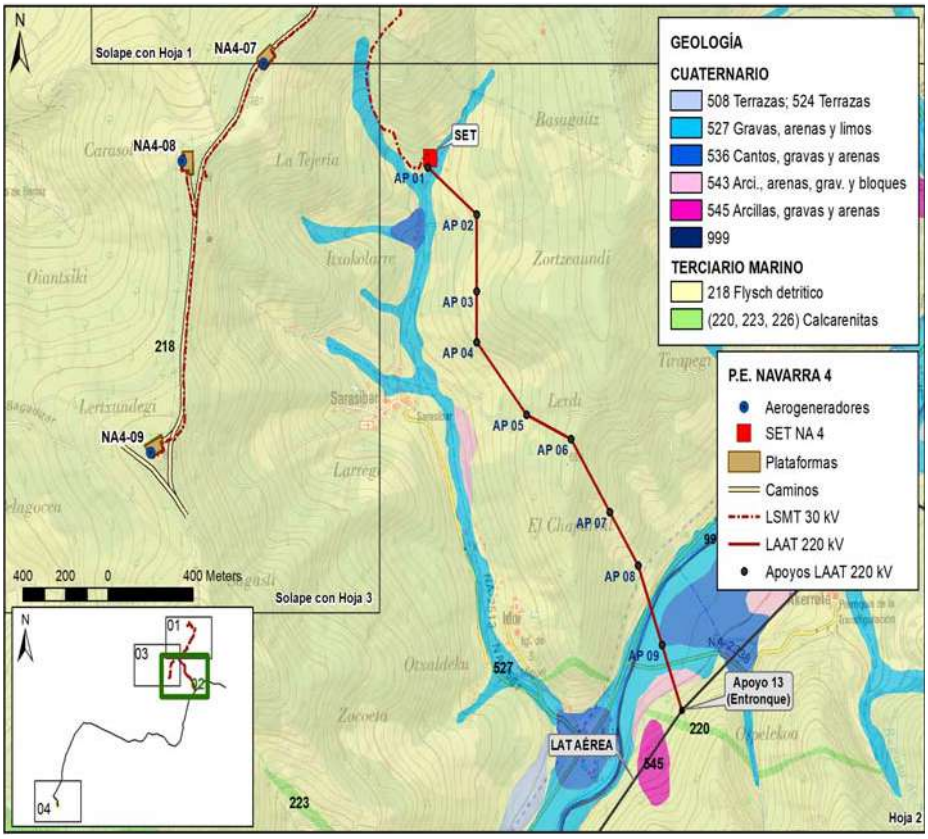


Imagen 31. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 2. Fuente: IDENA

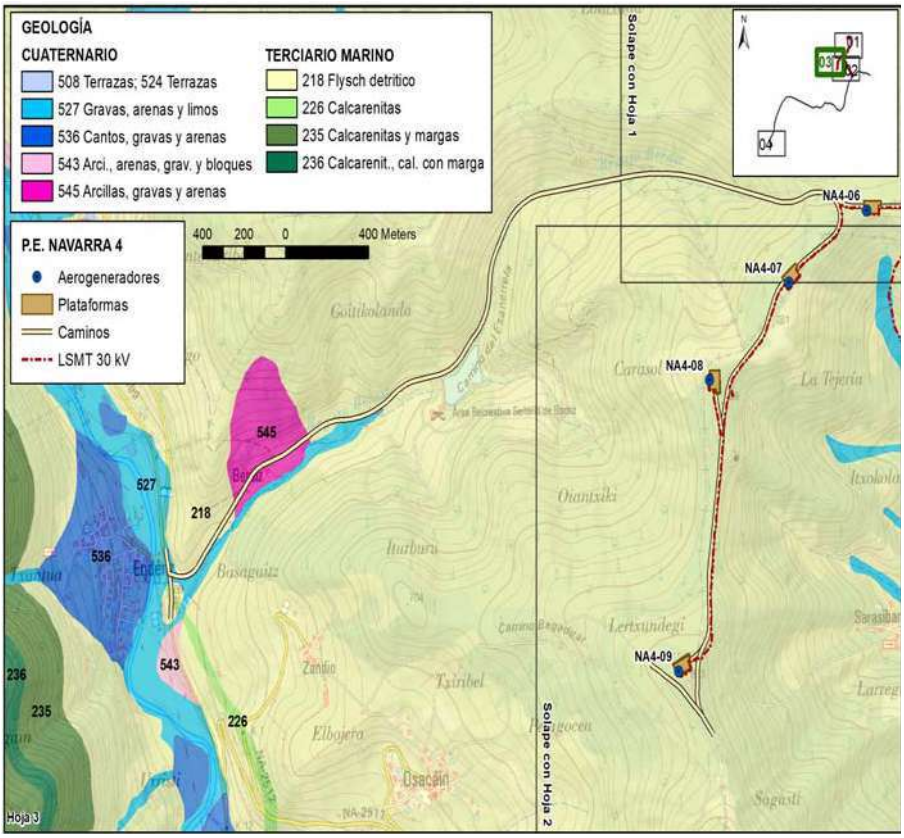


Imagen 32. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 3. Fuente: IDENA

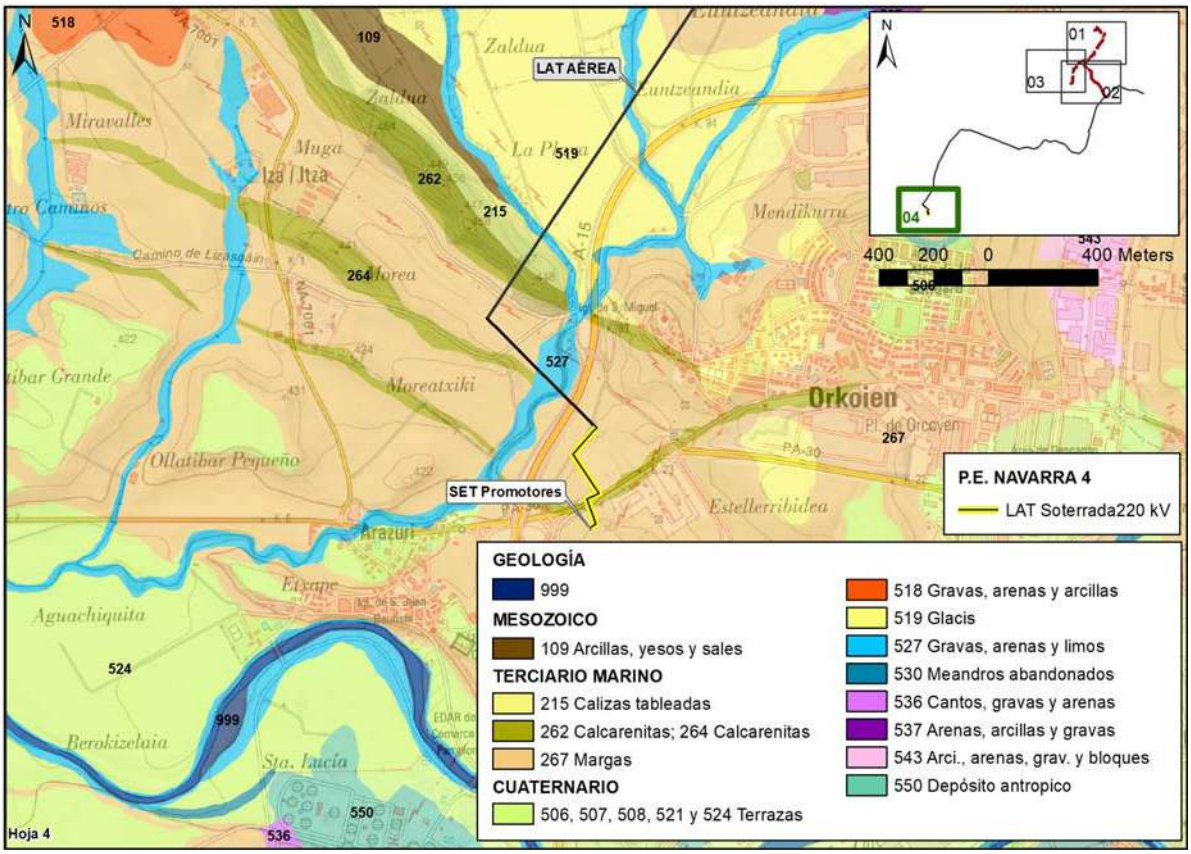


Imagen 33. Mapa Geológico de Navarra. Hoja 4. Fuente: IDENA

- TERCIARIO MARINO

  – Calizas tableadas y alternancia de margas y calizas (213). Thanetiense-Ilerdiense.

    Afloran a lo largo de una banda que con dirección ENE-OSO se extiende desde el sector oriental de la Hoja de Olagüe hasta los entornos de Ciáurriz, donde desaparece a expensas de sus equivalentes margocalizos (niveles 215 y 214). El espesor de la unidad es superior a 300 m en el sector oriental, disminuyendo progresivamente hacia el OSO. Litológicamente, se trata de una alternancia de calizas detríticas y margas, dispuestas en niveles tabulares de orden decimétrico, con un claro predominio de las primeras, que con frecuencia se amalgaman dando lugar a paquetes de calizas tableadas de orden decamétrico e incluso hectométrico. Hacia techo se intercalan esporádicos niveles de areniscas de espesor decimétrico.

    Su límite inferior es claramente erosivo, pero con frecuencia difícil de establecer, debido a la similitud litológica que existe entre diversos tramos y los de la unidad infrayacente (207).

    Por lo que respecta al límite superior, también de carácter erosivo, es mucho más evidente, debido a la variación litológica que supone la desaparición de los materiales carbonatados a expensas de los areniscosos de la unidad suprayacente (nivel 218), con la disminución de la resistencia a la erosión que supone el cambio. Las calizas pueden presentar bases erosivas y, ocasionalmente, canalizadas, así como gradación positiva con grainstones-packstones en la base y packstones-wackestones margolimosos a techo. Los componentes aloquímicos corresponden a intraclastos, bioclastos y partículas de cuarzo de grano muy fino.

  – Alternancia de areniscas y arcillas (nivel 218). Cuisiense - Luteciense inferior.

    Se dispone sobre diversos términos de la secuencia Thanetiense - Ilerdiense, pero fundamentalmente sobre la unidad turbidítica calcárea (213); sus mejores afloramientos se encuentran en las proximidades de Usechi.

    Su límite inferior, de carácter discordante y erosivo, coincide con un notable cambio litológico y morfológico, con aparición de términos areniscosos y arcillosos en sustitución de los calcáreos infrayacentes, con una consiguiente disminución de la resistencia a la erosión. Por lo que respecta a su límite superior, es un límite secuencial que coincide con un cambio litológico que supone la aparición de términos margocalizos (239) o un apreciable aumento del contenido margoso (235).

    Litológicamente, se trata de una serie alternante de areniscas ferruginosas con contenidos variables de componentes carbonatados, distribuidos en capas de 15 a 20 cm, alternando con arcillas grises, de evidente carácter turbidítico. En la vertical aumenta la proporción pelítica, apreciándose un aspecto más diluido de las turbiditas. Su potencia varía notablemente, de tal modo que sobrepasa 500 m en el sector oriental, disminuyendo progresivamente hacia el O. Entre la microfauna encontrada en la unidad se encuentran Globorotalia aff. rex, G. aff. aragonensis y Globigerina aff. linaperta, que datan el Cuisiense inferior

    Los análisis texturales han determinado un 20% de sílice, 20% de fósiles, 50% de micrita y el resto de micrita recristalizada. El contenido en carbonatos es del orden del 40%.

  – Calcarenitas (220). Cuisiense.

Este nivel se puede observar en una pequeña cantera al sur de Idoy, en un pequeño afloramiento que se acuña lateralmente, no sobrepasando 1,5 km de extensión, ni 10 m de espesor.

Litológicamente se trata de un conjunto de calcarenitas de tonos grises con brechas calcáreas en la base de dimensiones centimétricas y aspecto masivo.

Esta megaturbidita se puede correlacionar tentativamente con los tramos superiores de la Megaturbidita 2 ó de Isaba de LABAUME et al. (1983) y con la Megacapa 2 ó del Collado de la Magdalena descrito por TEIXELL (1992).

La edad de esta megaturbidita es Cuisiense según LABAUME et al. (1983).

- Calcarenitas (226). Cuisiense.

Sus afloramientos se distribuyen por el tercio nororiental de la Hoja de Ansoain, situándose sus mejores afloramientos en la carretera a Zandio y Osacáin. La potencia de este nivel alcanza 50 m en el sector oriental llegando a desaparecer en los alrededores del río Ulzama, en las proximidades de Enderiz.

Litológicamente está formada por calcarenitas de tonos marrones con granoclasificación, observándose estos niveles muy deformados por procesos de deformación hidroplástica.

Respecto a su procedencia y edad, al estar asociado a los niveles cartográficos 224 y 225, se considera que se mantienen los mismos criterios definidos para estas unidades.

- Margas (267). Bartoniense

Este nivel corresponde a las "Margas de Pamplona" definidas por MANGIN (1959-1960). Se trata con una serie monótona de margas grises, nodulosas con niveles centimétricos de calcarenitas. La característica más destacable de estos depósitos es su homogeneidad, observándose esporádicamente fenómenos de "slumping" y "ripples" en los niveles calcareníticos.

La potencia de esta unidad es muy variable, aumentando hacia el norte donde supera los 700 m, estimándose una potencia media de 400-500 m.

Los estudios micropaleontológicos han determinado gran cantidad de fauna, entre ella: Textularia recta CUSHM. T.adalta (CUSHM),T. speyeri REUSS, Gaudryina quadrilatera CUSHM, Tritaxilina pupa (GUMB), Gyroidina guayabalensis (COLE), Chilostonella cylindroides REUSS, Nodosaria hermanni ANDR, Valunlina nummulina (GUMB), Cibicides pseudoungerianus CUSHM, Eponides quachitaensis HOWE y WALL, Globigerina senni (BECKM), G. eocaena GUMB, G. parva BOLLI, entre otros muchos que asignan a esta unidad una edad Bartoniense.

Los análisis petrológicos de estas margas, presentan un 84 % de minerales de arcilla y calcita, con un 3 % de bioclastos, cuyo tamaño oscila entre 0,05 y 0,5 mm de microforaminiferos, miliolidos y globigerinas. Los opacos representan el 3 % y se presentan en tamaños comprendidos entre 0,02 y 0,25 mm, el cuarzo con un 10 % en tamaños entre 0,05 y 0,07 mm, con micas en un porcentaje menor al 1 %.

La composición mineralógica de estas margas, han determinado un porcentaje de cuarzo que oscila entre el 15-17 %, de calcita entre 40 y 51 %, de ilita entre el 20 y 40 %, caolinita entre el 5 y el 12 %, attapulgita con el 13 % como máximo y ankerita el 6 % como máximo.

En ensayos Lugeon han determinado una permeabilidad que oscila entre 0 y 4,39.10-4 cm/seg.

- Calcarenitas (264). Bartoniense

Estos niveles afloran en las proximidades del diapiro de Iza, en el límite septentrional de la Hoja de Cizur, formando parte de cuatro niveles, de distinta entidad, en cuanto a potencia y extensión, que con dirección NO-SE se encuentran incluidos dentro de las "Margas de Pamplona", excepto el basal que se encuentra en contacto mecánico con los niveles calcáreos Ilerdienses.

Litológicamente se trata de cuatro niveles, aunque uno de ellos de muy pequeño espesor, constituidos por calcarenitas amarillas (grainstone) tableadas, dispuestas en bancos finos con estratificación cruzada, "ripples" y abundantísima bioturbación, e intercalaciones de niveles de margocalizas.

Estratigraficamente se considera a estos niveles como equivalentes a los denominados "Complejo de Tránsito", con las mismas características sedimentológicas y micropaleontológicas.

- CUATERNARIO.

- Gravas, arenas y limos (527). Fondos de valle. Holoceno.

Sus principales representantes se encuentran relacionados con los valles de los ríos Ulzama y Mediano, dando lugar a formas alargadas que pueden alcanzar 200 m de anchura. Predominan las gravas calcáreas, cuarcíticas y areniscas en una matriz areno-limosa; el tamaño medio de los cantos está comprendido entre 5 y 8 cm, si bien se llegan a observar bloques de más de 40 cm, debido a la alta competencia de los cursos, favorecida por el contrastado relieve de la zona. Aunque la potencia no es cuantificable en la mayor parte de los casos, no parece superar los 8 m. Se han asignado al Holoceno.

- Gravas, arenas y arcillas (536). Conos de deyección. Holoceno

Se encuentran relacionados con los fondos de valle y las llanuras de inundación, localizándose sus principales afloramientos en el valle del río Ulzama. Se forman en la salida de barrancos y arroyos a valles de rango superior. Cuando los barrancos se encuentran próximos entre sí, los conos se solapan, dando lugar a formas coalescentes de mayor desarrollo. Se trata de depósitos heterométricos poco consolidados cuya litología depende del área madre, por lo que predominan los cantos de composición calcarenítica y caliza en una matriz arcillo-arenosa. La potencia es muy variable en función de la propia morfología de los conos, con valores máximos cercanos a 10 m. Por su relación con los depósitos fluviales más recientes se han atribuido al Holoceno.

- Arcillas, arenas y gravas (543). Coluviones. Holoceno.

Presentan una reducida extensión superficial, apareciendo al pie de las laderas de los principales valles, tratándose en todos los casos de manifestaciones de poca entidad, próximas a los conos de deyección (536).

Su litología está directamente relacionada con la del área madre, observándose cantos angulosos a subangulosos heterométricos en una abundante matriz arcillo-arenosa. Se trata de depósitos poco

compactados, heterogéneos y de espesor variable. Por su posición a pie de las laderas, superpuestos o interdentados con los depósitos fluviales más recientes, se asignan al Holoceno.

- Arcillas, gravas y arenas (545). Deslizamientos. Holoceno.

  Sus manifestaciones se asocian a zonas de elevadas pendientes con litologías alternantes; en algunos casos puede observarse tanto la cicatriz de despegue como el depósito. En general, muestran una acumulación caótica de materiales idénticos a los del sustrato, manteniéndose en algunos casos parte de la estructura original. En general son depósitos muy recientes, asignándose al Holoceno.

Tectónica

A grandes rasgos, la Hoja de Olagüe sobre la cual se sitúa parte del P.E. Navarra 4 (Aerogeneradores 1-5), se ubica en el sector occidental pirenaico, en el que las estribaciones occidentales de la Zona Axial, representadas por el macizo de Quinto Real, cabalgan hacia el S sobre la Zona Surpirenaica, mediante la prolongación occidental del cabalgamiento de Roncesvalles, principal accidente de la Hoja. El estilo estructural de ésta se caracteriza por una serie de cabalgamientos y pliegues apretados de dirección E-O a NE-SO y vergentes hacia el S. Tan solo en el sector noroccidental predominan los pliegues laxos de orientación NO-SE, como consecuencia de la acción de la falla de Pamplona, situada al O, fuera ya de la Hoja.

La Hoja de Ansoain, sobre la cual se sitúan los aerogeneradores 6, 7, 8, y 9 y la LAAT 220 kV, se ubica en el sector occidental de la Zona Surpirenaica, caracterizándose por una serie de pliegues paralelos al eje longitudinal de la cadena pirenaica, vergentes hacia el S. Su estructura resulta bastante simple, al menos al ser comparada con la de sectores próximos, en los que la presencia de cabalgamientos, diapiros o fallas de zócalo imprimen una gran complejidad estructural. En este sentido, conviene señalar la proximidad de dos importantes accidentes: por un lado, al N se localiza la prolongación occidental del cabalgamiento de Roncesvalles, en tanto que la falla de Pamplona se sitúa al O; ambos accidentes han condicionado sin duda las características tectónicas de la Hoja.

Con respecto a la Hoja de Cizur, en la cual se ubica la LAT Soterrada 220 kV, decir que la Cuenca de Pamplona está limitada por el noreste por las estructuras pirenaicas del entorno del macizo de Oroz-Betelu, que al cabalgar hacia el S.O. origina el surco subsidente de Arre, que provoca el desplazamiento de las sales del Keuper, acumulándose en la estructura de Noain a Zuasti, dando posteriormente lugar a las diapiros de Iza y Anoz. Estos diapiros tienen una genésis semejante, tratándose de mega-sigmoides de desgarre. Por el oeste, está limitada por la falla de Estella, que es un accidente de zócalo de dirección NNE-SSO, que resuelve el desplazamiento de la falla norpirenaica o falla de Leiza.

Características geotécnicas

El análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

El Parque Eólico se sitúa sobre la Hoja 13 (7-2) “Pamplona”, del mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000.

El ámbito de estudio se clasifica según sus características como:

- III1 (Cuenca Terciarias-Detrítico Calcáreas): Se asientan sobre esta Área la totalidad de los aerogeneradores, Estación de Medición, caminos y LAT soterrada 220 kV.

  Comprende los materiales detrítico-calcáreos del Terciario marino, con intercalaciones continentales pertenecientes al ciclo Alpino. Es notable el predominio de facies flysch; y en general los sedimentos más frecuentes son calizas, margas, areniscas, arcillas y conglomerados.

  Se engloban en esta Área lo materiales detrítico-calcáreos. La morfología es variada ya que se tienen zonas planas (pendientes inferiores al 7 por ciento), como toda la parte SO de la Hoja, hasta zonas con pendientes superiores al 30 por ciento. La erosión ha afectado bastante a esta Área.

  Las discontinuidades estructurales, al igual que los fenómenos cársticos, hacen su aparición en esta Área.

  El Área es estable tanto bajo condiciones naturales como bajo la acción del hombre en los tramos fundamentalmente calcáreos es inestable bajo la acción del hombre en los tramos margosos, ocasionando deslizamientos de ladera y desprendimientos.

  En esta Área cabe destacar la aparición de canchales de gran extensión apoyados inestablemente sobre las empinadas laderas.

  Hidrogeológicamente se alternan las rocas impermeables de naturaleza arcillosa-calcárea con drenaje interno escaso por fisuración carstificación con otras permeables por fisuración y filtración conglomeráticas y arenosas. La escorrentía superficial es activa en general y las zonas de menor pendiente son las ocupadas por los materiales de mayor permeabilidad, por lo que el área puede ser considerada a efectos constructivos de favorable a aceptable.

  Geotécnicamente los materiales presentan una capacidad de carga media, aunque en los tramos más calcáreos su capacidad de carga se puede considerar como alta.

  Estos materiales no presentan asientos de magnitud importante al verse sometidos a determinadas cargas.

  La totalidad de los aerogeneradores y los caminos, se asientan sobre terrenos con condiciones constructivas desfavorables con problemas de tipo Geomorfológico, debido a los fuertes resaltes topográficos que presentan las unidades mesozoicas de carácter calcáreo y que localmente dan lugar a fuertes escarpes.

  La LAT Soterrrada 220 kV, se asienta sobre terrenos con condiciones constructivas aceptables y problemas de tipo Geomorfológico, Hidrológico y Geotécnico (p.d.).

- II2 (Mesozoicos Detríticos-Calcáreos): Se asientan sobre esta Área la SET y la LAAT 220 kV que conecta dicha SET con el apoyo 13 (Entronque).

  Litológicamente está constituida por los materiales calcáreos y detríticos del mesozoico entre los que predominan las calizas, margas, areniscas, arcillas y conglomerados.

  Comprende todos los afloramientos mesozoicos con la excepción de los tramos yesíferos del Keuper.

La morfología es en general abrupto-montañosa, apareciendo masas calcáreas en un gran porcentaje; la erosión afecta en alto grado a esta Área, produciéndose escarpes y estrechas hoces talladas en los cauces.

La pendiente media es superior en general al 30 por ciento, lo que, unido a las discontinuidades estructurales confiere a la zona un carácter de estabilidad bajo condiciones naturales, en los tramos calcáreos, e inestables bajo la acción del hombre al resto. Los tramos margosos pueden verse afectados por la acción erosiva del agua que da lugar a descalces. Estos descalces potencian la aparición de desprendimiento de bloques bastante abundantes en esta Área. Cabe destacar igualmente la existencia de deslizamientos activos y potenciales a favor de la pendiente topográfica.

Hidrogeológicamente se encuentran materiales de diversa permeabilidad, variando desde los prácticamente impermeables por su naturaleza arcillosa o margosa, a otros semipermeables por fisuración y carstificación, como las calizas, dolomías y rocas areniscosas consolidadas, y a otros permeables arenosos. En general la presencia de suelos de alteración confiere en conjunto carácter de semipermeables. La escorrentía superficial es un conjunto activo por lo que el área puede ser considerada como de favorable a aceptable a efectos constructivos.

Geotécnicamente los materiales que constituyen esta Área poseen una capacidad de carga media, aunque los tramos con predominio calizo presentan una capacidad de carga alta.

No es previsible que en estos materiales se presenten asientos al verse sometidos a cargas importantes. El grado de sismicidad oscila de bajo a medio.

Presenta Condiciones Constructivas Desfavorables con Problemas de tipo Geomorfológico.

Geomorfología

El relieve de la zona de estudio es relativamente accidentado, siendo frecuente un relieve de colinas y cuerdas de mediano desarrollo con una diferencia máxima de cotas que no supera los 550 m.

Las cotas del sector nororiental de la Hoja de Olagüe oscilan entre 700 y algo más de 1.200 m, destacando el pico de Goitean (1.222 m). Se trata de un relieve muy apretado con valles estrechos y encajados que constituyen auténticos barrancos. El sector de La Ulzama proporciona un relieve más abierto, aunque también son patentes las diferencias altimétricas. Destacan las elevaciones de Arañoz (841 m), Epaizburu (834), Montejurra (741 m) y Chuchurro (804 m) como puntos sobresalientes, encontrándose las zonas más bajas en los valles de los ríos Ulzama y Mediano, con cotas cercanas a 500 m en el extremo S de la Hoja. Existe un tercer dominio que ocupa el sector SE, constituido mayoritariamente por materiales paleocenos y eocenos y que se caracteriza por una serie de relieves estructurales de dirección E-O, con características crestas entre 600 y 800 m.

La máxima cota de la Hoja de Ansoaín está representada por el monte Ostiascos, con 978 m, y los más bajos se sitúan en el límite sur, en los valles de los ríos Ulzama y Arga, llegando a los 440 m. Dentro de todo el conjunto pueden diferenciarse tres áreas de morfología diferente y son:

- El sector de La Ulzama ocupa el cuadrante noroeste de la hoja y se encuentra al oeste del río que lleva el mismo nombre. Muy influenciado por la estructura, constituye una especie de plataforma elevada o mesa,

cuyo techo se sitúa entre 800 - 900 m, con unas vertientes bastante acusadas, aunque no muy incididas por la red fluvial.

- La segunda zona es el cuadrante nororiental, regado por el río Arga, principal río de la región y tributario del Ebro. Presenta una serie de estructuras plegadas, anticlinales y sinclinales, de dirección ONO-ESE, sobre las que la acción fluvial sí ha incidido de forma notable, dando lugar a barrancos acusados con interfluvios agudos y a una serie de crestas de largo recorrido en la dirección de las estructuras y que deja de manifiesto la existencia de las capas más duras. Destacan como cotas más elevadas los montes Aliseto (922 m), Echalaga (851 m), Saprincio (871 m) y Esquiza (742 m).

- Por último, el sector meridional, perteneciente a la Cuenca de Pamplona, posee cotas algo más bajas que los dos anteriores y una morfología más alomada. En la zona suroeste hay que destacar, sin embargo, la existencia de un monte aislado, denominado San Cristóbal, con 895 m, y con una dirección NO-SE, en la misma dirección de las estructuras. Destaca sobre toda la Cuenca de Pamplona, al sur, y sobre los depósitos aluviales del río Arga, muy extensos, que se desarrollan en la contigua Hoja de Pamplona.

La característica morfométrica fundamental del área de estudio donde se ubican los aerogeneradores, es la presencia de pendientes moderadas (10 a menos 20%), exceptuando el aerogenerador N4-01, que se asienta sobre una zona con pendiente fuerte (20 a menos 30%).

La Estación de Medición y la SET, se sitúan sobre una zona con pendiente muy fuerte (30 a menos 50%).

En cuanto a los apoyos de la LAAT 220 kV, podemos decir, que se sitúan sobre áreas con pendientes desde moderadas, fuertes y muy fuertes. En cambio, la LAT soterrada de 220 kV, que conecta con la SET promotores, discurre por terrenos con pendientes suaves (3 a menos 10%).

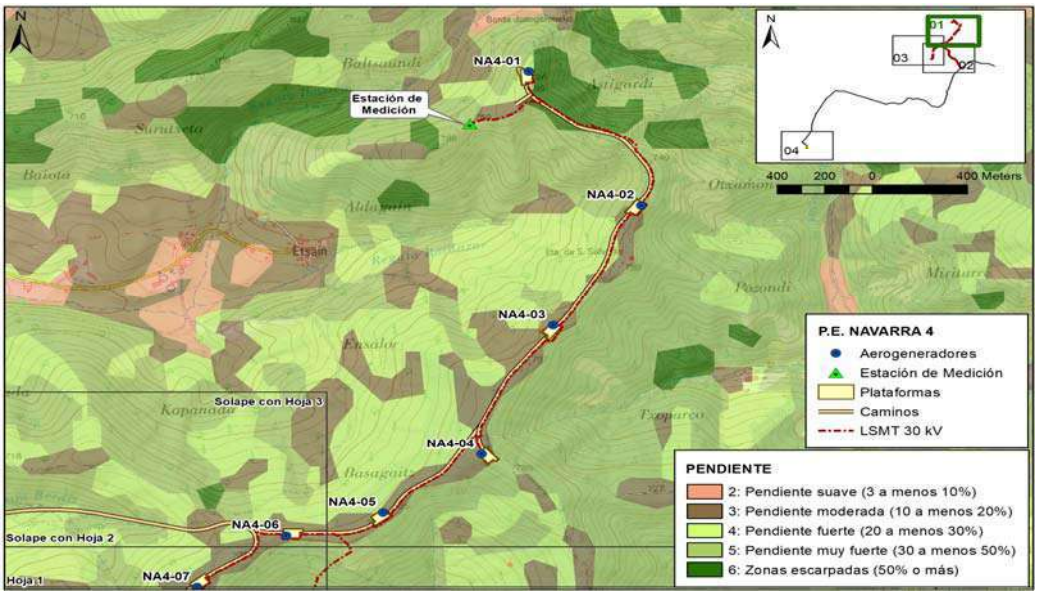


Imagen 34. Mapa de Pendientes de la zona de estudio. Hoja 1. Fuente: IDENA

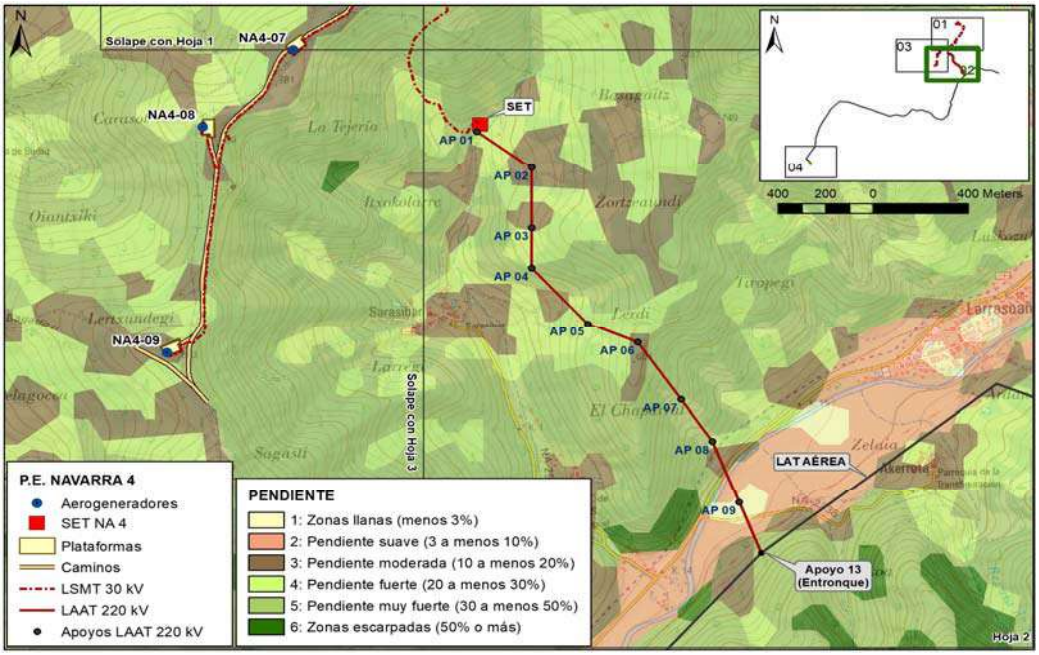


Imagen 35. Mapa de Pendientes zona de estudio. Hoja 2. Fuente: IDENA

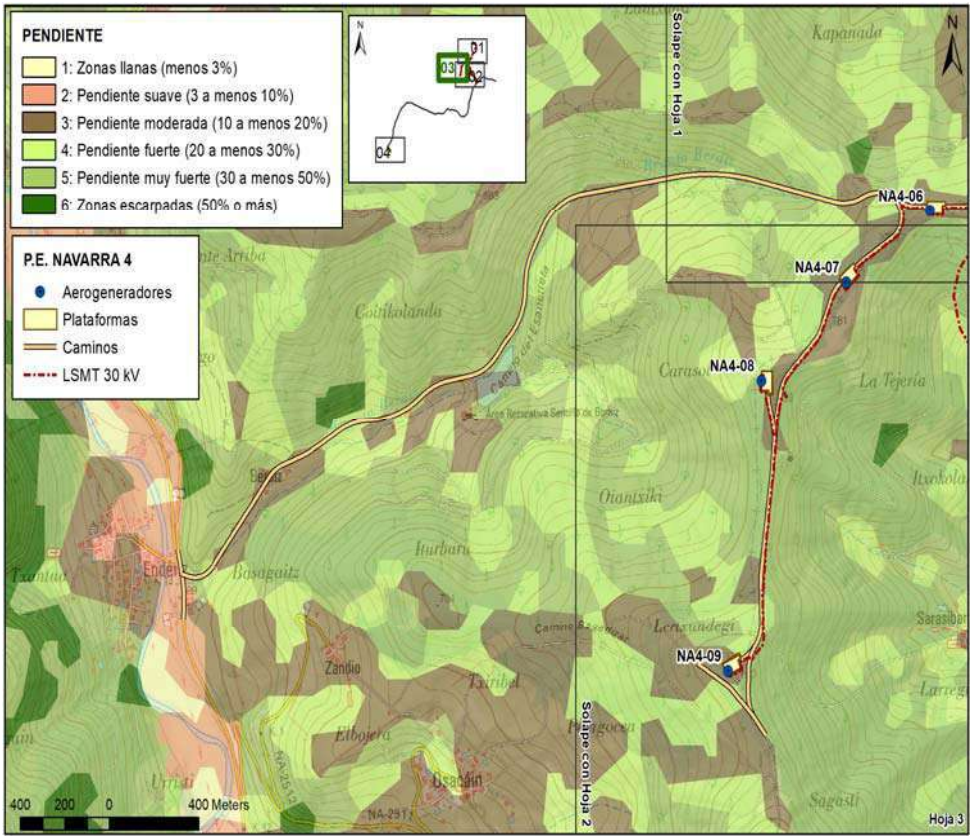


Imagen 36. Mapa de pendientes zona de estudio. Hoja 3. Fuente: IDENA

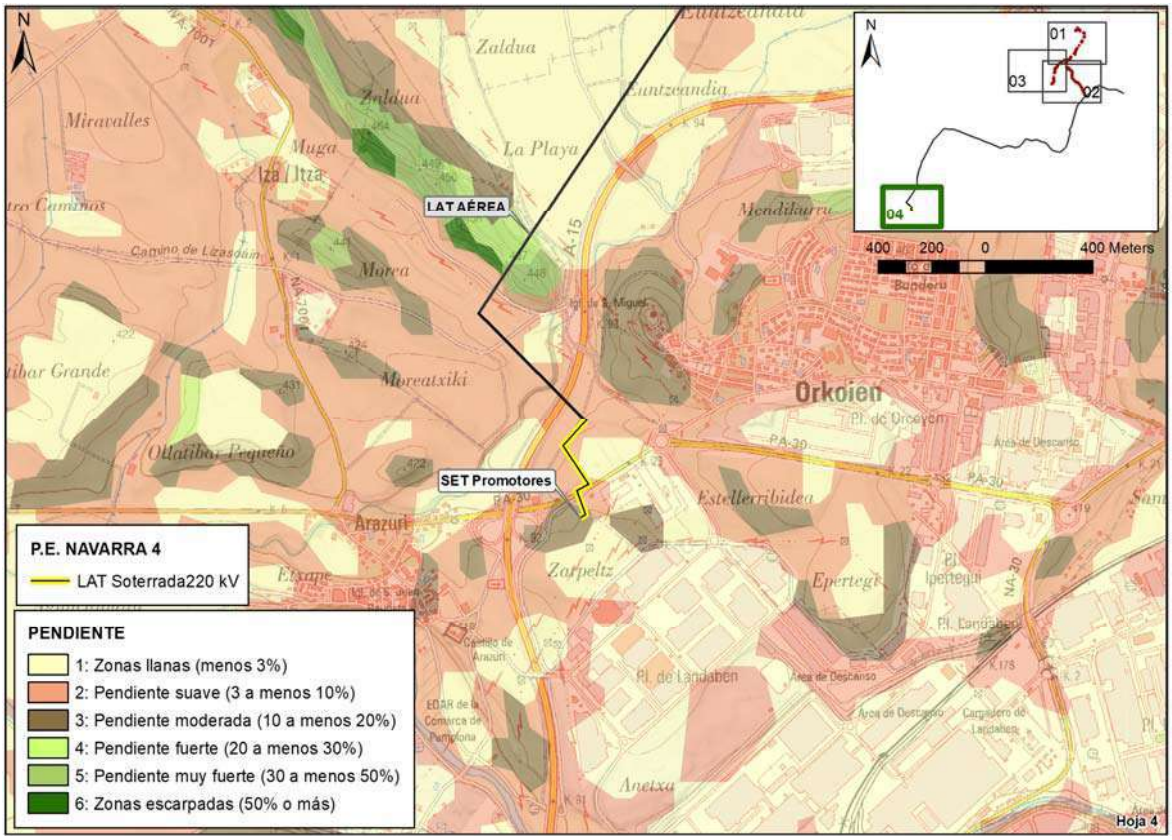


Imagen 37. Mapa de Pendientes zona de estudio. Hoja 4. Fuente: IDENA

7.1.3.- Hidrología

Hidrología superficial

El área de estudio se encuentra en el límite entre la Subcuenca del río Arga y la Subcuenca del río Ultzama, ambas pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Para analizar la Red Hídrica en la zona de estudio se han considerado las siguientes cartografías:

- Red Hídrica (hi tramocurso I ES091) suministrada por el Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), realizada a partir de la integración de datos del IGN y fuentes procedentes de la Administración General del Estado (Dirección General del Agua DGA; Instituto Hidrográfico de la Marina, etc), incluyendo la codificación de Ríos de España clasificada según Pfatstetter modificado de la CEDEX-DGA (Ministerio para la Transición Ecológica Miteco).

- Ríos Completos según Pfafstetter modificado (M Ríos Completos V2) del centro de descargas de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, a escala 1:25.000.

- Ríos del BTN25 (BCN 03002L Río Line) del centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

- Ejes de los cauces principales de la Red Hidrográfica “HIDROG-Lin-Hidroeje P” (IDENA).

- Ejes de los elementos de la Red Hidrográfica Artificial (canales y acequias) "HIDROG-Lin-HidroejeArt" (IDENA).
- Red Hidrográfica Superficies de agua "HIDROG Pol Superficie Agua" (IDENA).
- Zonas inundables. Periodos de retorno del SNCZI. (IDENA)
- Zonas de Flujo Preferente del SNCZI "HIDROG Pol SuperfiAgua" (IDENA).

De las tres capas de la red hídrica consultada se ha utilizado la "hi tramocurso I ES091", proveniente del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), por ser la más completa.

Atendiendo a la capa "hi tramocurso I ES091", del CNIG, el ámbito de estudio está recorrido por una serie de cauces de carácter intermitente y direccionalidad predominante NO-SE para los afluentes del Río Arga, y direccionalidad predominante NE-SO para los ríos y regatas afluentes de los ríos Elzarrain y Ultzama.

Teniendo en cuenta el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, se considera una distancia de servidumbre de 5 metros desde la zona de Dominio Público Hidráulico (DPH) y una zona de policía de 100 metros desde la misma zona, para los arroyos existentes, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

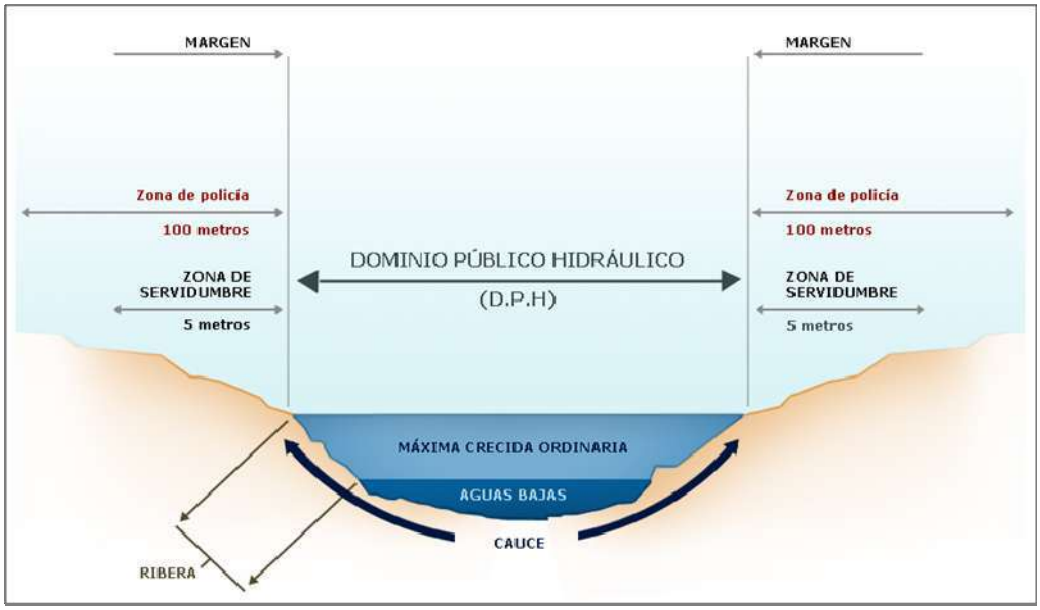


Imagen 38. Esquema del Dominio Público Hidráulico

En este sentido, el camino de acceso al Parque Eólico que parte de la carretera N-121, aprovechando parte del trazado del camino ya existente (Camino del Esanerreta) que da acceso a Beraiz y que discurre paralelo a la Regata Beraiz, produce una afección sobre el Dominio Público Hidráulico, zona de servidumbre (5m) y zona de policía (100m) de dicho cauce por diversos cruzamientos y paralelismos.

En cuanto a la SET, se sitúa a unos 23 m al NO. de un cauce inombrado, afluente del río Arga. En este sentido no se produce ningún tipo de afección sobre el DPH y zona de servidumbre (5m), pero sí sobre la zona policía (100m), por lo que se solicitará permiso a la Confederación Hidrográfica del Ebro para poder llevar a cabo la ejecución de dicha infraestructura.

Por otro lado el apoyo 9 de la LAAT 220 kV, se encuentra dentro de la zona policía (100 m) de Río Arga, por lo que igualmente para poder llevar a cabo la ejecución de dicha infraestructura se solicitará autorización a la CHE.

Según el Real Decreto 638/2016, de 9 de Diciembre, de regulación de los usos y construcciones en las zonas inundables de los cauces, el área de estudio no está afectada por Zonas de Flujo Preferente en las cuales no están permitidas las instalaciones eléctricas de media y alta tensión. La Zona de Flujo Preferente más cercana se localiza a 76 m al NO. del apoyo 9 de la LAAT 220 kV, identificada con ID Zona "ES091-ZFP AAR 01 a 03", asociada al Río Arga.

Del mismo modo, dicho área de estudio no se encuentra afectada por zonas de inundación asociadas a periodos de retorno de 10, 100 y 500 años. La zona de inundación con periodo de retorno de 500 años que más cerca se ubica, se localiza a 38 m al NO. del apoyo 9 de la LAAT 220 kV, con ID Zona "ES091-T500-AAR-01 a 03" y está asociada al Río Arga.

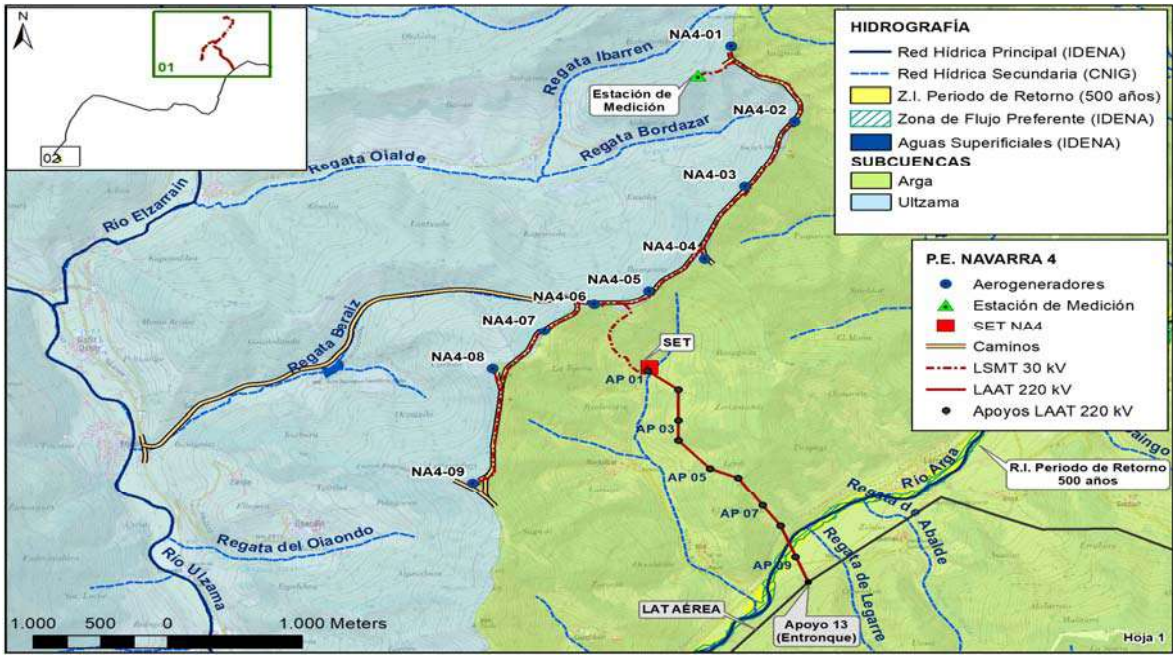


Imagen 39. Hidrología Zona de Estudio. Hoja 1. Fuente: Miteco e IDENA

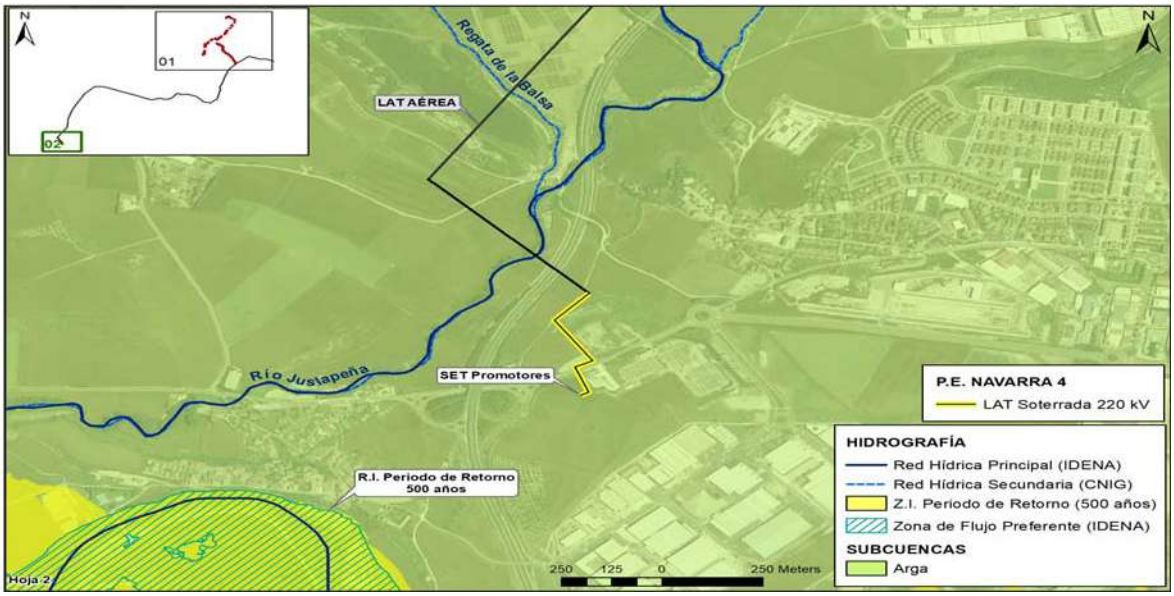


Imagen 40. Hidrología zona de estudio. Hoja 2. Fuente: MITECO e IDENA

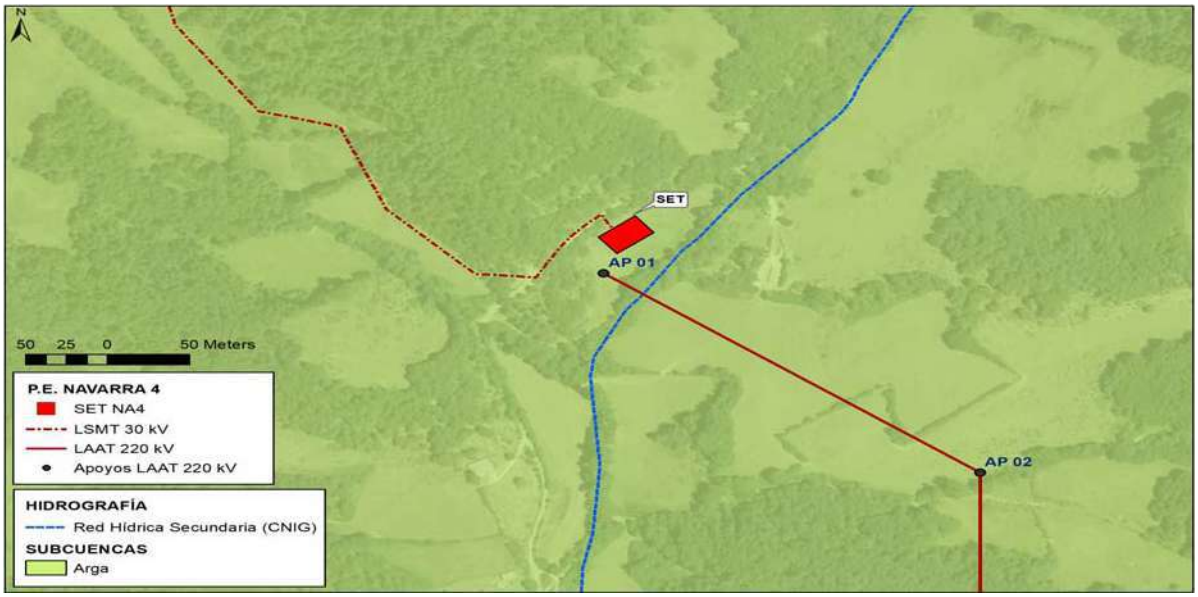


Imagen 41. Hidrología de Detalle inmediaciones SET

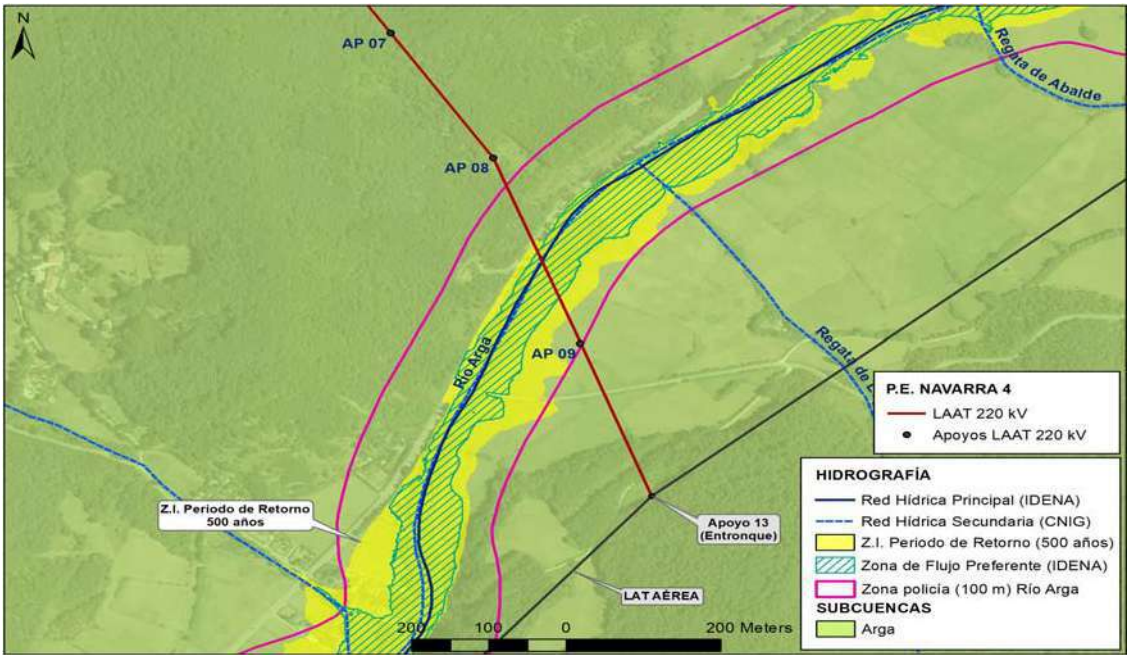


Imagen 42. Afección zona policía apoyo 9.

El río Arga nace en Quinto Real y desemboca en el río Aragón en la localidad de Funes. En sus márgenes se ubica Pamplona y sus tributarios más relevantes son Arakil, Ultzama, Salado y Elorz. Sólo una pequeña parte, la cabecera del Arakil, se ubica fuera de Navarra.

La calidad general del río Arga se clasifica como muy buena desde el nacimiento del río hasta su desembocadura en el río Aragón. Se dan un par de excepciones, en el punto de Ororbia y de Etxauri por concentraciones elevadas de amonio. Estos puntos se clasifican como moderado y bueno, respectivamente. En Ororbia se produce el vertido de la EDAR de Pamplona y aumenta la concentración de amonio, fosfatos y nitratos. En el siguiente tramo, que va desde Etxauri hasta Puente la Reina, la concentración de amonio y fosfato va descendiendo progresivamente.

La clasificación de su estado fisicoquímico es muy buena.

CUENCA DEL ARGA							
Código	**Punto de muestreo**	**PO_4**	**NH_4**	**NO_3**	**PH**	**O_2**	**Diagnóstico**
92109000	Arga en Urtasun	0,04	0,04	1,36	7,63	8,42	MUY BUENO
92102000	Arga en Zubiri	0,03	0,01	1,37	7,80	9,25	MUY BUENO
92103000	Arga en Huarte	0,03	0,03	1,58	7,93	9,17	MUY BUENO
92105000	Arga en Ororbia	0,08	0,64	7,42	7,88	9,13	MODERADO
92113000	Arga en Etxauri	0,06	0,26	5,92	7,88	7,74	BUENO

Tabla 29. Clasificación anual de los puntos de la Cuenca del Arga.

La calidad biológica del río Arga en 2019 es irregular. En primavera, el tramo de cabecera, el que transcurre por Pamplona (Pasarelas-Ororbia) y Puente la reina muestra problemas de contaminación, Clase III. En el resto del río la calidad es buena.

Calidad biológica en el río Arga. Año 2019.							
		IBMWP					
		PRIMAVERA			ESTIAJE		
Estaciones	Tipo	Valor	Nº Fam.	Clase Calidad	Valor	Nº Fam.	Clase Calidad
N-19 Urtasun	29	99	19	III	94	18	III
N-20 Zubiri	26	124	21	II	123	21	II
N-21 Huarte-Pamplona	26	114	21	II	122	22	II
N-22 Pasarelas	26	102	20	III	118	21	II
N-23 San Jorge	26	68	15	III	92	19	III
N-24 Landaben	26	84	16	III	95	17	III
N-25 Ororbia	26	98	22	III	59	15	IV

Tabla 30. Calidad Biológica del Arga.

En estiaje la situación mejora ligeramente, aunque persisten los problemas en cabecera y en el tramo que transcurre por la capital navarra. Desde Belascoain hasta el final se mantiene con una buena calidad biológica.

El río Ultzama es el tributario del Arga más importante de los que desembocan aguas arriba de Pamplona y el segundo en importancia atendiendo a su extensión. Pertenece a la "Montaña Húmeda Calcárea" (CEDEX, 2005). Nace en la vertiente sur del Puerto de Belate y desemboca en el Arga a la altura de Villava. En la mayor parte de su recorrido sigue una dirección N-S. Sus principales tributarios son el Arkil y el Mediano.

En el río Ultzama se toman muestras en las localidades de Arraitz, Lozen, Lizaso, Ciáurriz y Villava. La calidad fisico química de este río es muy buena en 2020, a pesar de cierto aumento de la concentración de fosfatos en Lizaso y Ciáurriz.

CUENCA DEL ULTZAMA							
Código	Punto de muestreo	PO_4	NH_4	NO_3	pH	O_2	DIAGNÓSTICO
92205000	Ultzama en Arraitz	0,03	0,02	1,6	7,90	9,06	MUY BUENO
92202000	Ultzama en Lozen	0,03	0,03	1,4	7,79	9,92	MUY BUENO
92203000	Ultzama en Lizaso	0,11	0,04	1,6	7,90	10,37	MUY BUENO
92204000	Ultzama en Ciáurriz	0,10	0,04	3,0	8,04	10,17	MUY BUENO
92201000	Ultzama en Villava	0,05	0,05	2,8	8,08	9,62	MUY BUENO

Tabla 31. Clasificación anual de los puntos de la Cuenca del Ultzama.

El punto del Ultzama en Lizaso ha presentado de forma puntual niveles elevados de fosfato y amonio, como puede observarse en la tabla siguiente:

Código	Punto de muestreo	Fecha	Parámetro con valor elevado	Valor (mg/l)
92203000	Ultzama en Lizaso	17/11/2020	PO_4	0,62

Tabla 32. Incumplimientos puntuales en la Cuenca del Ultzama en 2020

La situación del río es similar en ambas campañas. Todo el río alcanza los objetivos de la DMA al mostrar una buena calidad del agua (Clase II) a excepción de Ciaurriz en primavera que presenta una calidad media del agua.

Calidad biológica en el río Ultzama. Año 2020.							
		IBMWP					
		PRIMAVERA			ESTIAJE		
Estaciones	Tipo	Valor	Nº Fam.	Clase Calidad	Valor	Nº Fam.	Clase Calidad
N-11 Arraitz	26	159	27	II	137	23	II
N-12 Iraizotz	26	161	27	II	129	23	II
N-13 Lizaso	26	134	23	II	148	27	II
N-14 Ciaurriz	26	104	20	III	132	23	II
N-15 Sorauren	26	128	24	II	126	23	II
N-16 Villava	26	168	30	II	125	22	II

Tabla 33. Calidad biológica del río Ultzama

Hidrología subterránea

Atendiendo a la información suministrada por el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico, la zona de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea con código "ES091MSBT025", denominada "Alto Arga-Alto Irati", perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro.

Se emplaza en sector surpirenaico occidental, formando parte del denominado manto de Gavarnie, unidad que se extiende desde el Sector Surpirenaico central hasta el accidente de Estella.

Pueden identificarse tres zonas con características propias: el domo de Oroz-Betelu, compleja estructura de origen hercínico que ocupa el sector central, el dominio del flysch que configura una apretada geometría de pliegues asimétricos en los sectores meridional y oriental y la sierra de Abodi, en la parte septentrional, cuya disposición estructural está determinada por la mayor competencia de los materiales afectados y su emplazamiento entre bloques rígidos de edad hercínica.

En el ámbito de esta masa de agua subterránea se reconocen tres acuíferos principales:

N	*Edad*	*Litología*
1	Cretácico superior	Calizas y dolomías
2	Paleoceno	Calizas y dolomías
3	Eoceno	Brechas calcáreas, calcarenitas (megacapas del Flysch)
4	Cuaternario aluvial	Aluviales de los ríos

Tabla 34. Acuíferos principales

En el Acuífero de intercalaciones calcáreas del flysch eoceno, al cual pertenece nuestro área de estudio, entre los sedimentos esencialmente terrígenos del Eoceno inferior y medio aparecen unas potentes intercalaciones carbonatadas "megaturbiditas" o "megacapas". Estos niveles constituyen acuíferos permeables por fisuración y carstificación dentro del dominio poco permeable que constituye el flysch Eoceno. Entre sus características distintivas destaca su envergadura, con potencias variables desde unos pocos metros hasta espesores del orden de 200 m, una notable continuidad lateral y una secuencia tipo que consta de una megabrecha inferior (que a su vez consta de un tramo más calcáreo en su base y otro más arcilloso a techo), una calcarenita gradada intermedia y una marga superior.

Se han identificado hasta 9 megacapas carbonatadas a gran escala. Estas megacapas están afectadas por un denso plegamiento, con pliegues asimétricos y frecuentemente invertidos. Algunos de los más importantes manantiales de este ámbito están asociados a estos niveles, si bien en su área de alimentación se engloban los niveles calcáreos del Paleoceno e incluso calizas del acuífero Cretácico; es el caso de los manantiales de Mozarre (260780001) y Laurence (270750012).

En cuanto a la piezometría y direcciones de flujo, el flysch ocupa la mayor extensión superficial en el ámbito de esta masa de agua, y cuenta con unas intercalaciones carbonatadas (megabrechas) que afloran mayoritariamente en el tercio meridional y en la parte oriental. En líneas generales se disponen a modo de delgadas alineaciones montañosas E-O que atraviesan los distintos valles, con una pequeña extensión de afloramiento y fuertes pendientes.

La circulación de agua se circunscribe fundamentalmente a la zona vadosa, por encima del nivel de drenaje impuesto por los ríos. Por debajo de este nivel, el funcionamiento está regido por flujos lentos y confinados por los depósitos poco permeables del flysch. A tenor de la gran superficie de contacto entre las megabrechas y los materiales terrígenos del flysch es posible que estos desempeñen un importante papel en la recarga de aquellas.

Vulnerabilidad acuíferos

En el Mapa de Vulnerabilidad de acuíferos de Navarra a escala 1:5.000, suministrado por el IDENA, se establece una categoría de vulnerabilidad Alta y Media, para el ámbito de estudio.

En concreto, los aerogeneradores, caminos, SET y LSMT 30 kV se asientan sobre terrenos con vulnerabilidad Media por formaciones no homogéneas.

Prácticamente la totalidad de los apoyos de la LAAT 220 kV, se asientan sobre una zona con Vulnerabilidad Alta por calizas karstificadas, exceptuando el AP 01, que ocupa una zona de Vulnerabilidad Media y el AP 09 que se asienta sobre una zona de Vulnerabilidad Alta.

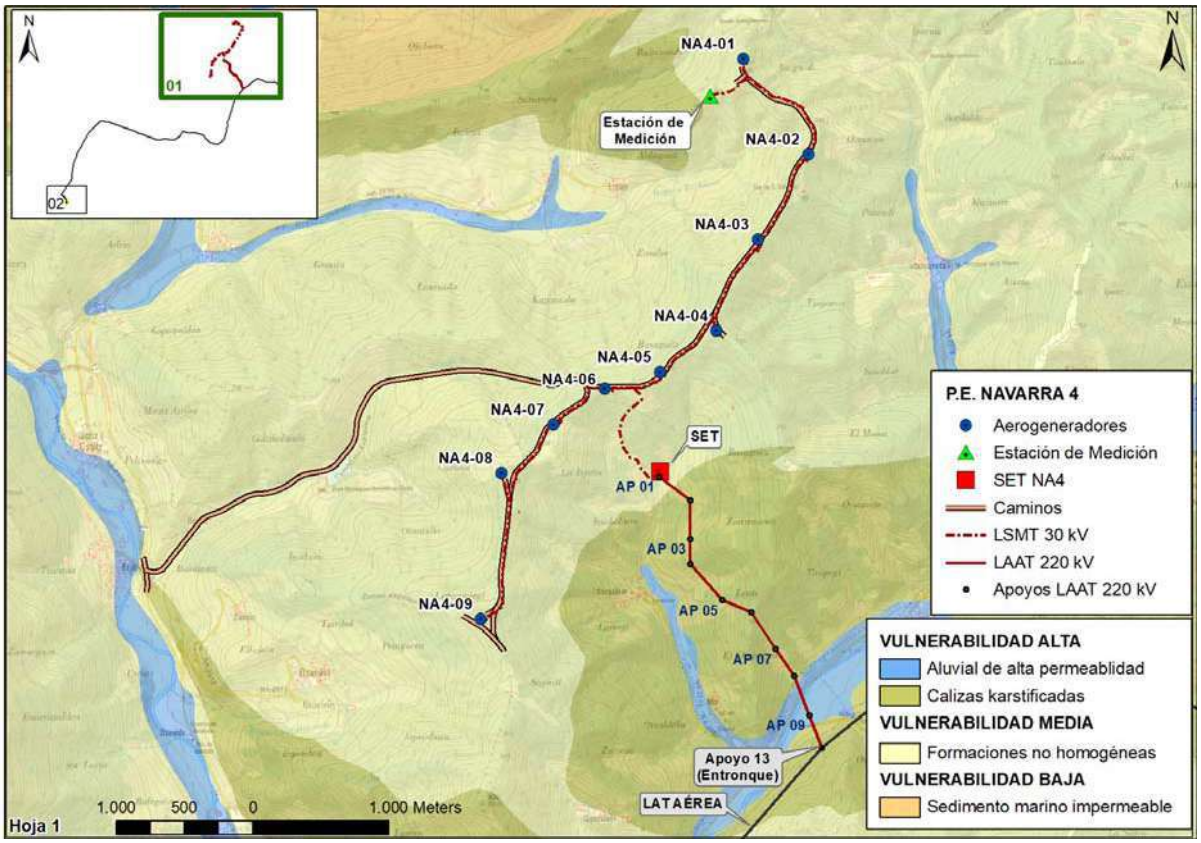


Imagen 43. Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos. Hoja 1. Fuente: IDENA

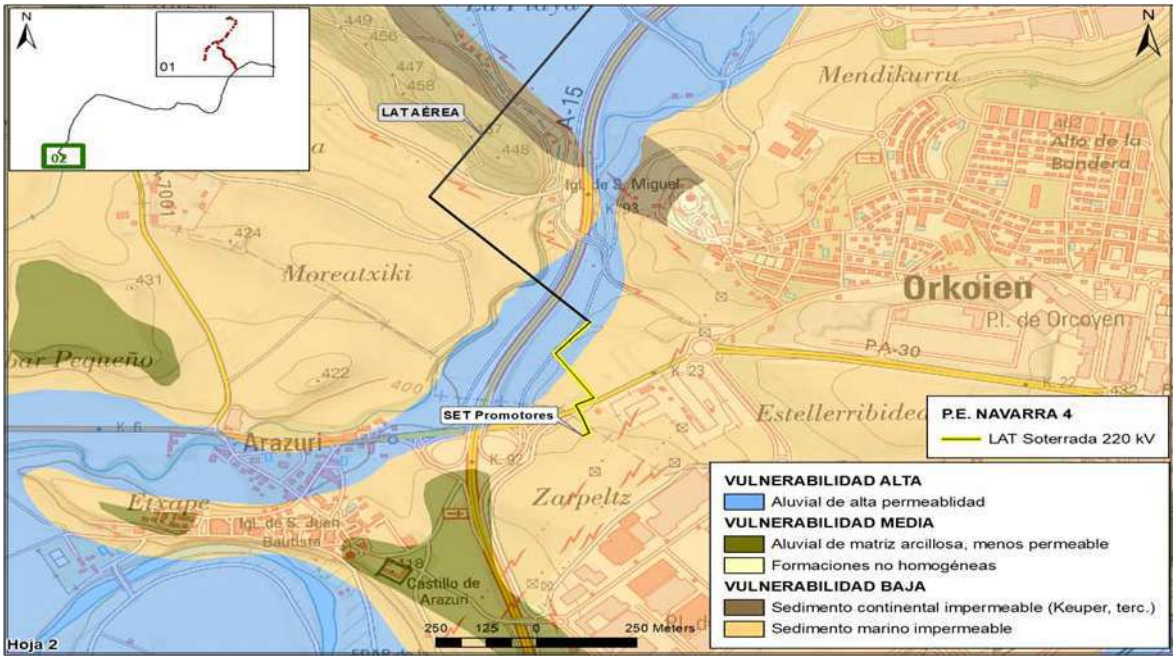


Imagen 44. Mapa de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos. Hoja 2. Fuente: IDENA

En cuanto a la LAT soterrada 220 kV, discurre por terrenos con Vulnerabilidad Alta por aluvial de alta permeabilidad y por terrenos de Vulnerabilidad Baja por sedimento marino impermeable.

7.1.4.- Edafología

Unidades taxonómicas

A partir de las características geomorfológicas como de la climatología, en el entorno del área de estudio, las formaciones edáficas existentes se consideran poco evolucionadas.

Basándonos en la taxonomía USDA (1978), y según los datos del Atlas Digital de Comarcas de Suelos (MIMAN-CSIC), las categorías existentes en las inmediaciones del área de estudio se muestran en la siguiente tabla.

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
Inceptisol	Ochrept	Ustochrept	Haplustalf	n/a
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	n/a	Rhodoxeralf
Vertisol	Xerert	Chromoxerert	Xerorthent	n/a

Inceptisoles: Son suelos bastante jóvenes y poco desarrollados que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes. Están más desarrollados que los Entisoles pero siguen presentando un perfil menos avanzado que la mayoría de suelos. Para ser considerados de este orden deben tener en el 50% o más de las capas situadas entre la superficie del suelo mineral, una profundidad de 50 cm y no contener óxido de hierro, óxido de aluminio y materia orgánica.

Muchos Inceptisoles han alcanzado un estado de equilibrio con las condiciones actuales de los factores formadores y su evolución puede ser muy lenta o improbable. En otros casos, el tiempo de formación transcurrido ha sido insuficiente para permitir una intervención eficaz de los procesos formadores. También existen Inceptisoles que pueden ser considerados "intergrados"; es decir, constituyen etapas evolutivas hacia

suelos de órdenes más evolucionados y, en estos casos, podría predecirse cuál será el destino final de su evolución. Con cierta frecuencia se encuentran Inceptisoles que están afectados por procesos erosivos, que determinan una evolución regresiva (alejamiento de las condiciones de equilibrio) e incluso degradación bajo la intervención humana.

Habitualmente, los Inceptisoles son caracterizados por la presencia de un horizonte subsuperficial que refleja una coloración más intensa, más riqueza en arcilla y/o una estructura bien diferenciada respecto del material original. Es el denominado horizonte diagnóstico de tipo "cámbico".

En otros casos, la presencia de un horizonte espeso y rico en materia orgánica (horizontes de diagnóstico "úmbrico" o "mólico"), puede ser suficiente para considerar un suelo como Inceptisol.

La mayoría de los Inceptisoles tienen un aprovechamiento forestal, pero también son suelos de praderas o tierras de cultivo. Son buenos suelos para pastos siempre que la humedad no falte, y también sustentan el aprovechamiento agrícola razonablemente (con mucha frecuencia presentan reacción ácida y para ser productivos requieren encalados y fertilización). Cuando se localizan en pendientes, un aprovechamiento idóneo es el bosque pero la pérdida de la vegetación frecuentemente conduce a una erosión preocupante.

Vertisoles: El término vertisol deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación climácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy díficil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Los vertisoles del suborden Xerert tienen un régimen de temperatura del suelo térmico, mésico, o frígido. Muestran grietas que se abren al menos 60 días consecutivos durante el verano, y se cierran al menos 60 días consecutivos durante el invierno.

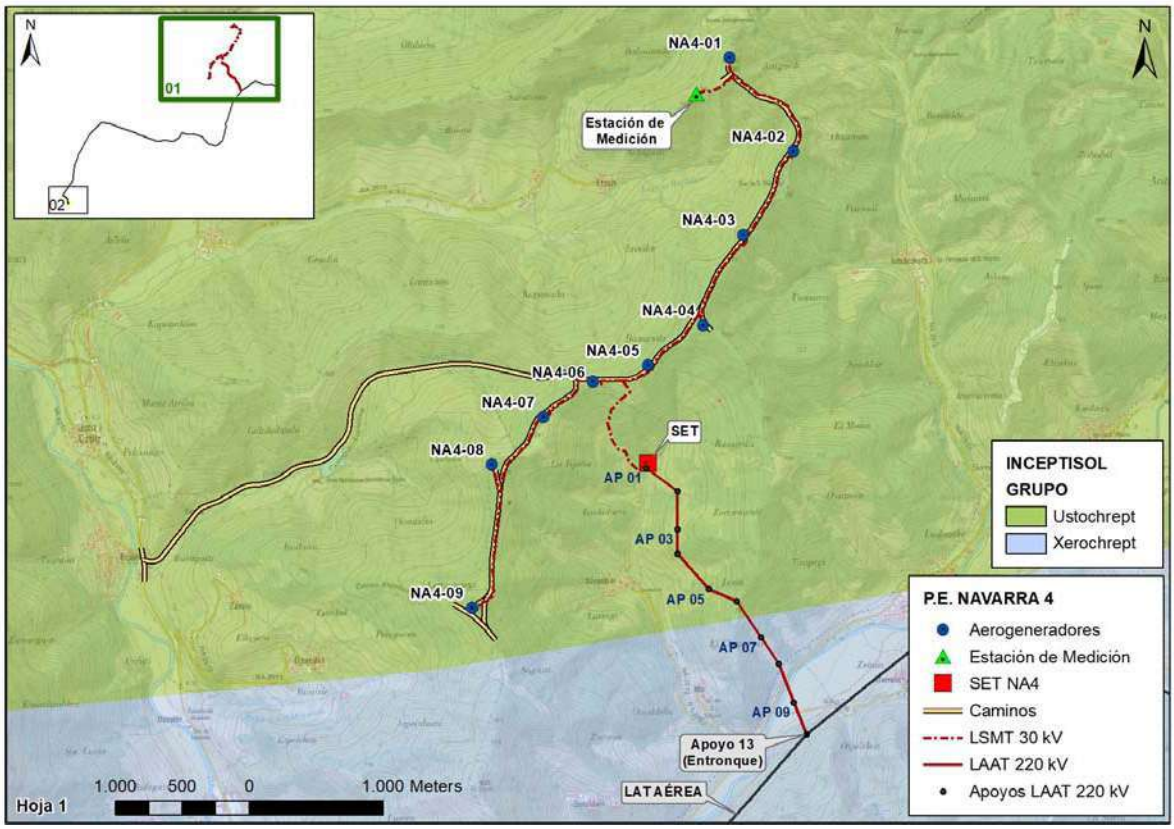


Imagen 45. Edafología de la zona de estudio. Hoja 1. Fuente: IDENA

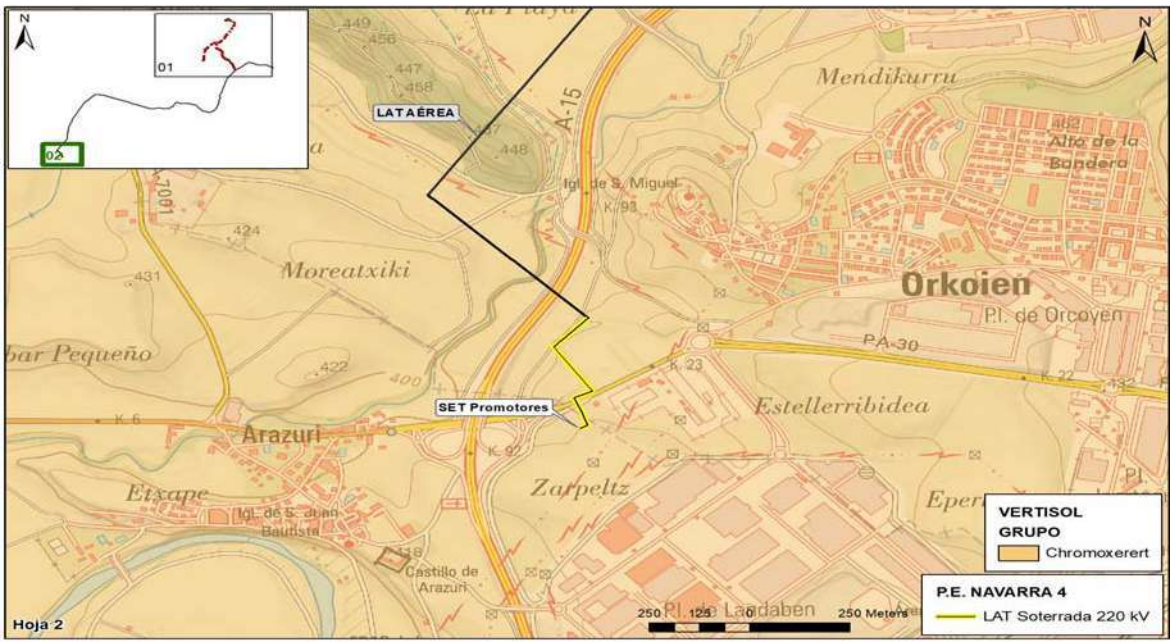


Imagen 46. Edafología de la zona de estudio. Hoja 2. Fuente: IDENA

7.1.5.- Procesos y riesgos

Para más datos ver anexo de vulnerabilidad.

Riesgos gravitatorios

El riesgo de movimientos en masa se identifica con manifestaciones de desplazamiento bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos,). Se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, "hinchamiento y retracción".

- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

El Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000, suministrado por IGME, delimita las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes, clasificados en cuatro grandes grupos: movimientos de componente horizontal (deslizamientos y desprendimientos), movimientos de componente vertical (hundimientos y subsidencias, y expansividad de arcillas), procesos inestables en zonas litorales y movimientos relacionados con explotaciones mineras. En dicho mapa también se incluyen las áreas con procesos erosivos importantes.

Atendiendo a dicha cartografía, los aerogeneradores, LSMT 30 kV, Estación de Medición, caminos, SET y apoyos de la LAAT 220 kV, se localizan sobre zonas con movimientos actuales y/o portenciales, tipo deslizamientos y/o desprendimientos.

Por otro lado los apoyos comprendidos entre el AP 02 y el AP 09, ambos inclusive, se ubican sobre áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales carbonatados.

En cuanto a eventos observados, podemos decir que no hay constancia de los mismos, según la Base de Datos de los Movimientos del Terreno de España (IGME).

En general, en el ámbito de estudio no se localiza ningún evento observado reseñable.

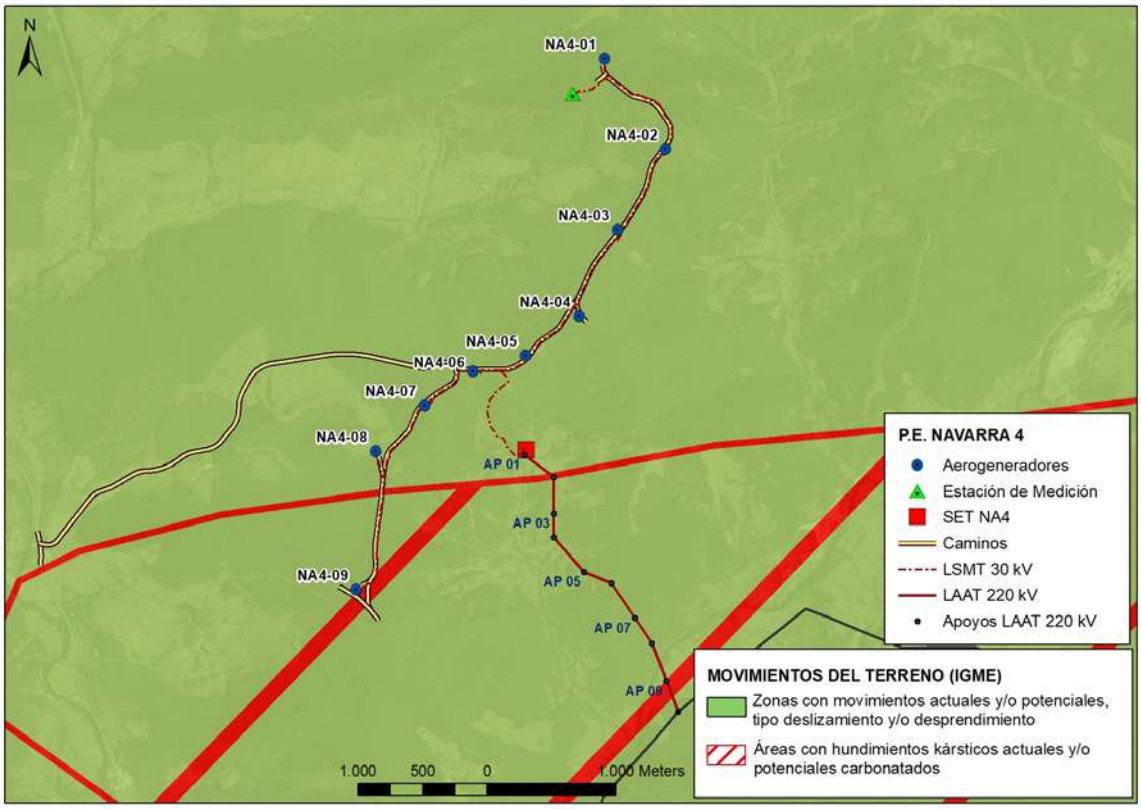


Imagen 47. Movimientos del terreno y eventos observados en la zona de Estudio. Fuente: IGME

Riesgo Sísmico

Se entiende por riesgos sísmicos las pérdidas esperadas de todo tipo que ocasionarían los terremotos en un determinado emplazamiento, como consecuencia de la peligrosidad sísmica del lugar y de los elementos vulnerables expuestos al daño.

Los estudios de sismicidad están basados en la escala MSK. Esta escala define los grados de intensidad según:

- Los fenómenos sentidos por las personas y percibidos en su medio ambiente.
- Los daños producidos en las construcciones según sus diversos tipos.
  - Tipos de construcciones:
    - Tipo A: Con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, de tapial.
    - Tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, de sillería, entramados de madera.
    - Tipo C: Con estructura metálica o de hormigón armado.
  - Clasificación de los daños en las construcciones:
    - Clase 1 - Daños ligeros: Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.
    - Clase 2 - Daños moderados: Fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretiles, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.

- Clase 3 - Daños graves: Grietas en los muros, caída de chimeneas de fábrica o de otros elementos exteriores.
- Clase 4 - Destrucción: Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre distintas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.
- Clase 5 - Colapso: Ruina completa de la construcción.

Atendiendo al Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, en relación con el mapa de riesgo sísmico para un periodo de retorno de 500 años basado en la escala MSK, el ámbito de estudio se localiza en la zona de riesgo VI.

Imagen 48. Riesgo sísmico periodo de retorno 500 años.

Descripción de los grados de intensidad MSK:

- Intensidad I de MSK: La sacudida no es percibida por los sentidos humanos, siendo detectada y registrada solamente por los sismógrafos.

- Intensidad II de MSK: La sacudida es perceptible solamente por algunas personas en reposo, en particular en los pisos superiores de los edificios.

- Intensidad III de MSK: la sacudida es percibida por algunas personas en el interior de los edificios y sólo en circunstancias muy favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es semejante a la causada por el paso de un camión ligero. Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en los pisos altos de los edificios.

- Intensidad IV de MSK: El sismo es percibido por muchas personas en el interior de los edificios y por algunas en el exterior. Algunas personas que duermen se despiertan, pero nadie se atemoriza. La vibración es comparable a la producida por el paso de un camión pesado con carga. Las ventanas, puertas y vajillas vibran. Los pisos y muros producen chasquidos. El mobiliario comienza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se agitan ligeramente. Los objetos colgados se balancean ligeramente.

- Intensidad V de MSK:
  - El sismo es percibido en el interior de los edificios por la mayoría de las personas y por muchas en el exterior. Muchas personas que duermen se despiertan y algunas huyen. Los animales se ponen nerviosos. Las construcciones se agitan con una vibración general. Los objetos colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean sobre los muros o son lanzados fuera de su emplazamiento. En algunos casos los relojes de péndulo se paran. Los objetos ligeros se desplazan o vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas baten con violencia. Se vierten en pequeña cantidad los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos. La vibración se siente en la construcción como la producida por un objeto pesado arrastrándose.
  - En las construcciones de tipo A son posibles ligeros daños (clase 1), c) En ciertos casos se modifica el caudal de los manantiales.

- Intensidad VI de MSK: lo sienten la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Provoca la salida a la calle de muchas personas atemorizadas, con riesgo para algunas de llegar a perder el equilibrio, así como la huida de los animales domésticos. En algunas ocasiones se produce la rotura de la vajilla y la cristalería, la caída de los libros de sus estantes, el desplazamiento de los cuadros y el vuelco de los objetos inestables en las viviendas. Se producen daños moderados (clase 2) en algunas construcciones tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en algunas construcciones tipo B y en muchas de tipo A. En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse deslizamiento de montañas, se observan cambios en el caudal de los manantiales y en el nivel de agua de los pozos.

Actualmente Navarra cuenta con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico en la Comunidad Foral de Navarra, “SISNA” (2011), Plan que aporta información actualizada, detallada y cuyo objeto es el conocimiento de la peligrosidad existente en la Comunidad frente al citado riesgo, la estimación de la vulnerabilidad de las construcciones existentes en las distintas localidades y los procedimientos de actuación de los recursos cuya titularidad corresponda a la Comunidad Foral y los que puedan ser asignados a la misma por otras Administraciones Públicas, con objeto de hacer frente a las emergencias por los terremotos ocurridos.

7.2.- MEDIO BIÓTICO

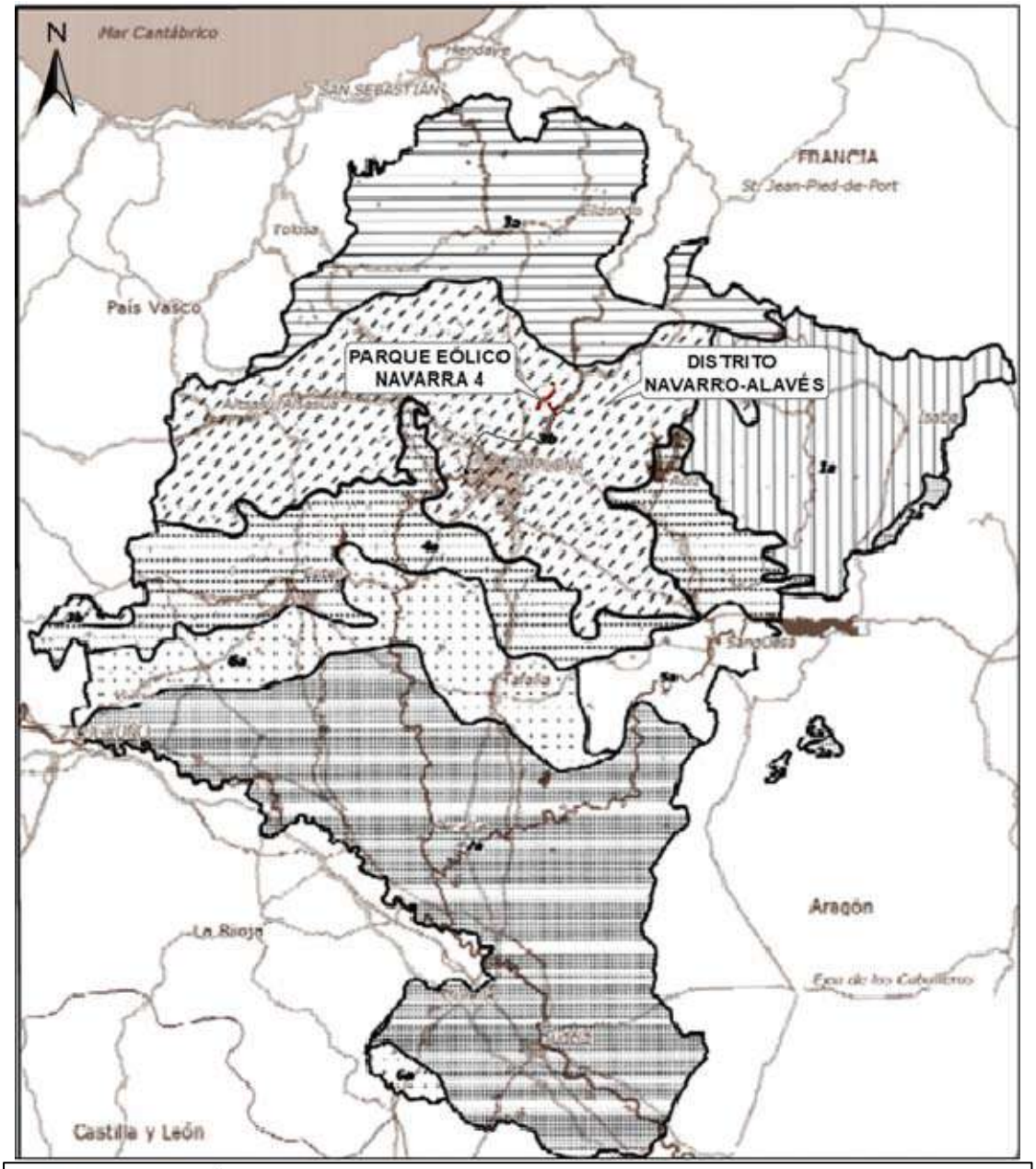
7.2.1.- Vegetación

Siguiendo las bases y propuestas metodológicas de Rivas-Martínez (1987) y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000, realizado por Javier Loidi y Juan Carlos Báscones 2006, el ámbito de estudio presenta la siguiente subdivisión biogeográfica:

- Región: EUROSIBERIANA
  - Subregión: ATLÁNTICO-CENTROEUROPEA
    - Subprovincia: CANTABROATLÁNTICA
      - Provincia: ATLÁNTICA EUROPEA
        - Sector: Cántabro Navarro-Euskaldún
          - Distrito: Navarro-Alavés

El distrito Navarro-Alavés está compuesto por comarcas y territorios como la Barranca-Burunda-Arakil, Larraun-Basaburua, Malloak-Lekunberri, Ultzama, Basaburua, Oláibar-Anúe, Erro, Alto Urrobi, Espinal-Burguete, Esteribar o la Cuenca de Pamplona –Ibargoiti.

En este ámbito son escasas las litologías silíceas y son frecuentes los suelos arcillosos, a veces con hidromorfía (pseudogley) o carácter vértico en los fondos de valle. Alcanza notable extensión el horizonte mesotemplado superior, que abarca buena parte de las llanadas y fondos de valle de estas zonas, ocupadas por las series del roble (Crataego-Querco roboris S.) y roble peloso (Roso arvensis-Querco pubescentis S.) principalmente.



MAPA 3: BIOGEOGRAFÍA:

+ Región Eurosiberiana
  * Subregión Alpino-Caucásica
    • Provincia Pirenaico-Cevenense
      - Subprovincia Pirenaica
        1.- Sector Pirenaico Central
          1a.- Distrito Pirenaico Occidental Navarro
        2.- Sector Prepirenaico
          2a.- Distrito Jacetano
  * Subregión Atlántico-Centroeuropea
    • Provincia Atlántica Europea
        3.- Sector Cántabro-Euskaldún
          3a.- Distrito Euskaldún Oriental
          3b.- Distrito Navarro-Alavés

+ Región Mediterránea
  • Provincia Mediterránea-Ibérica Central
        4.- Sector Castellano-Cantábrico
          4a.- Distrito Estellés
        5.- Sector Somontano
          5a.- Distrito Somontano Oscense
        6.- Sector Riojano
          6a.- Distrito Ribereño Navarro
        7.- Sector Bardenero-Monegrino
          7a.- Distrito Bardenero

Imagen 49. Mapa regiones biogeográficas de Navarra, del Mapa de Series de Vegetación de Navarra.

Vegetación potencial

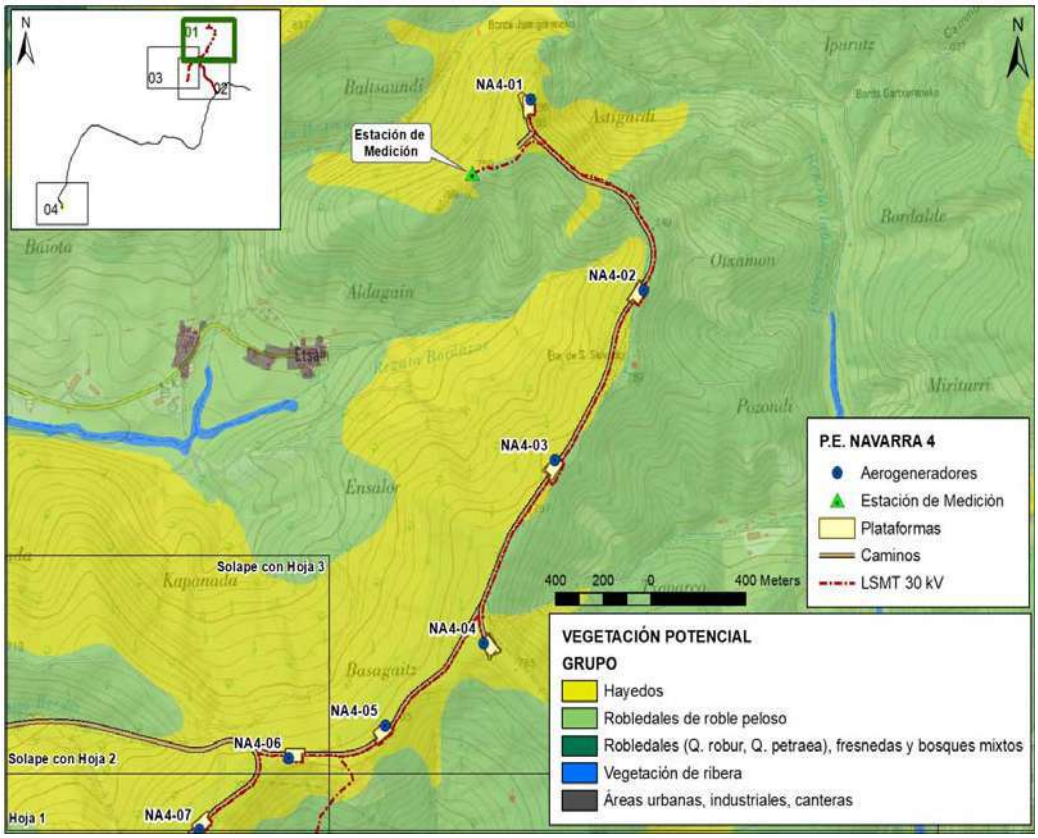


Imagen 50. Vegetación potencial. Hoja 1. Mapa *de Vegetación potencial de Navarra. Fuente: IDENA*

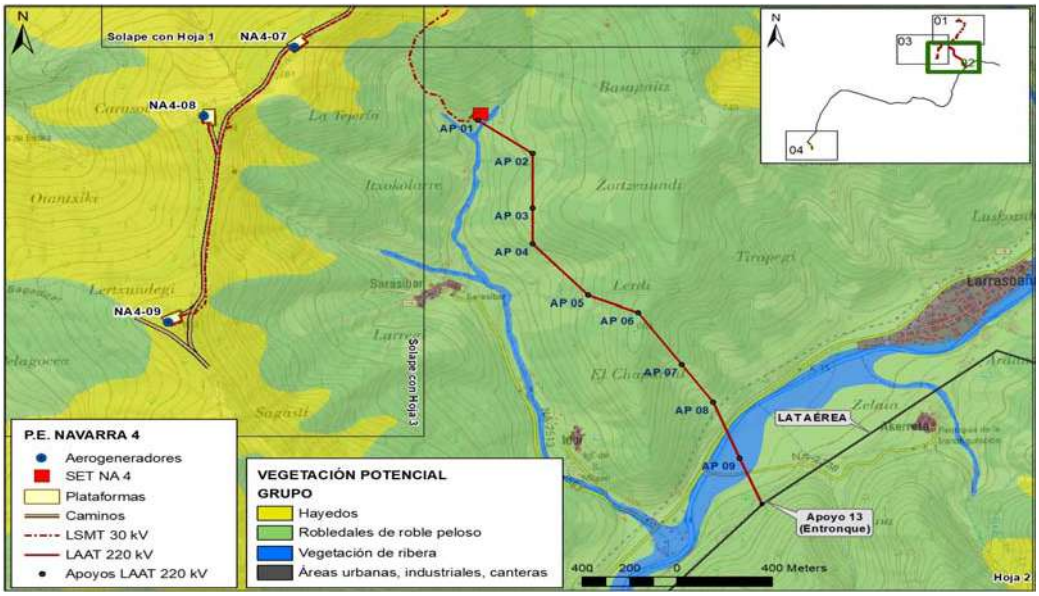


Imagen 51. Vegetación Potencial. Hoja 2. *Mapa de Vegetación Potencial de Navarra. Fuente: IDENA*

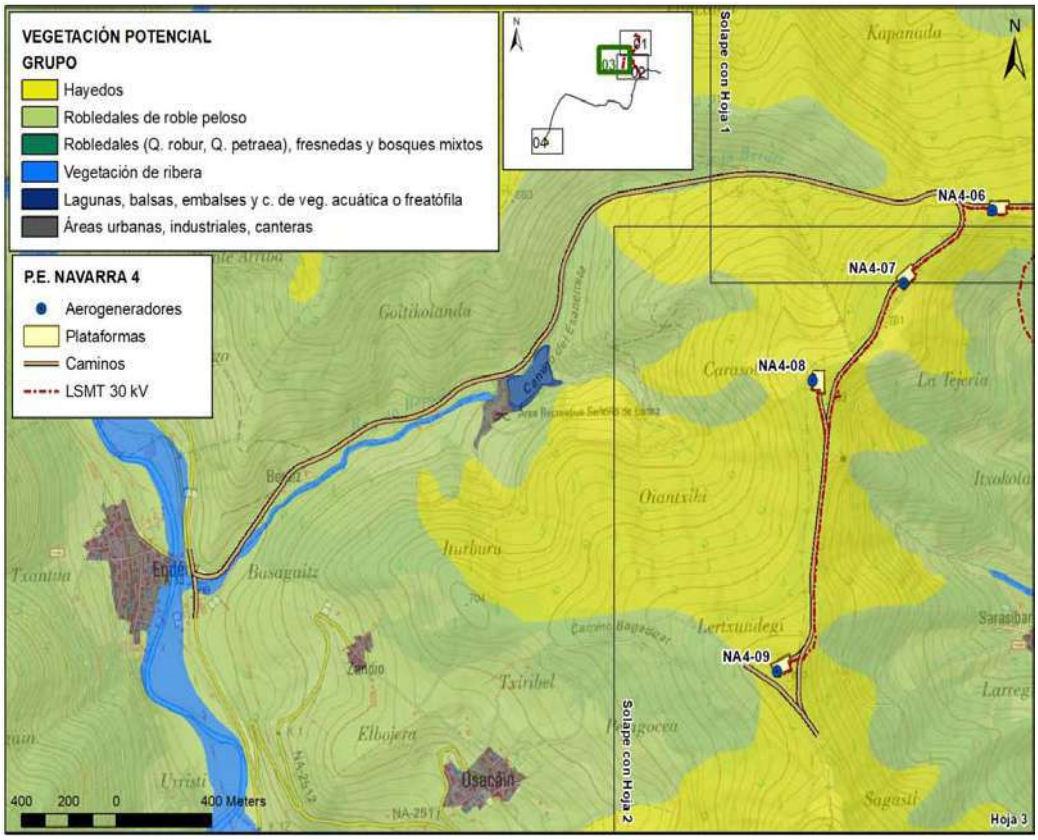


Imagen 52. Vegetación Potencial. Hoja 3. *Mapa de Vegetación Potencial de Navarra. Fuente: IDENA*

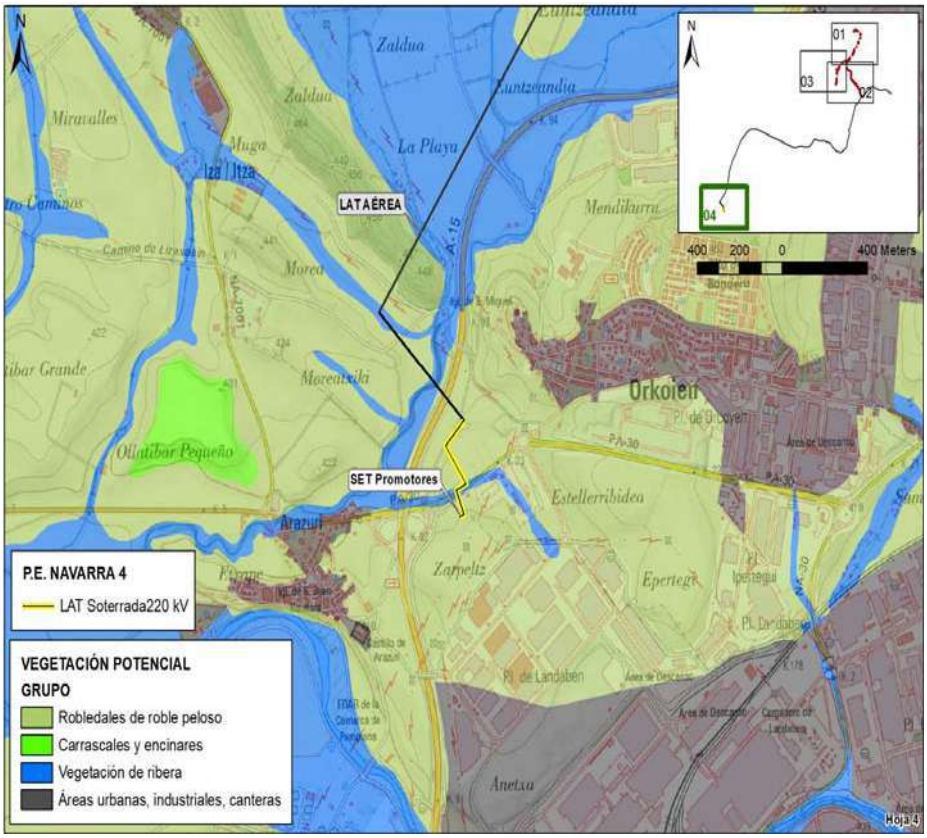


Imagen 53. Vegetación Potencial. Hoja 4. *Mapa de Vegetación Potencial de Navarra. Fuente: IDENA*

Se entiende por vegetación potencial al máximo de vegetación esperable en un área geográfica bajo las condiciones climáticas y edáficas actuales, en el supuesto de que el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva.

Series de vegetación

Las series de vegetación existentes en el ámbito de estudio, se pueden dividir en dos grandes grupos:

- Vegetación azonal. Se trata de series edafófilas y complejos de vegetación, cuya existencia depende de condicionantes edáficos e hídricos. En el ámbito de emplazamiento diferenciamos las siguientes geoseries.
  - Lagunas, balsas, embalses y complejos de vegetación acuática o freatófila.
  - Geoserie riparia cantábrica.
  - Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica.
- Vegetación climatófila. Su existencia depende de condicionantes climáticos, es decir, no existen condicionantes edáficos ni reciben más aporte de agua que la que les proporcionan las lluvias, sin contribuciones hídricas adicionales provenientes de escorrentías o acumulaciones propiciadas por la topografía. La vegetación potencial que corresponde al ámbito de ocupación del parque eólico según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra (Báscones y Loidi, 2006) es la siguiente:
  - Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cantábricos.
  - Serie de los robledales de roble peloso navarro-alaveses.
  - Serie de los robledales de roble pedunculado neutrófilos cantábricos.
  - Series de los carrascales castellano cantábricos.

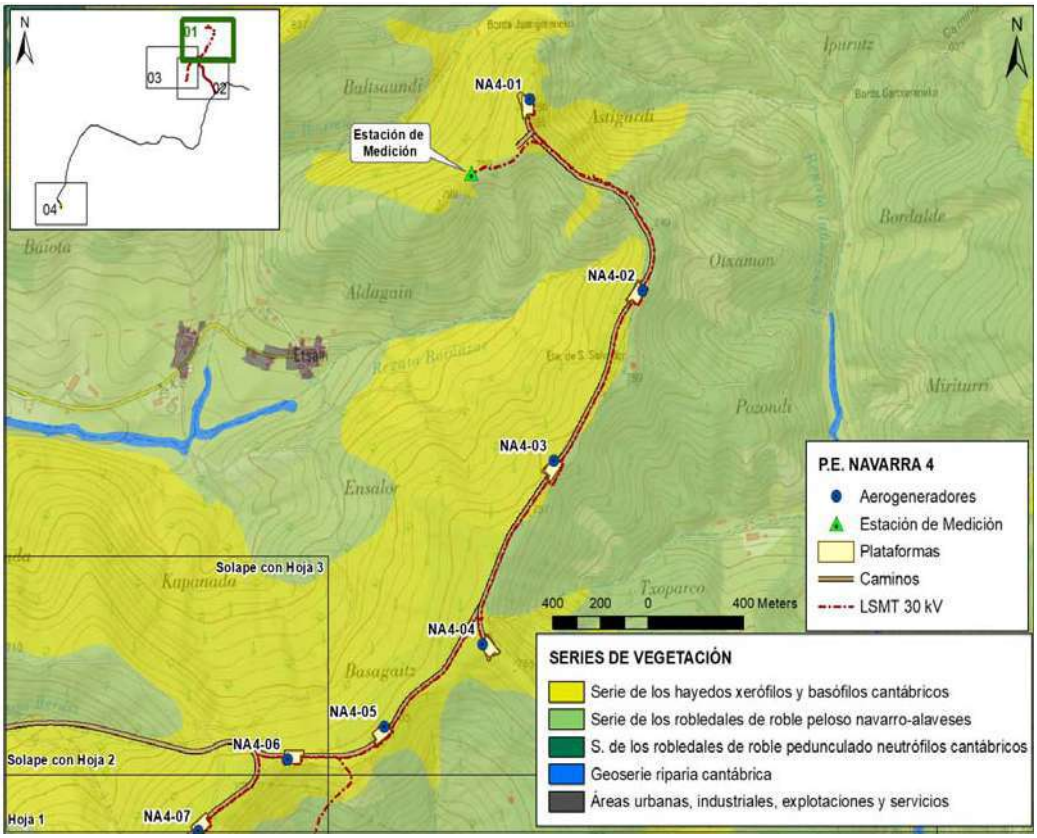


Imagen 54. Series de vegetación. Hoja 1. *Mapa de Series de Vegetación de Navarra. Fuente: IDENA*

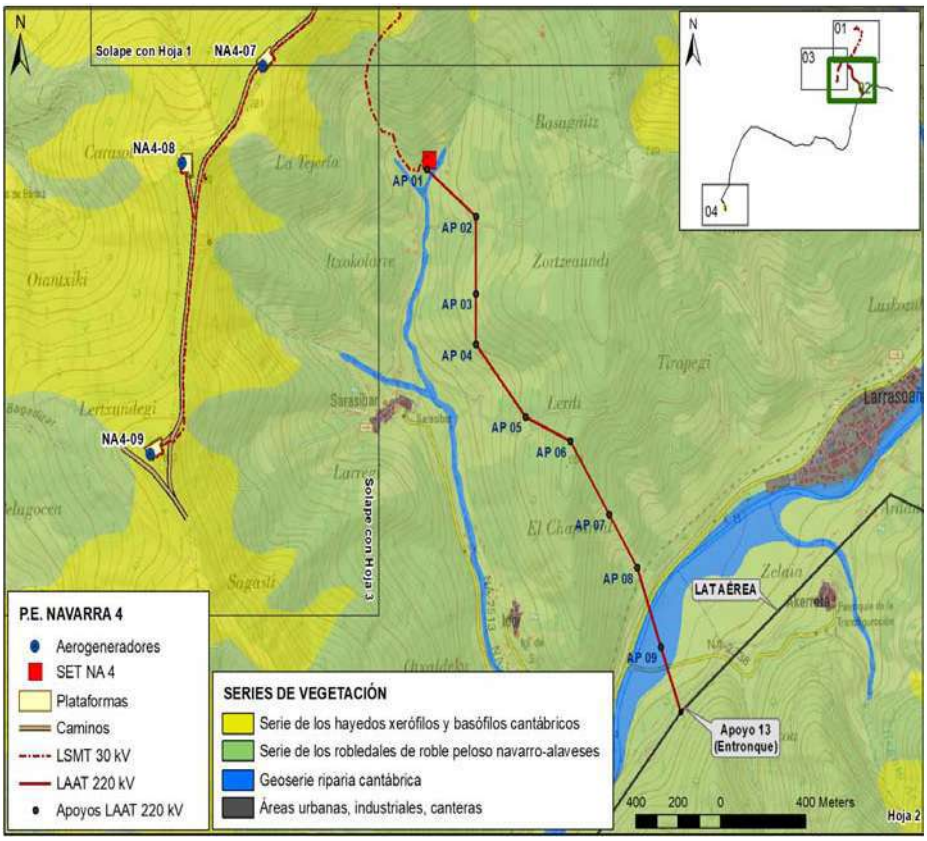


Imagen 55. Series de vegetación. Hoja 2. *Mapa de Series de Vegetación de Navarra. Fuente: IDENA*

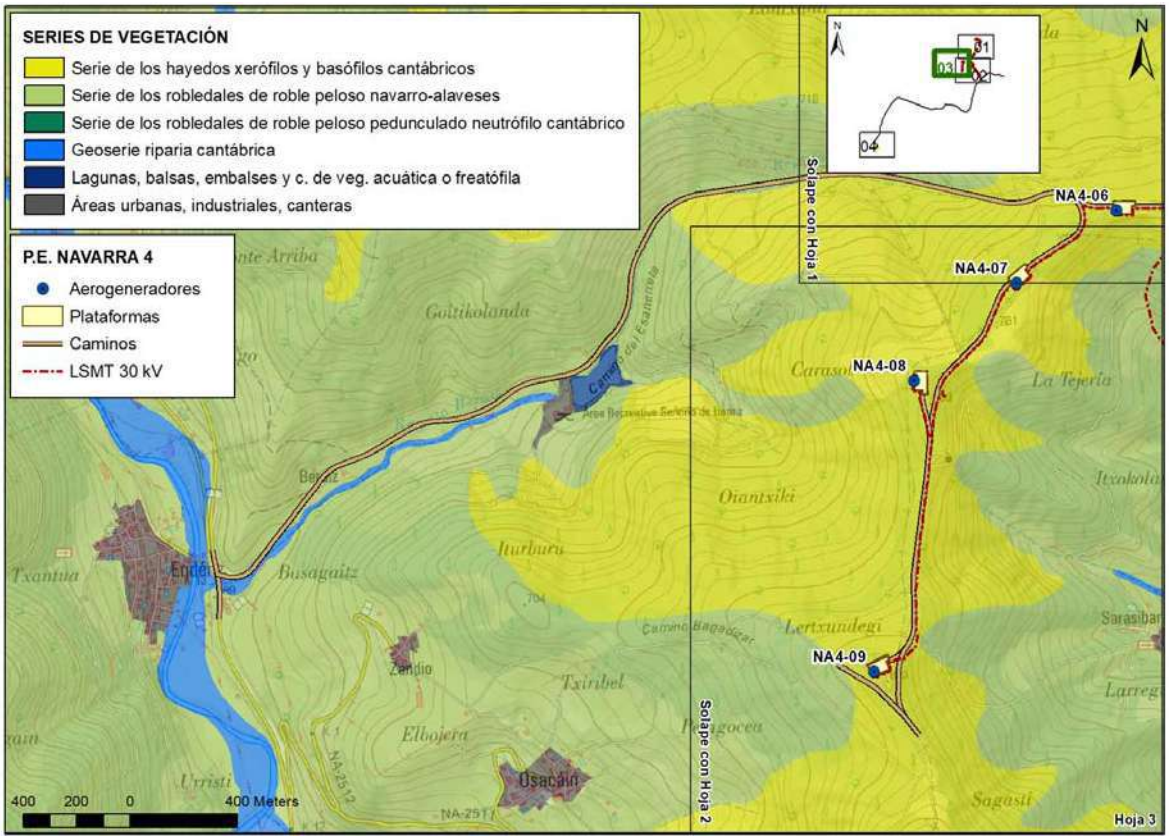


Imagen 56. Series de vegetación. Hoja 3. *Mapa de Series de Vegetación de Navarra. Fuente: IDENA*

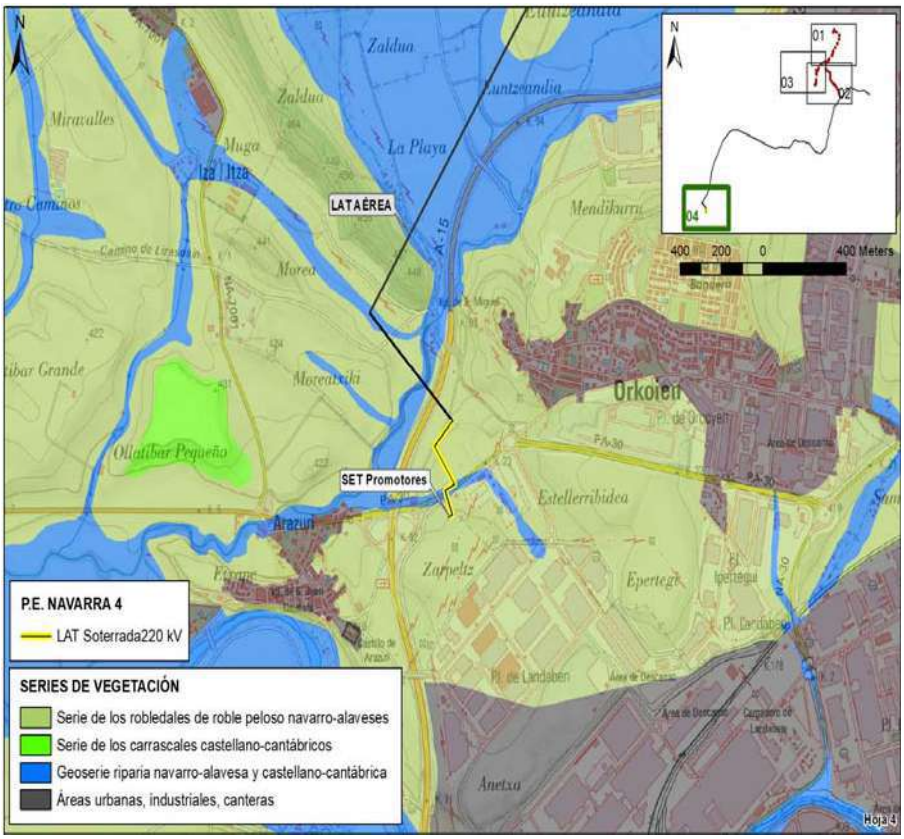


Imagen 57. Series de vegetación. Hoja 4. *Mapa de Series de Vegetación de Navarra. Fuente: IDENA*

El área de influencia del Parque Eólico y la LAAT 220 kV afectan a las siguientes series de Vegetación.

- Serie de los hayedos xerófilos y basófilos cantábricos.
- Serie de los robledales de roble peloso navarro-alaveses.
- Geoserie riparia cantábrica.

El área de influencia de la LAT soterrada 220 kV afecta a las siguientes series de Vegetación.

- Serie de los robledales de roble peloso navarro-alaveses.
- Geoserie riparia navarro-alavesa y castellano-cantábrica.

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

Ocupa el piso montano, con ombrotipo subhúmedo-húmedo. En áreas con ombrotipo subhúmedo compensan la falta de precipitación con la existencia de nieblas. Presenta suelos ricos en bases, decarbonatados al menos en superficie, generalmente sobre materiales calcáreos (calizas, calcarenitas, areniscas, conglomerados, margas, margocalizas, arcillas, flysch).

Se distribuye desde Lapoblación a Leire, Lokiz, S de Urbasa y Andia, Sarbil, N de la Cuenca de Pamplona, valles de Esteríbar al S de Eugi, Arce (al S de Zilbeti), Oroz-Betelu hasta el Irati (lo sobrepasa al N de Azparren), Izaga, Alaitz e Izco.

La etapa climácica es un hayedo con muchas plantas de los robledales de roble peloso con los que contacta; esta serie, junto a la de los hayedos xerófilos pirenaicos, marca el límite meridional de los hayedos en Navarra desde la Sierra de Lapoblación hasta la de Leire. El hayedo presenta una orla espinosa en la que el boj puede ser dominante; otras etapas arbustivas de sustitución son los matorrales de otabera, bojerales y enebrales de *Juniperus communis*. Los pastizales mesoxerófilos son los más extendidos; más puntuales son los pastos parameros, de zonas con suelo muy somero, o los prados mesófilos, de suelos profundos.

Se reconocen cuatro faciaciones en función de los pastizales de sustitución, relacionados con la profundidad del suelo sobre el que se desarrollan y con la presencia o ausencia del boj; el boj se enrarece hacia el O de Navarra al disminuir la continentalidad, donde se restringe a zonas con suelo más somero, con frecuencia en solanas.

De las cuatro faciaciones que presenta esta serie, la faciación con boj y pastizales mesoxerófilos es observable en el ámbito de afección del parque eólico.

- <u>Faciación con boj y pastizales mesoxerófilos:</u> Esta faciación se sitúa en el piso montano; ombrotipo subhúmedo-húmedo y suelos generalmente profundos sobre margas, calizas, calcarenitas y coluviones.

  La etapa climácica es un hayedo basófilo y xerófilo cantábrico en su variante con boj, con espinares y zarzales como orla forestal. Los bojerales y los matorrales de otabera son etapas de sustitución muy comunes. El boj, además de en los bojerales, puede alcanzar gran cobertura tanto en el hayedo como en los demás matorrales. Los pastizales mesoxerófilos (var. típica) caracterizan a esta faciación; son indicadores de cierta mediterraneidad, aunque con sequía estival atenuada. También son comunes los

pastizales de *Helictotrichon cantabricum* y puntuales los prados mesófilos, que se encuentran en donde se desarrolla más el suelo y disponen de más humedad. Esta faciación se distribuye sobre todo en el NE de Navarra, territorio con cierta continentalidad que favorece la extensión del boj.

Los matorrales (bojerales y matorrales de otabera) y hayedos ocupan la mayor parte de su territorio. Los hayedos más accesibles son explotados por su madera; matorrales y pastizales son pastados por ganado bovino, caballar u ovino. Los aprovechamientos madereros de pinares de pino laricio (*Pinus nigra*) y pino royo (*P. sylvestris*) son comunes, mientras que los cultivos herbáceos de secano presentan escasa superficie.

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

Ocupa el piso colino y montano; altitud 400-1310; con ombrotipo subhúmedo-húmedo, en territorios con clima templado de carácter submediterráneo, es decir, con cierta sequía estival. Presenta suelos decarbonatados al menos en el horizonte superior, sobre materiales calcáreos como margas, calizas o flysch; más raramente, sobre dolomías, conglomerados, ofitas, terrazas o yesos.

Se distribuye desde la Cuenca de Pamplona hasta el límite con Aragón, entre las sierras de El Perdón, Alaitz-Izco y Leire y los valles de Atez, Odieta, S de Anúe, valles de Esteribar y Erro (al S de Eugi y Mezkiritz), S del macizo de Arce, Aezkoa (al S de Larraun) y buena parte de los valles de Salazar y Roncal; más al O laderas de la Burunda y piedemontes de Andia, Urbasa, Lokiz, Codés y Sierra de Lapoblación; pasan al N de la divisoria de aguas en escasas localidades desde Areso a Urrotz de Santesteban y en Baztán, en afloramientos calizos.

La etapa climácica es un robledal de roble peloso con una orla forestal de espinar o rosaleda en la que puede hacerse dominante el boj, sobre todo hacia el E de Navarra, más continental. Los matorrales bajos consisten en matorrales de otabera o tomillares y aliagares submediterráneos. En ellos pueden ser frecuentes el boj y el enebro (*Juniperus communis*), que llegan a constituir bojerales o enebrales. Las formaciones herbáceas asociadas suelen ser pastizales mesoxerófilos, fenalares o pastos parameros; en suelos más profundos y húmedos pueden aparecer los prados mesófilos. Muy puntualmente, en suelos ácidos, son sustituidos por brezales donde es frecuente la brecina.

En el Pirineo y Prepirineo los pinares de pino royo constituyen una etapa de sustitución del robledal por su carácter colonizador.

La amplia distribución de la serie, en biotopos variados, permite distinguir 17 faciaciones. En parte de ellas se ha utilizado para su distinción la presencia o ausencia del boj en las etapas que las caracterizan, que parece marcar las zonas más continentales: hacia el O y NO de Navarra el boj se enrarece y pasa a ocupar posiciones con condiciones de cierta termicidad y xericidad, como solanas o zonas con suelos someros.

De las 17 faciaciones que presenta esta serie, la faciación con pino royo y matorrales de otabera es observable en el ámbito de afección del parque eólico.

- Faciación con pino royo y matorrales de otabera: Esta faciación es observable en el emplazamiento de ubicación de los aerogeneradores (NA4-02), parte de la LSMT 30 kV, plataformas (NA4-02 y NA4-03), parte del trazado de los caminos, apoyos (AP 01 al AP 08) de la LAAT 220 kV y SET.

Ocupa la zona septentrional de los valles que van desde Esteríbar a Roncal (Erro al S de Mezkiritz; Urrobi e Irati al S del Macizo de Oroz-Betelu, Aezkoa (Abaurrea Alta), N de Urraúl Alto y sierras de Leire e Illón.

- Faciación navarro-alvesa de suelos arcillosos y profundos: Es observable en diversos tramos de la LAT soterrada de 220 kV.

  Ocupa el piso colino (localmente montano), altitud 400-900 m; ombrotipo subhúmedo-húmedo; normalmente en áreas de relieve suave y fondos con suelos arcillosos profundos, que pueden presentar caracteres vérticos, sobre margas, arcillas y depósitos aluviales.

  Se distribuye po cabecera del Ega (Genevilla-Cabredo), Améscoa Baja, Cuenca de Pamplona, valles de Ollo y de Elorz, Izagaondoa, Urroz, Lizoáin.

  La mayor parte de la superficie correspondiente a esta faciación está cultivada, y entre los campos de cultivo son frecuentes setos de zarzales y espinares con olmo (*Ulmus minor*), arces (*Acer campestre*) o cornejos (*Cornus sanguinea*); también se observan pastizales mesoxerófilos (var. de suelos arcillosos), prados de suelos húmedos compactados por pisoteo y más raramente tomillares y aliagares submediterráneos o matorrales de otabera, en mosaico con estos pastos. La etapa madura es la variante de suelos profundos con olmos y fresnos de los robledales de roble peloso, de la que apenas sí quedan ejemplos. En los suelos que se encharcan de zonas deprimidas y junto a los cursos de agua es reemplazada por la serie edafohigrófila de las olmedas castellano-cantábricas.

  La casi totalidad de su territorio está ocupada por cultivos herbáceos de secano, dada la aptitud de los suelos y el suave relieve. Entre los campos y en zonas no cultivadas se encuentran diversos matorrales y pastizales y las muestras de robledal son muy escasas.

Geoserie de ríos y arroyos cantábrica (*Garici pendulae-Fraxino excelsioris S.; Hyperico-Alno glutinosae S.*)

En el ámbito de estudio es observable cerca del apoyo AP 01 y en el AP 09 de la LAAT 220 kV.

Ocupa el piso colino y montano; ombrotipo de húmedo a hiperhúmedo (localmente subhúmedo); suelos aluviales en los que suele ser frecuente una granulometría gruesa, con abundantes cantos.

Se distribuye por los ríos cantábricos (Bidasoa, Urumea, etc.); en la vertiente mediterránea, el Arakil (de Ziordia a Oskia) y tramos altos del Arga, Urrobi e Irati.

La vegetación potencial consiste siempre en alisedas; al S de la divisoria de aguas las alisedas incorporan algunas especies mediterráneas y están acompañadas por fresnedas de fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*).

Generalmente los bosques ocupan una franja estrecha junto al cauce, muchas veces discontinua, y la mayor parte de su territorio está ocupada por praderas artificiales, cultivos como el maíz, o plantaciones forestales.

Geoserie de ríos y arroyos navarro-alavesa y castellano-cantábrica (*Viburno-Ulmo minoris S.; Humulo-Alno glutinosae S.; Salico lambertino-angustifoliae S.*)

Es observable en el ámbito de estudio de la LAT soterrada 220 kV.

Ocupa los pisos colino, montano y supramediterráneo; puntual en el mesomediterráneo; ombrotipo de subhúmedo a húmedo; suelos aluviales.

Se distribuye desde el Ega hasta Noveleta, y en todos sus afluentes hasta ese punto, Arga y sus tributarios desde su entrada en la Cuenca de Pamplona hasta Puente la Reina, Arakil aguas abajo del paso de Oskia, Irati desde las foces de Chinchurrinea y Gaztelu hasta la salida de la foz de Lumbier, Areta, Salazar antes de Lumbier, y Cidacos al N de Tafalla; también incluye los arroyos situados en territorio Castellano-cantábrico o en el límite de éste con los sectores Somontano-Aragonés y Riojano.

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, como el Arga y el Ega. 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.

Las zonas donde la vega es más amplia suelen estar ocupadas por cultivos o por plantaciones de chopos.

Vegetación actual

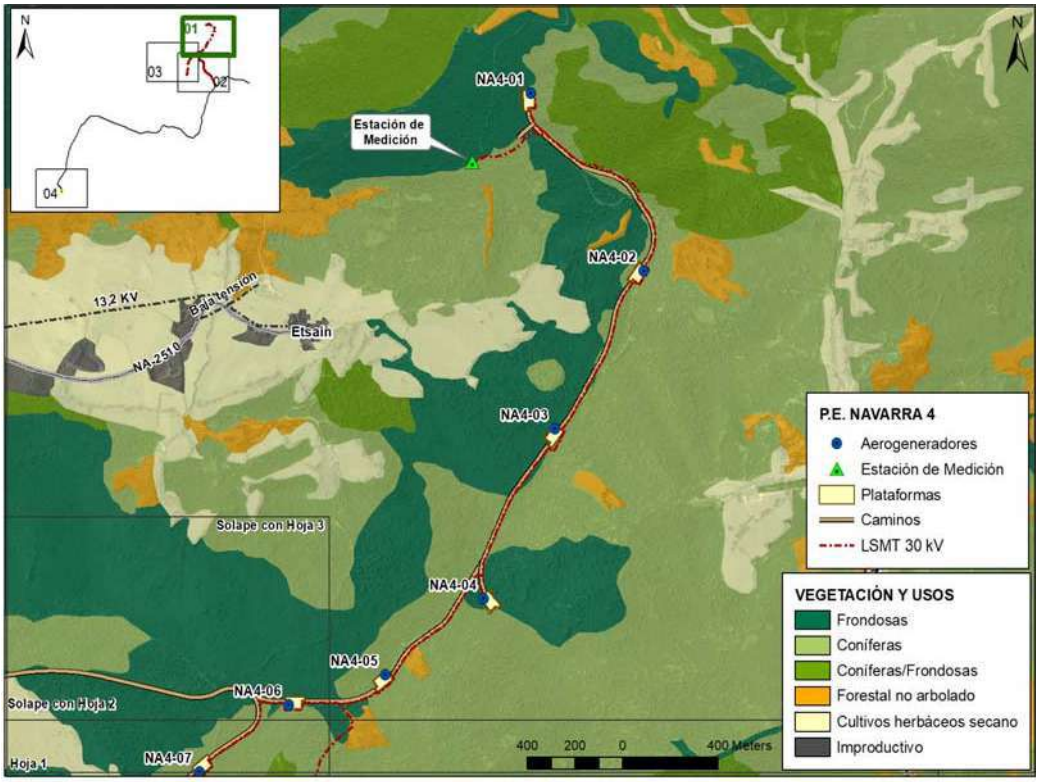


Imagen 58. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Hoja 1. Fuente: IDENA

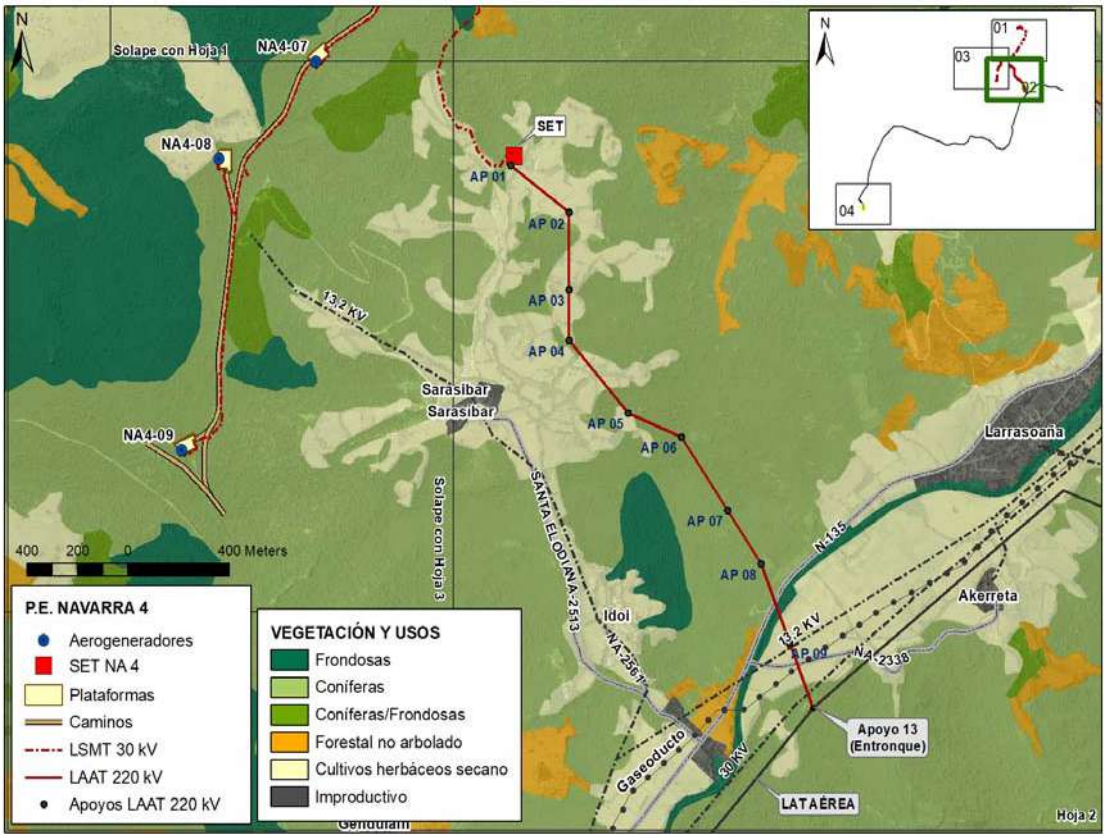


Imagen 59. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Hoja 2. Fuente: IDENA

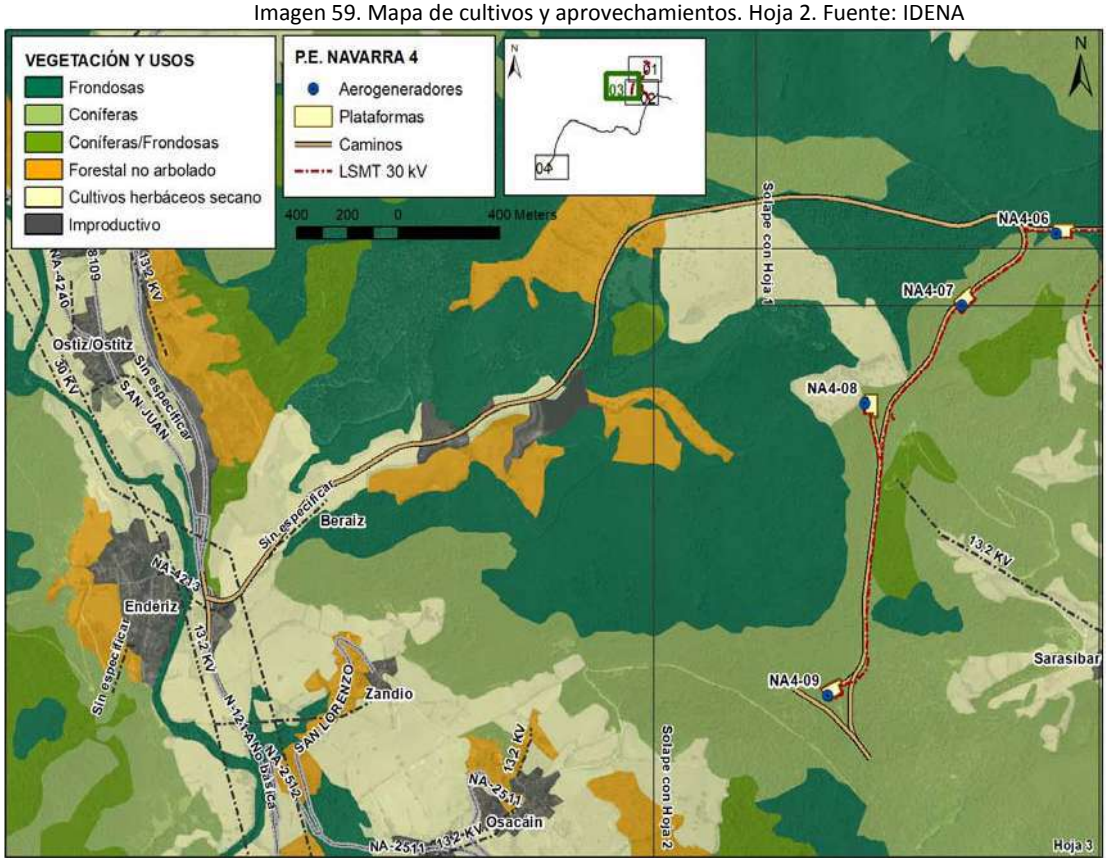


Imagen 60. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Hoja 3. Fuente: IDENA

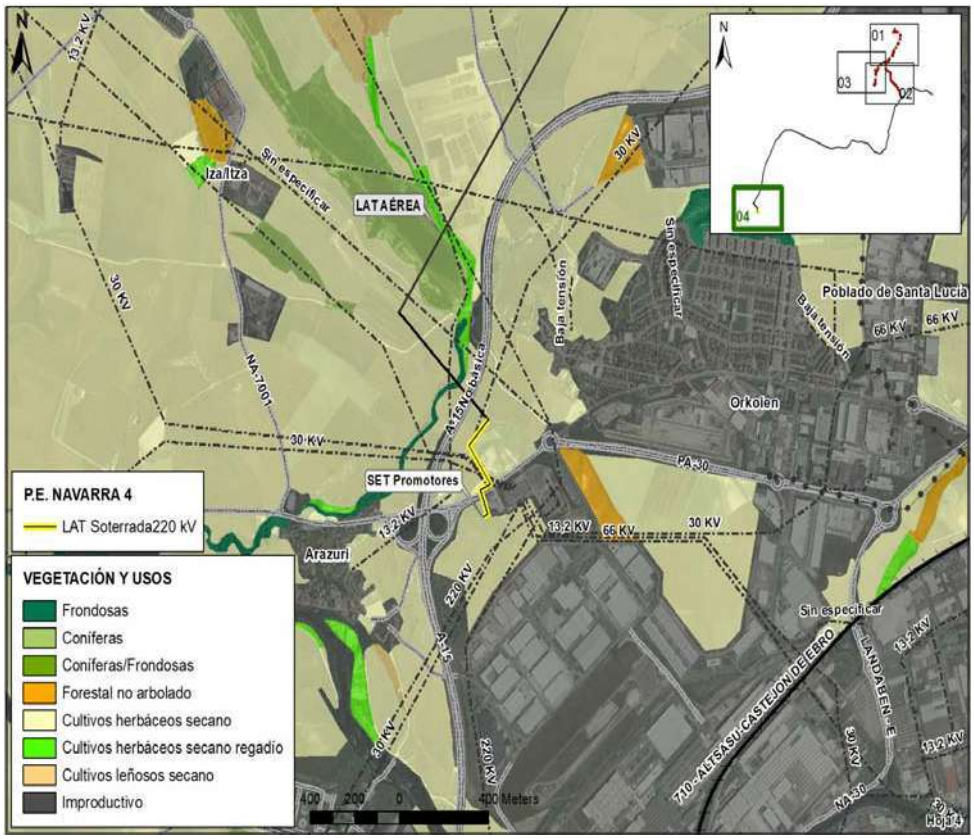


Imagen 61. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Hoja 4. Fuente: IDENA

La zona de estudio se localiza ente el Valle de Esteribar y Valle de Oláibar, cuyas características hacen de este espacio una de las extensiones boscosas más importantes de Navarra. La vegetación es variada, entre las frondosas, los robles (subatlánticos y submediterráneos) son los más frecuentes; las hayas, indicadores del ambiente atlántico, aparecen en las mayores alturas y hay pocos pinos y cipreses de repoblación.

En la parte media y sur del valle de Esteribar se suceden numerosos pueblos, la mayoría a ambos márgenes del río Arga, en un pintoresco paisaje salpicado de bosques de ribera, pinares, prados y campos de cultivo.

La zona de estudio en el cual se sitúa el Parque Eólico Navarra 4 se caracteriza por presentar una de las extensiones boscosas más importantes de Navarra, dominada principalmente por un estrato arbóreo constituido por coníferas (pino silvestre) como especie dominante, con intercalaciones o rodales de hayedos-robledales en laderas de orientación E., bosques mixtos de coníferas-frondosas y rodales de pastizal y matorral mediterráneo.

- Bosque de Coníferas: las masas de coníferas constituidas por pino silvestre se extienden de norte a sur a lo largo de todo el Parque Eólico, desde Inbuluzketa hasta Akerreta.

- Bosque de Frondosas: Los bosques de frondosas, constituidos por haya como especie principal (90%) y pino silvestre (10%) se extienden de N. a S. por la vertiente oeste del Parque Eólico.

- Bosques Mixtos: En la zona norte del Parque Eólico se observan rodales de bosques mixtos constituidos por pino silvestre (30%) y roble pubescente (30%). Del mismo modo, se observan ciertos rodales entre los aerogeneradores NA4 08 y NA4-09, constituidos por hayas (60%) y pino silvestre (40%).

- Pastizales: Aparecen pequeñas instercalaciones de pastizal cercanas al aerogenerador NA4 05 y a lo largo del camino que da acceso al P.E, desde la N-121.

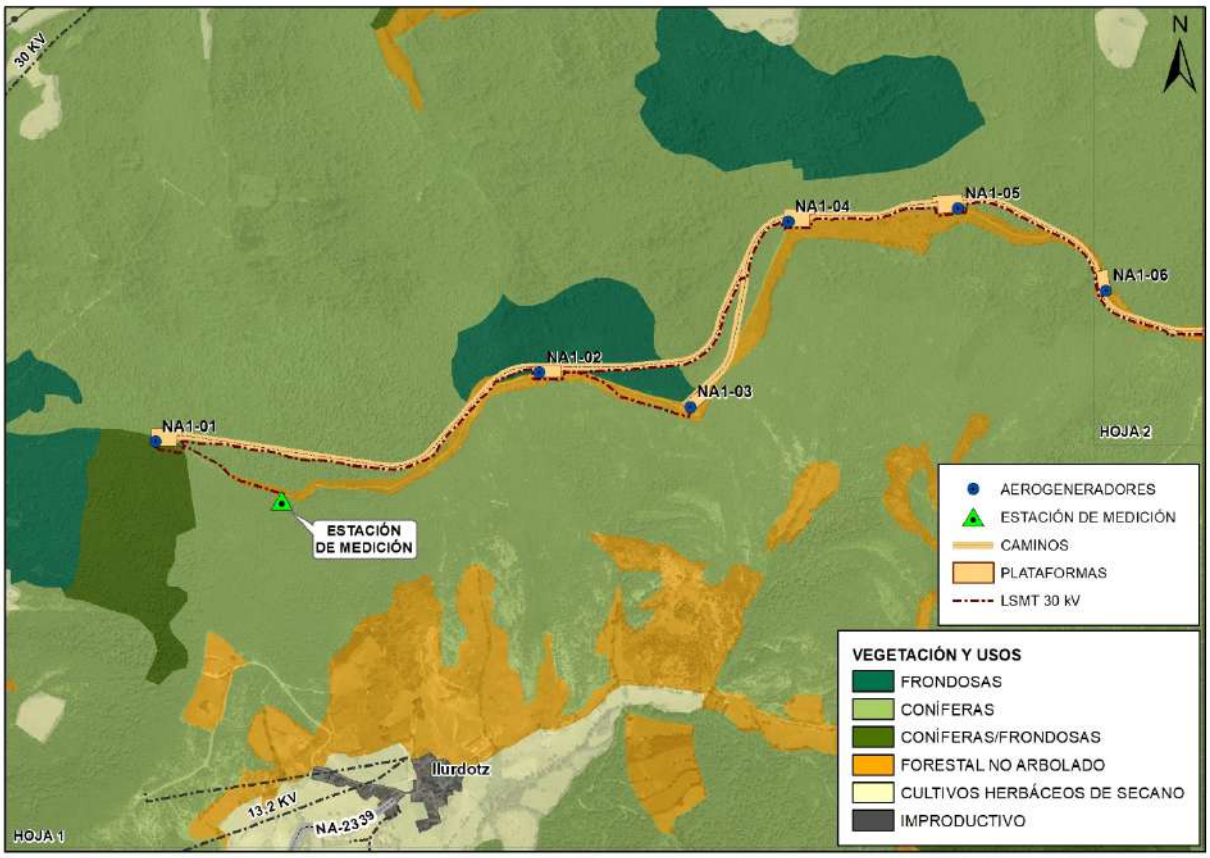


Imagen 62. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Hoja 1. Gobierno de Navarra

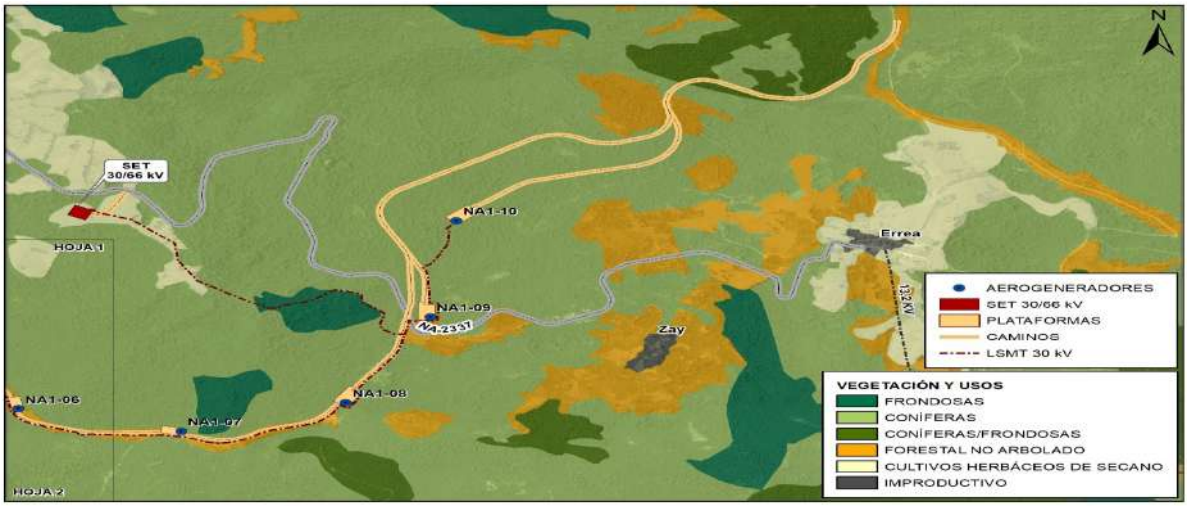


Imagen 63. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Hoja 2. Gobierno de Navarra

Conclusiones del estudio monográfico sobre vegetación, hábitats de interés comunitario y flora protegida

Para más detalles ver anexo correspondiente a vegetación, hábitat y flora protegida. De dicho informe se deduce que:

<u>VEGETACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO NA-4</u>

Parque eólico

Nº recinto	Infraestructura	Vegetación	S (Ha)	Hábitat 92/43/CEE
1	Estación medición (EM)	Hayedo	0,03	9150-HIC
2	Zanja EM a NA4-1	Orla arbustiva con pinos silvestres y robles pubescentes	0,31	
3	Acceso a NA4-1 y zona de giro	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes y orla arbustiva	0,35	
4	NA4-1	Pinar de pino silvestre	0,47	
5	Camino y zanja NA4-1 a NA4-2 (tramo 1)	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes y orla arbustiva	0,23	
6	Camino y zanja NA4-1 a NA4-2 (tramo 2)	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes	0,88	
7	NA4-2	Hayedo con pinos silvestres	0,40	9150-HIC
8	Camino y zanja NA4-2 a NA4-3	Pinar de pino silvestre con hayas	0,68	
9	NA4-3	Hayedo con pinos silvestres	0,47	9150-HIC
10	Camino y zanja NA4-3 a NA4-4 (tramo 1)	Pinar de pino silvestre con hayas	0,37	
11	Camino y zanja NA4-3 a NA4-4 (tramo 2)	Orla arbustiva con hayas, pinos y arces	0,36	
12	NA4-4	Robledal de roble pubescente con hayas y pinos	0,42	
13	Acceso a NA-4	Robledal de roble pubescente con hayas y pinos	0,10	
14	Camino y zanja NA4-4 a NA4-5	Robledal de roble pubescente	0,51	
15	NA4-5	Robledal de roble pubescente	0,40	
16	Camino y zanja NA4-5 a NA4-6	pinos laricios	0,37	
17	NA4-6	Hayedo con robles pubescentes	0,38	9150-HIC
18	NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 1)	Hayedo denso	1,78	9150-HIC
19	NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 2)	Orla arbórea y arbustiva con roble pubescente	1,03	
20	NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 3)	Robledal de roble pubescente	0,48	
21	NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 4)	Carretera actual	1,74	
22	Conexión camino y zanja hacia NA4-7	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes y hayas	0,40	
23	NA4-7	Hayedo con robles pubescentes	0,41	9150-HIC
24	Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 1)	Robledal de roble pubescente con hayas	0,25	
25	Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 2)	Hayedo	0,14	9150-HIC
26	3)	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes	0,51	
27	NA4-8	Pinar de pino silvestre	0,41	
28	Camino y zanja NA4-8 a NA4-9	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes y orla arbustiva	1,30	
29	NA4-9	Pinar de pino silvestre	0,45	
30	Zonas de giro (entorno NA4-9)	Pinar de pino silvestre	1,50	
Superficie total (Ha)			17,13	

Las superficies de afección sobre la vegetación natural y los hábitats suman 15,39 ha (excluyendo las 1,74 ha de la carretera ya existente para acceder desde la N-121-A) y por tipos de vegetación son las siguientes:

Vegetación	Comunidad vegetal y hábitat	S (ha)	Hábitats 92/43/CEE
Hayedos	*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* Hábitat de interés comunitario	1,95	9150
Hayedos con pino silvestre	*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* Hábitat de interés comunitario	0,87	9150
Hayedos con roble pubescente	*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* Hábitat de interés comunitario	0,79	9150
Pinares de pino silvestre	*sylvestris* No incluido	2,83	
Pinares de pino silvestre con hayas	*sylvestris* No incluido	1,05	
pubescentes	*sylvestris* No incluido	3,67	
Robledales de roble pubescente	*Roso arvensis-Quercetum humilis* No incluido	1,39	
hayas y pinos silvestres	*Roso arvensis-Quercetum humilis* No incluido	1,14	
pubescentes	*Roso arvensis-Quercetum humilis* No incluido	1,03	
silvestres/hayas/robles pubescentes	*Lonicero etruscae-Rosetum agrestis* No incluido	0,67	
Superficie de afección (Ha)		**15,39**	

El tipo de vegetación incluido en la Directiva de Hábitats 92/43/CEE corresponde a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos" del *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* que constituyen el hábitat de interés comunitario con el código 9150.

Agrupando los diferentes tipos de vegetación y hábitats, a partir del cuadro anterior, se obtiene la siguiente síntesis:

Vegetación	Hábitat de la DH 92/43/CEE	S (ha)	Hábitats 92/43/CEE
Hayedos (con o sin otras especies arbóreas)	*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* 9150 Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos. Hábitat de interés comunitario	3,61	9150
Pinares de pino silvestre (con o sin otras especies arbóreas)	*Roso arvensis-Quercetum humilis* facies de *Pinus sylvestris* No incluido	7,55	
Robledales de roble pubescente (con o sin otras especies arbóreas)	*Roso arvensis-Quercetum humilis* No incluido	2,53	
Orlas arbóreas y arbustivas con otras especies	*Roso arvensis-Quercetum humilis* *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis* No incluidos	1,70	
Superficie de afección (Ha)		**15,39**	

Las mayores afecciones se producirán sobre los pinares de pino silvestre (7,55 ha) y dentro de ellos sobre los que tienen robles pubescentes (3,67 ha).

Las afecciones a los hayedos (3,61 ha) se producirán principalmente sobre los hayedos con mayor dominancia de hayas (1,95 ha).

Las afecciones a los robledales de roble pubescente (2,53 ha) se producirán en mayor medida sobre aquellos donde este roble es más abundante (1,39 ha).

Línea eléctrica, SET y Zanja parque eólico a SET Navarra 4

En la cuantificación de las afecciones por el tendido eléctrico se considera una superficie de ocupación por apoyo de 25 m^2. Se contabilizan las siguientes partes o tramos de tendido eléctrico:

- Tramo subterráneo por zanja desde los parques eólicos hasta la SET (recintos 1 a 5).
- SET (recinto 6)
- Apoyos 1 a 9 hasta el apoyo 13 de la línea de los proyectos de parques eólicos NA1 y NA2.
- Tramo subterráneo desde el último apoyo de la línea de los proyectos de parques eólicos NA1 y NA2 (apoyo 81) hasta la estación de Orkoien (recintos 7 a 11).

La afección a la vegetación y los hábitats de cada uno de los recintos cartografiados es la siguiente:

Nº recinto	Tipo de vegetación y hábitat	Hábitat (Directiva 92/43/CEE)	S (m^2)
Zanja a SET	Orla arbustiva	No incluido	1296
Zanja a SET	Hayedo	9150 Hábitat de interés comunitario	863
Zanja a SET	Pinar de pino silvestre con robles pubescentes y algún haya	No incluido	1898
Zanja a SET	Pradera diente	No incluido	4224
Zanja a SET	Pinar de pino silvestre con algún roble pubescente	No incluido	1134
SET	Pradera diente	No incluido	533
AP-1	Pradera diente	No incluido	25
AP-2	Pradera diente	No incluido	25
AP-3	Orla arbustiva	No incluido	25
AP-4	Pradera diente	No incluido	25
AP-5	Pradera diente	No incluido	25
AP-6	Pinar de pino silvestre	No incluido	25
AP-7	Pinar de pino silvestre	No incluido	25
AP-8	Pinar de pino silvestre	No incluido	25
AP-9	Pradera diente	No incluido	25
7	Cultivo	No incluido	500
8	Vegetación nitrófilo-ruderal	No incluido	2455
9	Cultivo	No incluido	449
10	Carretera y camino (entorno alterado)	No incluido	301
11	Cultivo	No incluido	773
Superficie total (m^2)			**14.652**

Reagrupando por tipos de vegetación y hábitats, se obtiene el siguiente cuadro sintético:

Vegetación y hábitats	Superficie (m^2)	Hábitat (Directiva 92/43/CEE)
Hayedos	863	9150 (HIC)
Pinares de pino silvestre	3107	No incluido
Orla arbustiva	1321	No incluido
Praderas de diente	4882	No incluido
Vegetación nitrófilo-ruderal	2455	No incluido
Cultivos de cereal	1723	No incluido
Carretera y camino	301	No incluido
Superficie total (m^2)	**14.652**	

Las afecciones a los hábitat de la Directiva de Hábitat 92/43/CEE se producirán por un tramo de zanja de 86 metros lineales (863 m^2) que transcurrirá por el hayedo (*Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae*), hábitat incluido en la Directiva 92/43/CEE como hábitat de interés comunitario con el código 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos". Las mayores afecciones a la vegetación natural serán las ocasionadas a las praderas de diente, a los pinares de pino silvestre por la zanja del tramo inicial y a las orlas arbustivas del tramo inicial. El resto de afecciones serán poco relevantes.

Tabla resumen

Vegetación	S (ha)
Hayedos (con o sin otras especies arbóreas)	3,69
Pinares de pino silvestre (con o sin otras especies arbóreas)	7,86
Robledales de roble pubescente (con o sin otras especies arbóreas)	2,53
Orlas arbóreas y arbustivas con otras especies	1,83
Praderas de diente	0,48
Vegetación nitrófilo-ruderal	0,24
Superficie de afección (Ha)	**16,63**

Vegetación natural	S (ha)
Hayedos (con o sin otras especies arbóreas)	3,69
Pinares de pino silvestre (con o sin otras especies arbóreas)	7,86
Robledales de roble pubescente (con o sin otras especies arbóreas)	2,53
Orlas arbóreas y arbustivas con otras especies	1,83
Superficie de afección (Ha)	**15,91**

7.2.2.- Riesgo de incendios

La zona de los valles de Esteribar y Olaibar, en las cuales se localiza el Parque Eólico Navarra 4, se caracteriza por un uso del suelo claramente forestal, dónde predominan los bosques de coníferas (pino silvestre), frondosas (hayas y robles pubescentes), bosques mixtos (pino silvestre y hayas) y zonas de pastizal-matorral (pastizal, zarzas, rosas y espinos).

La posibilidad de incendio en los municipios de Esteribar, Anúe y Olaibar, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente propensa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de Navarra, el área de estudio se encuentra en una zona de riesgo potencial I (Muy Alto).

Imagen 64. Mapa de Riesgo de Incendio. Fuente: Plan Territorial de Protección Civil Navarra

Los incendios de las masas forestales, hay que entenderlos como un riesgo para la población, así como un riesgo para la propia masa.

Indicar que tras el informe de consultas previas emitido por el Servicio Forestal y Cinegetico no se han tenido en cuenta las posiciones originales NA08 a NA12 por ser zonas consideradas en el proyecto de ordenación de Esteribar como zonas fuera de capacidad de extinción.

7.2.3.- Flora singular

A partir de la bibliografía específica consultada y varias plataformas (Anthos, Gbif, Sivim, Atlas Flora Pirineo) y del trabajo de campo, se ha revisado la siguiente legislación referente a especies vegetales, a nivel de la Unión Europea, España y Comunidad Foral de Navarra:

- 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. Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario

para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación. Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión

- 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.

- 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. Hay que destacar que este DF se ha publicado en el Boletín Oficial de Navarra nº 216, el 31 de octubre de 2019, cuando se estaba redactando el presente informe que ha tenido que ser readaptado a esta última norma.

Parque eólico

A partir de la revisión bibliográfica se ha concluido que las especies catalogadas que pudieran estar potencialmente presentes son *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus, Narcissus pallidiflorus* y *Ruscus aculeatus*. Los narcisos florecen en marzo-mayo, incluso hasta en junio dependiendo de los años pueden ser localizados en fruto.

- *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus* se desarrolla en pastos y claros de bosques, generalmente en áreas de sustratos calizos. Este narciso se distribuye principalmente de manera dispersa por el tercio central del territorio y es común en Navarra. Está incluido en la Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial-LESPE (RD 139/2011) y en el Anexo II (DH 92/43/CEE). En las prospecciones de campo realizadas no se ha observado.

- *Narcissus pallidiflorus* habita en prados, brezales y zonas de transición hacia bosques. Esta especie se distribuye por el tercio septentrional del territorio. No presentan problemas de conservación ya que se trata de un grupo de narcisos (*Narcissus* sección *pseudonarcissus*) relativamente abundantes en los hábitats potenciales dónde se desarrollan. Está incluido en el Listado navarro de Especies Silvestres en régimen de Protección Especial-LESPE (Decreto Foral 254/2019). En las prospecciones de campo realizadas no se ha observado.

Un aspecto relevante en cuanto a los narcisos es la escasa floración general que ha tenido este grupo florístico durante la primavera de 2021. El autor de este informe ha constatado que en zonas donde hay poblaciones de estas especies (fuera del ámbito de este trabajo), este año su floración ha sido muy escasa o nula. Esto puede ser debido a las bajas precipitaciones primaverales que se han producido en esta primavera. Por ejemplo, en la estación automática del Gobierno de Navarra en Pamplona, la precipitación de los meses de marzo a mayo ha sido de 108,7 mm frente a los 213,4 mm de media, es decir, prácticamente la mitad.

En cuanto a *Ruscus aculeatus*, no se ha observado en el área del proyecto aunque sí se ha visto en las inmediaciones de Sarasibar y de Etsain, en los puntos de acceso a pie hasta el área del proyecto.

Ruscus aculeatus es una especie nemoral que vive en hayedos, robledales, quejigales, marojales, pinares, carrascales y encinares y en sus comunidades de sustitución. En el área de estudio es una especie común que no presenta ningún tipo de riesgo en cuanto a su desaparición o disminución de población. Esta especie está incluida en el anejo V "Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y

cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión" de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE. Se trata de una especie común, aunque no muy abundante, que no está en riesgo ni en el entorno del área del proyecto ni en Navarra.

En el trabajo de campo realizado no se han observado especies catalogadas. Las formaciones boscosas densas del área de estudio (pinares de pino silvestre, hayedos y robledales de roble pubescente) y las orlas arbustivas son poco propicias a albergar especies protegidas o de especial interés. En contraposición, en hábitats abiertos como pastos, matorrales o afloramientos rocosos es mucho más habitual la presencia de este tipo de especies. En la prospección realizada donde están presentes estos hábitats más abiertos, como en el entorno de la Ermita San Salvador y en el pequeño raso existente en las inmediaciones del punto donde tiene su inicio la zanja del tendido eléctrico, no se han observado ejemplares de narcisos ni en flor ni en fruto.

En la información aportada por el Departamento de Medio Ambiente, no hay especies incluidas en el área del proyecto eólico. No obstante, se han consultado cuadrículas próximas y en ellas se menciona a la orquídea *Orchis provincialis*. Esta especie, que vive en pastos, ribazos y claros de matorral, podría estar presente en los pequeños rasos antes citados. En la prospección que se ha realizado en estos dos rasos no se ha observado dicha orquídea. La *Orchis provincialis* está incluida en el *Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial* (LESPE) del Real Decreto 139/2011. Esta especie vive en pastos, matorrales y claros forestales y, en Navarra, se encuentra dispersa por los valles y montañas pirenaicas y también en la Zona Media. Está presente en 67 puntos en Navarra sobre sustratos calcáreos (Amardeilh, 2012, 2014; Benito Ayuso, 2017). No se conoce su tamaño poblacional pero forma poblaciones dispersas con ejemplares aislados. Es una planta rara en Navarra.

Por tanto, la única especie catalogada que se ha localizado, pero fuera del ámbito del parque eólico aunque sí en zonas próximas al mismo, ha sido *Ruscus aculeatus*.

Tendido eléctrico

En el tramo de tendido eléctrico que conecta el proyecto de parque eólico NA4 con la vía de evacuación de los proyectos de parques eólicos NA1 y NA2, no se ha observado ninguna especie catalogada por la legislación.

Se han prospectado los diversos hábitats en los que podrían encontrarse potencialmente *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus, Narcissus pallidiflorus*, *Orchis provincialis* y *Ruscus aculeatus* pero no se han observado.

En el tramo final, en las inmediaciones de la estación de Orkoien, tampoco se han observado especies catalogadas.

Resumen

- Proyecto de parque eólico NA4 y sus infraestructuras

  En las diversas fuentes bibliográficas consultadas no se citan especies que pudieran estar presentes en los diferentes hábitats del área de actuación del proyecto de parque eólico NA4 y sus infraestructuras.

  Las especies catalogadas que potencialmente pudieran estar presentes en el área de estudio (*Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus, Narcissus pallidiflorus* y *Ruscus aculeatus*) no se han observado en el trabajo de campo realizado.

Ruscus aculeatus se ha observado en dos puntos alejados del proyecto de parque eólico, en las inmediaciones de Sarasibar y de Etsain, en los puntos de acceso a pie hasta el área del proyecto.

- Tendido eléctrico de evacuación (incluidas zanjas a SET)

En las diversas fuentes bibliográficas consultadas no se citan especies que pudieran estar presentes en los hábitats del tendido eléctrico (zanjas y apoyos) tanto en el tramo de conexión con la línea de evacuación de los proyectos de parques eólicos NA1 y NA2 como en el tramo final en zanja hasta la estación eléctrica de Orkoien.

En el trabajo de campo realizado no se ha observado la presencia de especies catalogas o de interés.

7.2.4.- Hábitats de la Directiva 97/62/CEE,

Según la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se consideran hábitats naturales de interés comunitario aquellos que:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural.
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida.
- Constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las cinco regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, continental, macaronesia y mediterránea.

El Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, ofrece la lista de hábitats de Interés Comunitario. En Navarra están presentes 69 Hábitats de Interés Comunitario, de los cuales 19 están considerados como hábitats naturales prioritarios, marcados en este caso con un asterisco (*).

Se presentan en este apartado cuatro hábitats de interés comunitario, uno de ellos prioritario marcado con un asterisco, localizados en el ámbito de estudio del Parque Eólico.

En base a la información facilitada por el Portal de Infraestructuras y Datos Espaciales de Navarra (IDENA) y adaptada su nomenclatura al Manual de Hábitats (Gobierno de Navarra 2013), los hábitats existentes en las inmediaciones del Parque Eólico son los siguientes:

3. Matorrales y orlas forestales.

3.3. Matorrales pulviniformes oromediterráneos.

3.3.1. Matorrales de otabera.

***Genistion occidentalis* [4030] 309050.**

4. Pastos, juncales y magaforbios.

4.3. Prados y pastizales mesófilos y mesoxerófilos.

4.3.1. Pastizales mesoxerófilos.

4.3.1.1. Pastizales mesoxerófilos colinos y montanos.

***Calamintho-Seselietum montani* [6212] 521222.**

6. Bosques.

6.1. Bosques y formaciones arbustivas de ribera.

6.1.4. Alisedas riparias.

6.1.4.2. Alisedas cantábricas.

***Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* [91E0*] 81E013.**

6. Bosques.

6.2. Bosques de frondosas.

6.2.9. Hayedos basófilos y xerófilos.

6.2.9.1. Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos.

***Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae* [9150] 815012**.

Las instalaciones de las diversas infraestructuras del Parque Eólico, afectan a diversas teselas que contienen los siguientes hábitats “9150”, “6212+4090” y “91E0”.

En concreto, la tesela constituida por el hábitats “9150”, está afectada por las plataformas de los aerogeneradores NA4-01 y NA4-06 en una superficie de 6.429,44 m^2, por los caminos de acceso en una superficie de unos 30.861 m^2 y por la LSMT 30 kV en una longitud de unos 1.085,49 m.

En este sentido la tesela constituida por los hábitats “6212+4090”, está afectada por la LAAT 220 kV en una longitud de 505,07 m aproximadamente. Es de destacar que la LAAT 220 kV, vuela por el encima del hábitats prioritario 91E0* entre los apoyos AP08 y AP09.

En la siguiente imagen se representa la ubicación de los hábitats atendiendo a la cartografía oficial sobre la ortofoto PNOA máxima actualidad.

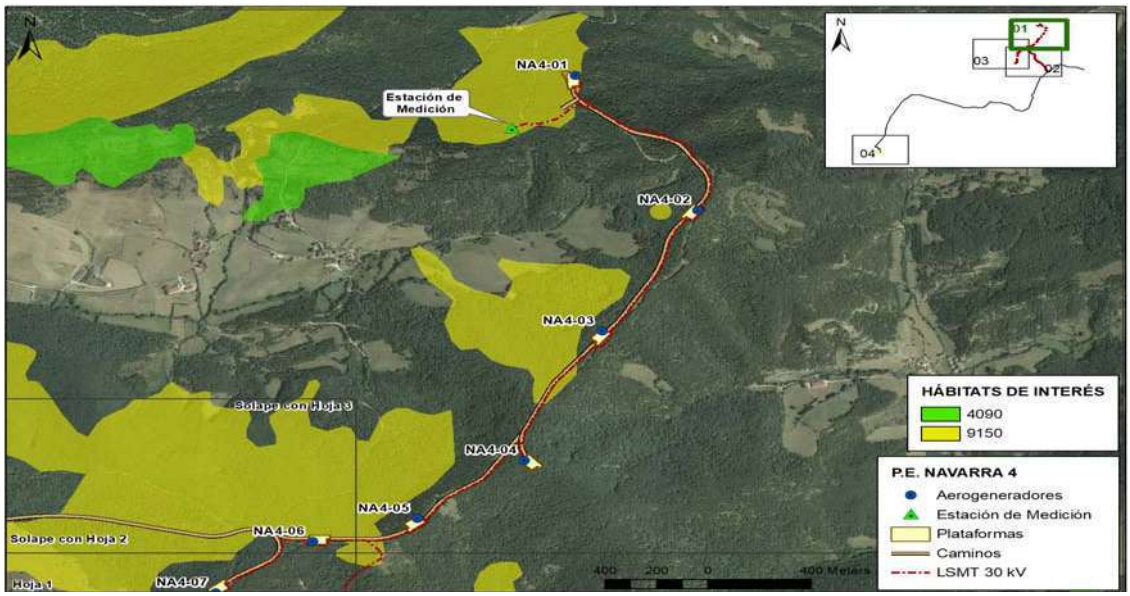


Imagen 65. Hábitats de interés cartografía oficial. Hoja 1. Fuente: IDENA

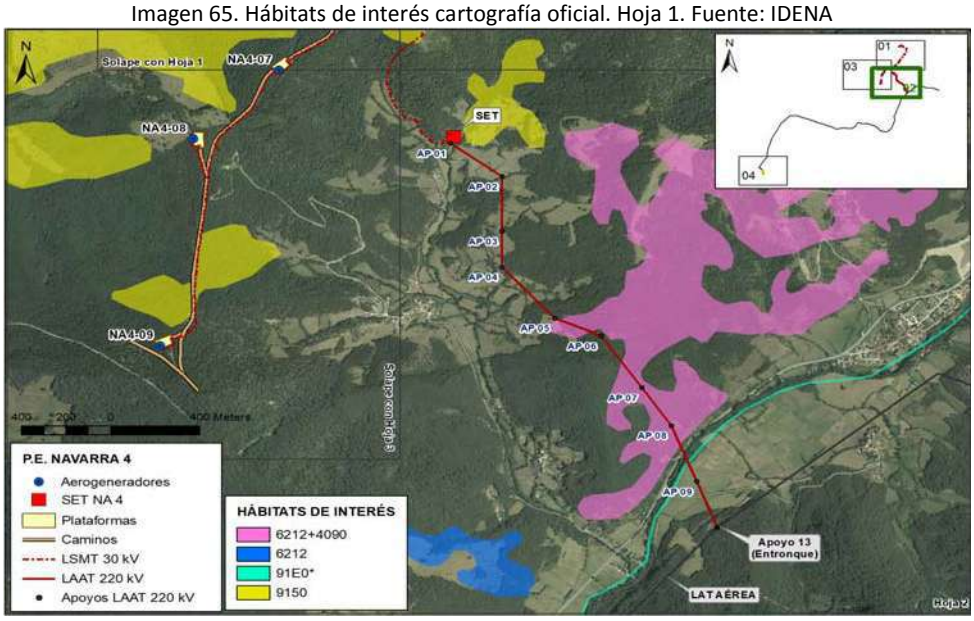


Imagen 66. Hábitats de interés cartografía oficial. Hoja 2. Fuente: IDENA

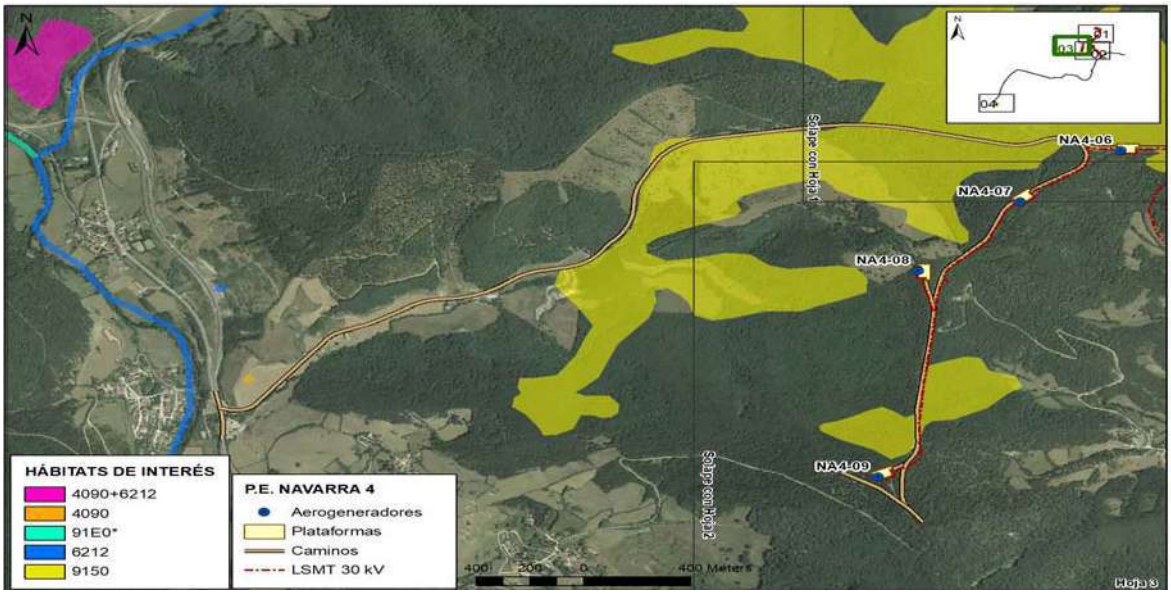


Imagen 67. Hábitats de interés cartografía oficial. Hoja 3. Fuente: IDENA

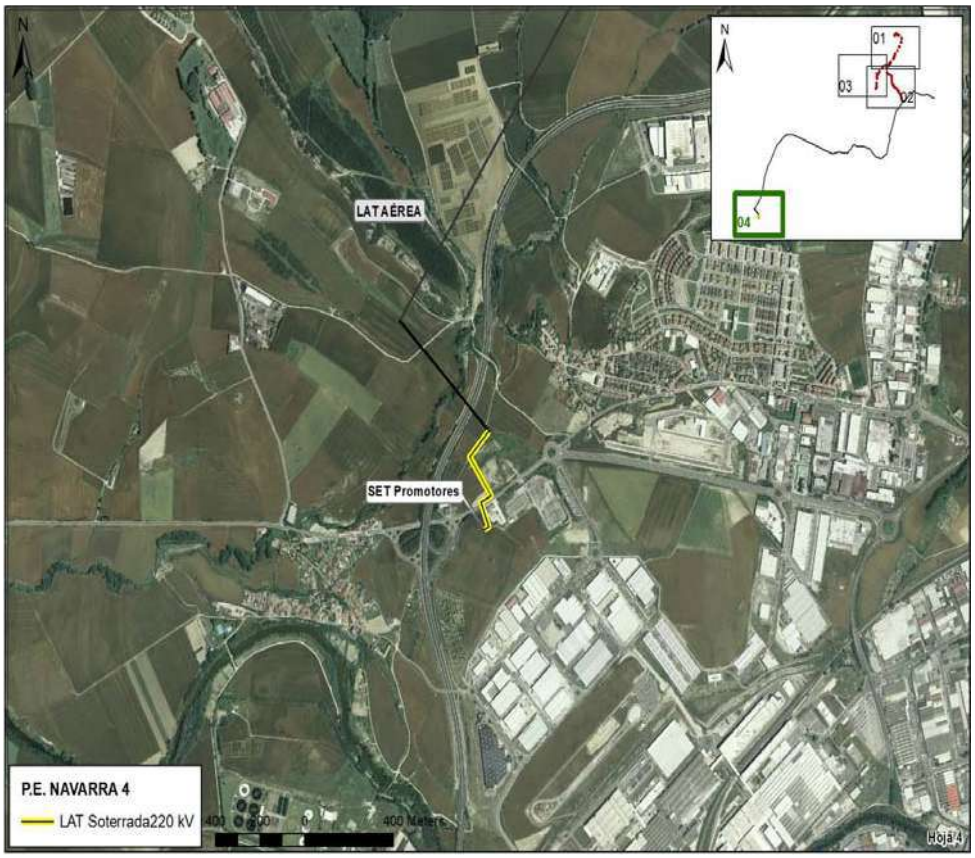


Imagen 68. Ausenia de Hábitats de interés cartografía oficial. Hoja 4. Fuente: IDENA

Estudio específico (ver anexo correspondiente)

Para más detalles ver anexo correspondiente a vegetación, hábitat y flora protegida. De dicho informe se deduce que:

Parque eólico

El único hábitat de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE existente en la zona del proyecto de parque eólico NA4 es el hayedo del Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae), hábitat incluido en la Directiva 92/43/CEE como hábitat de interés comunitario con el código 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos".

La afección a estos hayedos será de 3,61 ha distribuidas en las siguientes zonas:

- Estación de medición: 0,03 ha. Hayedo joven. Estado de conservación alto.
- Aerogenerador NA4-2: 0,40 ha. Hayedo con pinos silvestres. Estado de conservación medio.
- Aerogenerador NA4-3: 0,47 ha. Hayedo con pinos silvestres. Estado de conservación alto.
- Aerogenerador NA4-6: 0,38 ha. Hayedo con robles pubescentes. Estado de conservación alto.
- Aerogenerador NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 1): 1,78 ha. Hayedo denso. Estado de conservación medio.
- - Aerogenerador NA4-7: 0,41 ha. Hayedo con robles pubescentes. Estado de conservación alto.
- - Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 2): 0,14 ha. Hayedo. Estado de conservación medio.

En el siguiente cuadro se resumen las diferentes características de los hayedos:

Nº recinto	Infraestructura	Vegetación	S (Ha)	Hábitat 92/43/CEE	Estado Conservación
1	Estación medición (EM)	Hayedo	0,03	9150-HIC	Alto
7	NA4-2	Hayedo con pinos silvestres	0,4	9150-HIC	Medio
9	NA4-3	Hayedo con pinos silvestres	0,47	9150-HIC	Alto
17	NA4-6	Hayedo con robles pubescentes	0,38	9150-HIC	Alto
18	NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 1)	Hayedo	1,78	9150-HIC	Medio
23	NA4-7	Hayedo con robles pubescentes	0,41	9150-HIC	Alto
25	Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 2)	Hayedo	0,14	9150-HIC	Medio

Por tanto, de las 3,61 ha de hayedos, con o sin otras especies arbóreas, 1,29 ha se han valorado con un estado de conservación alto (recintos 1, 9, 17 y 23 del mapa de hábitats) y 2,32 ha con un estado de conservación medio (recintos 7, 18 y 25 del mapa de hábitats).

Además de los hayedos, cabe señalar que hay diferentes zonas de robledal de roble pubescente (hábitat no incluido en la Directiva de Hábitat 92/43/CEE) que están en buen estado de conservación. Estas zonas son las siguientes:

Nº recinto	Infraestructura	Vegetación	S (Ha)	Estado Conservación
12	NA4-4	Robledal de roble pubescente con hayas y pinos	0,42	Alto
13	Acceso a NA-4	Robledal de roble pubescente con hayas y pinos	0,10	Alto
14	Camino y zanja NA4-4 a NA4-5	Robledal de roble pubescente	0,51	Alto
15	NA4-5	Robledal de roble pubescente	0,40	Alto
16	Camino y zanja NA4-5 a NA4-6	Robledal de robles pubescentes con orla arbustiva y algunos pinos laricios	0,37	Alto
24	Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 1)	Robledal de roble pubescente con hayas	0,25	Alto
Superficie total (Ha)			**2,72**	

Las superficies de estos robledales bien conservados son de 2,72 ha y corresponden a los recintos 12, 13, 14, 15, 16 y 24 del mapa de hábitats.

Tendido eléctrico de evacuación

El único hábitat de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE existente en la zona de conexión entre el proyecto de parque eólico NA4 y la línea de evacuación de los proyectos de parques eólicos NA1 y NA2 es el hayedo que será afectado por un tramo de zanja para la instalación subterránea del tendido. La superficie afectada será de 863 m^2.

Este tipo de hayedos se incluyen en el *Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae*), hábitat incluido en la Directiva 92/43/CEE como hábitat de interés comunitario con el código 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos".

El estado de conservación del hayedo es alto.

7.3.- FAUNA

La principal fuente de información bibliográfica de la que se dispone para caracterizar la fauna vertebrada del área de estudio proviene de los atlas de vertebrados publicados para cada clase: anfibios y reptiles (Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002); mamíferos (Palomo & Gisbert, 2007); y aves (Martí & Del Moral, 2003). La información obtenida en dichos atlas viene referida a cuadrículas UTM 10x10 Km. En este caso se aportan los datos de las cuadrículas que incluyen nuestra área objeto de estudio.

Así mismo, se ha consultado la información referida a las cuadrículas UTM 10x10 Km 30TXN14, 30TXN24 y 30TXN25 de la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET, 2013), que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años. Las fuentes oficiales consultadas agrupan la información por cuadrículas UTM 10x10 km; no obstante, se debe tener en cuenta que la presencia de especies no es uniforme a lo largo de las cuadrículas (Tellería, 1986). De esta manera, se puede haber asignado valores de riqueza al área de estudio que no se corresponden con la realidad.

Independiente y en el anexo correspondiente se presenta estudio anual de avifauna según los protocolos determinados en el informe de consultas previas emitido por el Servicio de Impacto Ambiental, realizado con

una duración de 1 año desde mayo de 2020 a mayo de 2021, tal como se puede observar en el estudio presentado y en la base de datos anexa al mismo.

7.3.1.- Inventario de fauna

Peces continentales, anfibios, reptiles y mamíferos

Para cada especie se indican los siguientes datos:

1. Nombres vernáculo (según Pleguezuelos *et al.*, 2002 y Palomo & Gisbert, 2007).
2. Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:
   - Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA): En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Protección Especial (PE).
   - Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En Peligro (EN), Sensible a la alteración de su hábitat (S), Vulnerable (V) y De Interés Especial (IE).
   - Directiva de Hábitats 92/43/CEE: Anexos II, II, IV y V.
   - Convenio de Berna: Anexos II, III y IV.
   - Libro Rojo (LR), según categorías UICN (2002): En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD).

Cabe reseñar que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española (Mateo, 2002).

PECES CONTINENTALES						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR/2002**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Barbatula Barbatula	Locha de río euorpea	NE	-	-	-	-
Barbatula quignardi	Lobo de río	**VU**	-	-	-	-
Barbus graellsii	Barbo de graells	NT	-	-	-	V
Carassius auratus	Carpín dorado	NE	-	-	-	-
Chondrostoma arcasii	Bermejuela	**VU**	PE	**VU**	III	II
Chondrostoma miegii	Madrilla	NT	-	PE	-	-
Cobitis calderoni	Lamprehuela	**VU**	-	**EN**	III	II
Cyprinus carpio	Carpa común	-	-	-	-	-
Gobio lozanoi	Gobio	NT	-	PE	-	-
Luciobarbus graellsii	Barbo de graells	NT	-	-	-	-
Parachondrostoma miegii	Madrilla	-	NT	PE	-	-
Phoxinus bigerri	Piscardo	**VU**	-	-	-	-
Phoxinus phoxinus	Minnow	**VU**	-	-	-	-
Salmo trutta	Trucha común	**VU**	-	-	-	-

ANFIBIOS						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR/2002**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Alytes obstetricians	Sapo partero común	NT	PE	IE	II	IV
Bufo calamita	Sapo corredor	LC	PE	-	II	IV
Calotriton asper	Tritón pirenaico	-	PE	-	II	-
Discoglossus jeanneae	Sapillo pintojo meridional	NT	PE	-	II	IV
Euproctus asper	Tritón pirenaico	NT	PE	IE	II	IV
Hyla arborea	Ranita de San Antón	NT	PE	IE	II	IV
Lissotriton helveticus	Tritón palmeado	-	PE	-	-	-
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	LC	PE	-	II	-
Pelophylax perezi	Rana común	LC	-	-	III	V
Rana dalmatina	Rana ágil	**EN**	**VU**	S	II	IV
Rana temporaria	Rana bermeja	LC	PE	-	III	V
Salamandra salamandra	Salamandra común	**VU**	-	-	III	-
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	LC	PE	-	III	IV

REPTILES						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR 2002**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Anguis fragilis	Lución	LC	PE	-	III	-
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	LC	PE	-	III	-
Coronella austriaca	Culebra lisa europea	LC	PE	-	II	IV
Coronella girondica	Culebra lisa meridional	LC	PE	-	III	-
Graptemys kohni	Tortuga de agua de Florida	-	-	-	-	-
Hierophis viridiflavus	Culebra verdiamarilla	-	PE	-	-	-
Lacerta bilineata	Lagarto verde	LC	PE	-	III	IV
Lacerta vivipara	Lagartija de turbera	NT	-	-	III	-
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	LC	-	-	III	-
Mauremys leprosa	Galápago leproso	**VU**	PE	IE	II	II y IV
Natrix maura	Culebra viperina	LC	-	-	-	-
Natrix natrix	Culebra de collar	LC	PE	-	III	-
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica	LC	-	-	III	-
Podarcis muralis	Lagartija roquera	LC	PE	-	II	IV
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	LC	PE	-	III	-
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LC	PE	-	III	-
Timon lepidus	Lagarto ocelado	LC	PE	-	II	-
Trachemys scripta	Galápago americano	-	-	-	-	-
Vipera aspis	Víbora áspid	LC	-	-	III	-
Zootoca vivipara	Lagartija de turbera	-	PE	-	III	-

MAMÍFEROS						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR 2007**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Apodemus flavicollis	Ratón leonado	LC	-	-	-	-
Apodemus sylvaticus	Ratón de Campo	LC	-	-	-	-
Arvicola sapidus	Rata de agua	**VU**	-	-	-	-
Capreolus capreolus	Corzo	LC	-	-	III	-
Cervus elaphus	Ciervo	LC	-	-	III	-
Crocidura russula	Musaraña gris	LC	-	-	II-III	-
Dama dama	Gamo	LC	-	-	III	-
Eliomys quercinus	Lirón careto	LC	-	-	III	-
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	LC	PE	-	IV	II
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	LC	-	-	III	-
Felis silvestris	Gato montés	NT	PE	IE	II	IV
Galemys pyrenaicus	Topo de río	**VU**	**VU**	IE	II	II y IV
Genetta genetta	Gineta	LC	-	-	III	V
Lepus europaeus	Liebre europea	LC	-	-	III	-
Lutra lutra	Nutria	LC	PE	**EN**	II	II y IV
Martes foina	Garduña	LC	-	-	III	-
Meles meles	Tejón	LC	-	-	III	-
Microtus agrestis	Topillo agreste	LC	-	-	-	-
Microtus arvalis	Topillo campesino	-	-	-	-	-
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	LC	-	-	-	-
Microtus gerbei	Topillo pirenaico	LC	-	-	-	-
Microtus lusitanicus	Topillo lusitano	LC	-	-	-	-
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	**VU**	**VU**	**EN**	II	II y IV
Mus musculus	Ratón casero	LC	-	-	-	-
Mus spretus	Ratón moruno	LC	-	-	-	-
Mustela lutreola	Visón europeo	**EN**	**EN**	**VU**	II	II y IV
Mustela nivalis	Comadreja	LC	-	PE	III	-
Myodes glareolus	Topillo rojo	LC	-	-	-	-
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño	LC	PE	-	II	IV
Myotis emarginatus	Murciélago oreja partida	**VU**	**VU**	**VU**	II	II y IV
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	**VU**	**VU**	**EN**	II	II y IV
Neomys anomalus	Musgaño de cabrera	LC	-	-	III	-
Neomys fodiens	Musgaño patiblanco	LC	-	-	III	-
Nyctalus leisleri	Nóctulo pequeño	NT	PE	-	II	IV
Nyctalus noctula	Murciélago nóctulo común	**VU**	**VU**	**EN**	II	IV
Oryctolagus cuniculus	Conejo	**VU**	-	-	-	-
Pipistrellus kuhlii	M. de borde claro	LC	PE	-	IV	II
Pipistrellus nathusii	M. enano de bosque	NT	PE	IE	II	IV
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	LC	PE	-	IV	III
Pipistrellus pygmaeus	M. de Cabrera	LC	PE	-	IV	II
Plecotus auritus	Murciélago orejudo septentrional	NT	PE	-	II	IV
Plecotus austriacus	Murciélago orejudo gris	NT	PE	IE	II	IV
Rattus norvegicus	Rata parda	LC	-	-	-	-
Rattus rattus	Rata negra	LC	-	-	-	-

MAMÍFEROS						
Nombre científico	**Nombre común**	**LR 2007**	**CNEA**	**NA**	**Convenio de Berna**	**Directiva hábitats**
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	NT	**VU**	**VU**	II	II y IV
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	NT	PE	**VU**	II	II y IV
Sciurus vulgaris	Ardilla roja	LC	-	-	III	-
Sorex coronatus	Musaraña tricolor	LC	-	-	III	-
Sorex minutus	Musaraña pequeña	LC	-	-	III	-
Suncus etruscus	Musgaño enano	LC	-	-	III	-
Sus scrofa	Jabalí	LC	-	-	-	-
Tadarida teniotis	Murciélago rabudo	NT	PE	-	II	IV
Talpa europaea	Topo europeo	LC	-	-	-	-
Vulpes vulpes	Zorro	LC	-	-	-	-

Avifauna

El catálogo que se presenta considera la presencia de aves en la cuadrícula UTM 10x10 km que incluiría el área de actuación, aunque no todas las especies presentes en la cuadrícula tienen que estar indefectiblemente en el área del proyecto, ya que tiene una extensión mucho más reducida y un único biotopo (Tellería, 1986). En cualquier caso, parece preferible un criterio amplio a la hora de recoger el rango de especies que, por sus movimientos o ecología, pudieran presentarse en el ámbito del proyecto.

Para cada especie se indica, basándose siempre en información disponible, los siguientes datos:

- Nombres común (vernáculo).
- Estado de conservación. Según las categorías de amenaza de los siguientes catálogos de referencia:

  - Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA): En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Protección Especial (PE).
  - Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra: En Peligro (EN), Sensible a la alteración de su hábitat (S), Vulnerable (V) y De Interés Especial (IE)
  - Directiva de Hábitats 92/43/CEE: Anexos I, Anexos II (Especies de interés comunitario para las que es necesario designar zonas especiales de conservación), Anexo III, IV (Protección estricta) y V (Recogida o explotación regulada).
  - Convenio de Berna: Anexos II (Fauna estrictamente protegida) y III (Prohibición de caza, captura o explotación).
  - Convenio de Bonn: Anexo II (Protección de especies migratorias).
  - Libro Rojo (LR 2004), según categorías UICN: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (V), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No Evaluada (NE).

En la siguiente tabla se detallan las especies inventariadas:

AVES							
Nombre común	**Nombre científico**	**LR 2004**	**CNEA**	**NA**	**Directiva de Aves**	**Convenio de Berna**	**Convenio de Bonn**
Abejaruco europeo	*Merops apiaster*	NE	PE	-	-	II	II
Abubilla	*Upupa epops*	NE	PE	-	-	II	-
Acentor común	*Prunella modularis*	NE	PE	-	-	II	-
Agateador común	*Certhia brachydactyla*	NE	PE	-	-	II	-
Aguila real	*Aquila chrysaetos*	NT	PE	**VU**	I	II	II
Aguililla calzada	*Hieraaetus pennatus*	NE	PE	-	I	II	II
Aguilucho lagunero	*Circus aeroginosus*	NE	PE	**VU**	I	II	II
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	NE	**PE**	**VU**	I	II	II
Alcaudón común	*Lanius senator*	NT	PE	-	-	II	-
Alcaudón dorsirrojo	*Lanius collurio*	NE	PE	**VU**	I	II	-
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	**EN**	**VU**	**VU**	I	II	II
Alondra común	*Alauda arvensis*	NE	-	PE	II	III	-
Alondra totovía	*Lullula arborea*	NE	PE	-	I	III	-
Ánade azulón	*Anas platyrhynchos*	NE	-	-	II-III	III	II
Andarríos chicos	*Actitis hypoleucos*	NE	PE	**VU**	-	II	II
Arrendajo euroasiático	*Garrulus glandarius*	NE	-	-	II	-	-
Autillo europeo	*Otus scops*	NE	PE	-	-	II	-
Avión común	*Delichon urbicum*	NE	PE	-	-	II	-
Avión roquero	*Ptyonoprogne rupestris*	NE	PE	-	-	II	-
Avión zapador	*Riparia riparia*	LC	PE	**VU**	-	II	-
Azor común	*Accipiter gentilis*	NE	PE	IE	-	II	II
Bisbita arbóreo	*Anthus trivialis*	-	PE	-	-	II	II
Bisbita campestre	*Anthus campestris*	NE	PE	-	I	II	-
Búho chico	*Asio otus*	NE	PE	-	-	II	-
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	NE	PE	IE	I	II	II
Buitrón	*Cisticola juncidis*	NE	PE	-	-	II	II
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	NE	PE	-	-	II	II
Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*	NE	PE	-	-	II	-
Cárabo común	*Strix aluco*	NE	PE	-	-	II	-
Carbonero común	*Parus major*	NE	PE	-	-	II	-
Carbonero garrapinos	*Parus ater*	NE	-	-	-	II	-
Carbonero palustre	*Parus palustris*	NE	-	-	-	II	-
Carricero común	*Acrocephalus scirpaceus*	NE	PE	-	-	II	II
Carricero tordal	*Acrocephalus arundinaceus*	NE	PE	-	-	II	II
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	NE	PE	-	-	II	II
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*	NE	PE	-	-	II	-
Chorlitejo chico	*Charadrius dubius*	NE	PE	IE	-	II	II
Chotocabras europeo	*Caprimulgus europaeus*	NE	PE	IE	I	II	-
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	NE	PE	IE	-	II	II
Codorniz común	*Coturnix coturnix*	DD	-	-	II	III	-
Cogujada común	*Galerida cristata*	NE	PE	-	-	III	-
Cogujada montesina	*Galerida theklae*	NE	PE	-	I	II	-
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*	NE	PE	-	-	II	II
Collalba gris	*Oenanthe oenanthe*	NE	PE	-	-	II	II
Corneja negra	*Corvus corone*	NE	-	-	-	-	-
Cuco común	*Cuculus canorus*	NE	PE	-	-	III	-
Cuervo grande	*Corvus corax*	NE	-	-	-	III	-
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	NE	PE	-	I	II	II
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*	NE	PE	-	-	II	II
Curruca carrasqueña	*Sylvia cantillans*	NE	PE	-	-	II	II

AVES							
Nombre común	**Nombre científico**	**LR 2004**	**CNEA**	**NA**	**Directiva de Aves**	**Convenio de Berna**	**Convenio de Bonn**
Curruca mirlona	*Sylvia hortensis*	LC	PE	-	-	II	II
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*	NE	PE	-	-	II	II
Curruca rabilarga	*Sylvia undata*	NE	PE	-	-	II	II
Curruca zarcera	*Sylvia communis*	NE	PE	-	-	II	II
Escribano cerillo	*Emberiza citrinella*	NE	PE	-	-	II	-
Escribano montesino	*Emberiza cia*	NE	PE	-	-	II	-
Escribano soteño	*Emberiza cirlus*	NE	PE	-	-	II	-
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	NE	-	-	-	III	-
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	NE	-	-	-	II-III	-
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*	NE	-	-	II	-	-
Focha común	*Fulica atra*	NE	-	-	II y III	III	-
Gallineta común	*Gallinula chloropus*	NE	-	-	II	III	-
Garza real	*Ardea cinerea*	NE	PE	IE	-	III	-
Gavilán común	*Accipiter nisus*	**VU**	PE	IE	-	II	II
Golondrina común	*Hirundo rustica*	NE	PE	-	-	II	-
Gorrión chillón	*Petronia petronia*	NE	PE	-	-	II	-
Gorrión común	*Passer domesticus*	NE	-	-	-	-	-
Grajilla occidental	*Corvus monedula*	NE	-	-	II	-	-
Halcon abejero	*Pernis apivorus*	LC	PE	IE	I	II	II
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	**EN**	PE	**VU**	I	II	II
Herrerillo capuchino	*Parus cristatus*	-	PE	-	-	II	-
Herrerillo común	*Parus caeruleus*	-	PE	-	-	II	-
Jilguero europeo	*Carduelis carduelis*	NE	-	-	-	II	-
Lavandera blanca	*Motacilla alba*	NE	PE	-	-	II	II
Lavandera boyera	*Motacilla flava*	NE	PE	-	-	II	-
Lavandera cascadeña	*Motacilla cinerea*	NE	PE	-	-	II	II
Lechuza común	*Tyto alba*	**EN**	PE	-	-	II	-
Martín pescador	*Alcedo atthis*	NT	PE	IE	I	II	I
Milano negro	*Milvus migrans*	NT	PE	-	I	II	II
Milano real	*Milvus milvus*	**EN**	**EN**	**VU**	I	II	II
Mirlo acuático	*Cinclus cinclus*	NE	PE	IE	-	II	-
Mirlo común	*Turdus merula*	NE	-	-	II	III	II
Mito común	*Aegithalos caudatus*	NE	PE	-	-	II	-
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	NE	PE	-	-	II	-
Mosquitero ibérico	*Phylloscopus ibericus*	-	PE	-	-	II	II
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita/ibericus*	NE	PE	-	-	II	II
Mosquitero papialbo	*Phylloscopus bonelli*	NE	PE	-	-	II	II
Oropéndola europea	*Oriolus oriolus*	NE	PE	-	-	II	II
Pájaro-moscón europeo	*Remiz pendulinus*	NE	PE	IE	-	III	-
Paloma asiática	*Columba livia/domestica*	-	-	-	-	-	-
Paloma bravía	*Columba livia*	NE	-	-	II	III	-
Paloma bravía	*Columba domestica*	NE	-	-	II	III	-
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	NE	-	-	-	-	-
Papamoscas gris	*Muscicapa striata*	NE	PE	IE	-	II	II
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	DD	-	-	-	II	-
Pato colorado	*Netta rufina*	VU	-	IE	II	III	II
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	DD	-	-	II-III	III	-
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*	DD	PE	-	-	II	II
Pico menor	*Dendrocopos minor*	NE	PE	IE	-	II	-
Pico picapinos	*Dendrocopos major*	-	PE	-	-	II	-

AVES							
Nombre común	**Nombre científico**	**LR 2004**	**CNEA**	**NA**	**Directiva de Aves**	**Convenio de Berna**	**Convenio de Bonn**
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*	NE	PE	-	-	III	-
Piquituerto común	*Loxia curvirostra*	NE	PE	-	-	II	-
Pito negro	*Dryocopus martius*	NE	PE	**VU**	I	II	-
Pito real	*Picus viridis*	NE	PE	-	-	II	-
Rascón europeo	*Rallus aquaticus*	NE	-	IE	II	III	-
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*	-	-	-	-	-	-
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*	NE	PE	-	-	II	II
Ruiseñor común	*Luscinia megarhynchos*	NE	PE	-	-	II	II
Ruiseñor bastardo	*Cettia cetti*	NE	PE	-	-	II	II
Tarabilla africana	*Saxicola torquatus*	NE	-	-	-	-	II
Torcecuello	*Jynx torquilla*	DD	PE	IE	-	II	-
Tórtola europea	*Streptopelia turtur*	**VU**	-	-	II	III	-
Tórtola turca	*Streptopelia decaocto*	NE	-	-	II	III	-
Trepador azul	*Sitta europaea*	NE	PE	-	-	II	-
Urraca común	*Pica pica*	NE	-	-	II	-	-
Vencejo común	*Apus apus*	NE	PE	-	-	III	-
Verdecillo	*Serinus serinus*	NE	-	-	-	II	-
Verderón común	*Carduelis chloris*	NE	-	-	-	-	-
Verderón serrano	*Serinus citrinella*	NE	PE	-	-	II	-
Zampullín común o chico	*Tachybaptus ruficollis*	NE	PE	**VU**	I	II	-
Zarcero común	*Hippolais polyglotta*	NE	PE	-	-	II	II
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*	NE	-	-	II	III	II
Zorzal común	*Turdus philomelos*	NE	-	-	II	III	II

7.3.2.- Riqueza de especies

El ámbito de emplazamiento del Parque Eólico, se caracteriza por un uso del suelo claramente forestal, dónde predominan los bosques de coníferas (pino silvestre), frondosas (hayas y robles pubescentes), bosques mixtos (pino silvestre y hayas) y zonas de pastizal-matorral (pastizal, zarzas, rosas y espinos).

En el contexto de la provincia de Navarra, las cuadrículas UTM en las que se ubica el parque eólico presentan una diversidad alta de vertebrados según el Servidor WMS de Riqueza de Especies del Inventario Español de Especies Terrestres. Si eliminamos los invertebrados y las entradas duplicadas existentes en la lista (*Rana perezi=Pelophylax perezi y Lacerta lepida=Timon lepidus)* las cuadrículas presentan un total de 224 especies (14 peces continentales, 13 anfibios, 20 reptiles, 54 mamíferos y 123 aves).

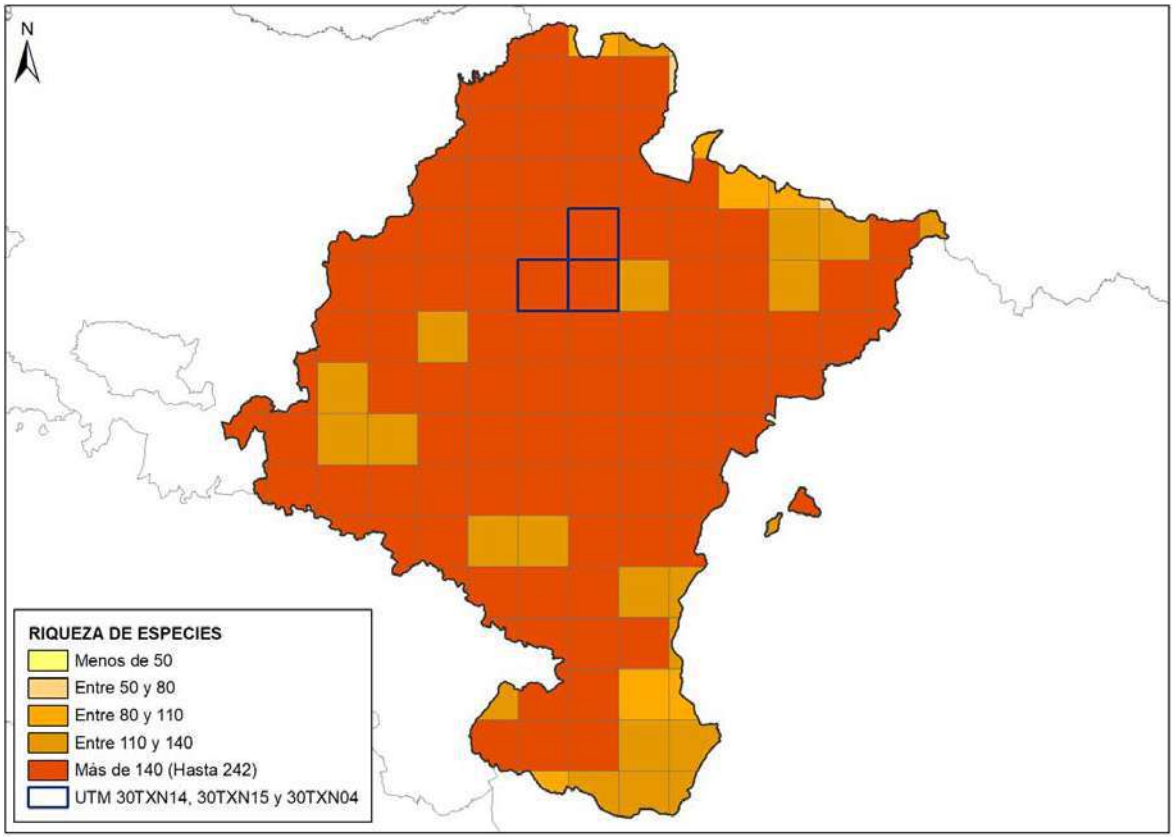


Imagen 69. Riqueza de vertebrados según Inventario Español de Especies Terrestres

La riqueza de herpetofauna en el área de estudio, a partir de la información obtenida, se puede considerar alta, con un total de 13 especies de anfibios y 20 de reptiles. Se trata de un valor esperable, puesto que este grupo faunístico se encuentra fundamentalmente ligado a la presencia de agua, concretamente al Arga y Ultzama.

Por lo que respecta a los mamíferos, se puede considerar que la zona presenta una diversidad alta, con un total de 54 especies confirmadas en las cuadrículas. Las especies detectadas en las cuadrículas UTM 10x10 Km son en su mayor parte especies comunes y de amplia distribución, por lo que podrían encontrarse en la zona de actuación.

En cuanto a las aves, la riqueza en especies de aves en las cuadrículas UTM 10x10 km es muy alta, si utilizamos como referencia comparativa las cinco clases utilizadas en el Atlas de las Aves Reproductoras de España (1-25 especies, 26-50, 51-75, 76-100, >100; Martí & del Moral, 2003).

7.3.3.- Fauna amenazada

Según los criterios UICN para España, 23 de las especies inventariadas (6 peces, 2 anfibios, 1 réptil, 8 mamíferos y 6 aves) se encuentran en categoría de amenaza. Por otra parte, 10 especies (1 anfibio, 7 mamíferos y 2 aves) se clasifican en categorías de amenaza según el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En lo que respecta al Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, 21 especies se encuentran en categorías de amenaza (2 peces, 8 mamíferos y 11 aves).

FAUNA AMENAZADA					
Grupo	**Nombre científico**	**Nombre común**	**UICN**	**CNEC**	**NA**
Peces	*Barbatula quignardi*	Lobo de río	**VU**	-	-
Peces	*Chondrostoma arcasii*	Bermejuela	**VU**	PE	**VU**
Peces	*Cobitis calderoni*	Lamprehuela	**VU**	-	**EN**
Peces	*Phoxinus bigerri*	Piscardo	**VU**	-	-
Peces	*Phoxinus phoxinus*	Minnow	**VU**	-	-
Peces	*Salmo trutta*	Trucha común	**VU**	-	-
Anfibios	*Rana dalmatina*	Rana ágil	**EN**	**VU**	S
Anfibios	*Salamandra salamandra*	Salamandra común	**VU**	-	-
Reptiles	*Mauremys leprosa*	Galápago leproso	**VU**	PE	IE
Mamíferos	*Arvicola sapidus*	Rata de agua	**VU**	-	-
Mamíferos	*Galemys pyrenaicus*	Topo de río	**VU**	**VU**	IE
Mamíferos	*Lutra lutra*	Nutria	LC	PE	**EN**
Mamíferos	*Miniopterus schreibersii*	Murciélago de cueva	**VU**	**VU**	**EN**
Mamíferos	*Mustela lutreola*	Visón europeo	**EN**	**EN**	**VU**
Mamíferos	*Myotis emarginatus*	Murciélago oreja partida	**VU**	**VU**	**VU**
Mamíferos	*Myotis myotis*	Murciélago ratonero grande	**VU**	**VU**	**EN**
Mamíferos	*Nyctalus noctula*	Murciélago nóctulo común	**VU**	**VU**	**EN**
Mamíferos	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo	**VU**	-	-
Mamíferos	*Rhinolophus ferrumequinum*	Murciélago grande de herradura	NT	**VU**	**VU**
Mamíferos	*Rhinolophus hipposideros*	Murciélago pequeño de herradura	NT	PE	**VU**
Aves	*Aquila chrysaetos*	Aguila real	NT	PE	**VU**
Aves	*Accipiter nisus*	Gavilán común	**VU**	PE	IE
Aves	*Actitis hypoleucos*	Andarríos chicos	NE	PE	**VU**
Aves	*Circus aeroginosus*	Aguilucho lagunero	NE	PE	**VU**
Aves	*Circus cyaneus*	Aguilucho pálido	NE	**PE**	**VU**
Aves	*Dryocopus martius*	Pito negro	NE	PE	**VU**
Aves	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	**EN**	PE	**VU**
Aves	*Lanius collurio*	Alcaudón dorsirrojo	NE	PE	**VU**
Aves	*Milvus milvus*	Milano real	**EN**	**EN**	**VU**
Aves	*Neophron percnopterus*	Alimoche común	**EN**	**VU**	**VU**
Aves	*Riparia riparia*	Avión zapador	LC	PE	**VU**
Aves	*Streptopelia turtur*	Tórtola europea	**VU**	-	-
Aves	*Tachybaptus ruficollis*	Zampullín común o chico	NE	PE	**VU**
Aves	*Tyto alba*	Lechuza común	**EN**	PE	-

7.3.4.- Estudio anual de avifauna

DATOS DESDE LOS RECORRIDOS

Se han detectado 2284 ejemplares de 47 especies distintas, destacando la riqueza en especies en época reproductora, y por abundancia, los bandos de fringílidos (pinzones vulgares y reales…) con observaciones de bandos de cientos de ejemplares, así como los bandos de pasa (grullas y torcaces).

Se referencian los datos:

Nombre común	Nombre científico	Catálogo de Navarra	Catálogo estatal	Directiva Aves	LR	Nº
Gavilán común	*Accipiter nisus*		LESPE		NE	2
Mito	*Aegithalos caudatus*		LESPE		NE	52
Vencejo común	*Apus apus*		LESPE		NE	9
Busardo ratonero	*Buteo buteo*		LESPE		NE	7
Jilguero (cardelina)	*Carduelis carduelis*				NE	8
Verderón común	*Carduelis chloris*				NE	3
Agateador común	*Certhia brachydactyla*		LESPE		NE	61
Picogordo	*Coccothraustes coccothraustes*		LESPE		NE	2
Paloma torcaz	*Columba palumbus*			II-III	NE	74
Cuervo	*Corvus corax*				NE	4
Corneja negra	*Corvus corone*				NE	37
Cuco común	*Cuculus canorus*		LESPE		NE	12
Pico picapinos	*Dendrocopos major*		LESPE			13
Pito negro	*Dryocopus martius*		LESPE	I	NE	5
Petirrojo europeo	*Erithacus rubecula*		LESPE		NE	217
Pinzón vulgar	*Fringilla coelebs*				NE	562
Pinzón real	*Fringilla montifringilla*		LESPE		NE	6
Arrendajo	*Garrulus glandarius*				NE	49
Buitre leonado	*Gyps fulvus*		LESPE	I	NE	9
Pardillo común	*Linaria cannabina*					1

Nombre común	Nombre científico	Catálogo de Navarra	Catálogo estatal	Directiva Aves	LR	Nº
Alondra totovía, totovía	*Lullula arborea*		LESPE	I	NE	4
Milano real	*Milvus milvus*		PE	I	EN	7
Carbonero garrapinos	*Parus ater*		LESPE		NE	58
Herrerillo común	*Parus caeruleus*		LESPE		NE	49
Herrerillo capuchino	*Parus cristatus*		LESPE		NE	31
Carbonero común	*Parus major*		LESPE		NE	148
Carbonero palustre	*Parus palustris*		LESPE		NE	28
Colirrojo tizón	*Phoenicurus ochruros*		LESPE		NE	3
Mosquitero común	*Phylloscopus collybita*		LESPE		NE	20
Pito real	*Picus viridis*		LESPE		NE	4
Acentor común	*Prunella modularis*		LESPE		NE	13
Camachuelo común	*Pyrrhula pyrrhula*		LESPE		NE	14
Reyezuelo listado	*Regulus ignicapilla*		LESPE		NE	112
Reyezuelo sencillo	*Regulus regulus*		LESPE		NE	1
Verdecillo	*Serinus serinus*				NE	12
Trepador azul	*Sitta europaea*		LESPE		NE	36
Jilguero lúgano	*Spinus spinus*		LESPE		NE	58
Estornino pinto	*Sturnus vulgaris*				NE	3
Curruca capirotada	*Sylvia atricapilla*		LESPE		NE	126
Curruca mosquitera	*Sylvia borin*		LESPE		NE	2
Chochín común	*Troglodytes troglodytes*		LESPE		NE	94
Mirlo común	*Turdus merula*			II	NE	161
Zorzal común	*Turdus philomelos*			II	NE	113
Zorzal charlo	*Turdus viscivorus*			II	NE	41
Abubilla	*Upupa epops*		LESPE		NE	1

Tabla 35. Ejemplares encontrados para cada especie en el recorrido.

Si tomamos los datos de ejemplares detectados y especie a la que pertenecen, y los representamos por meses, observamos que existen ciertas variaciones anuales

	Ejemplares (Abundancia o AB)	Especies (Riqueza o RA)
MAY	68	16
JUN	62	18
JUL	60	17
AGO	89	15
SEPT	84	16
OCT	201	14
NOV	86	10
DIC	65	12
ENE	45	14
FEB	460	30
MAR	564	36
ABR	500	35

Tabla 36. Nº de Ejemplares (AB) y especies (RA) detectados en el recorrido por meses

Como se puede observar, apenas se han observado ejemplares de algunas especies citadas en la cuadrícula. Esto es debido a que en la cuadrícula están representados otros hábitats óptimos en los que estas otras especies se encuentran presentes (cultivos de secano, cursos fluviales), y que no son los de la zona del emplazamiento (bosques mixtos, bosques de frondosas y de coníferas en altura).

Los pastos en altura cercanos son importantes como zonas de sedimentación de paseriformes, la cubierta forestal del emplazamiento además de reducir las especies presentes ha dificultado mucho la visibilidad desde el recorrido, permitiendo avistar escaso número de rapaces y en muy poco recorrido.

Si tomamos los datos de ejemplares detectados y especie a la que pertenecen, y los representamos por meses, observamos que existen ciertas variaciones anuales. Este año ha sido un año bueno de pasto de haya, lo que determina el número elevado de ejemplares de fringílidos, tanto posados con el paso entre distintas zonas.

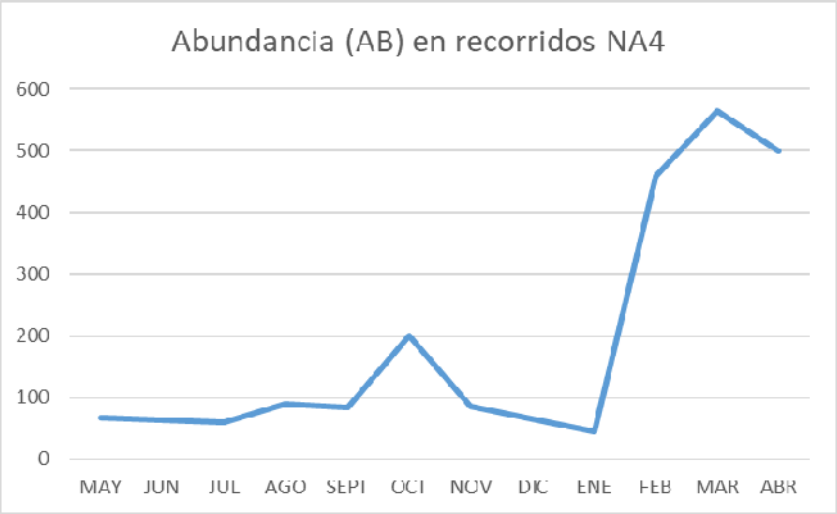


Imagen 70. Imagen de detalle para el Parque eólico NA - 4 con los datos de abundancia absoluta del recorrido. Destacan los datos de febrero a abril, obteniendo números inferiores el resto del año.

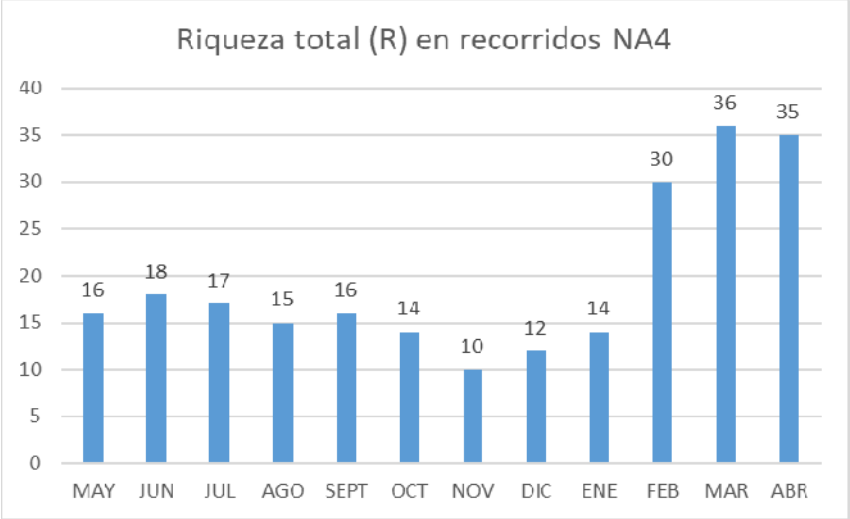


Imagen 71. Imagen de detalle para el Parque eólico NA - 4 con los datos riqueza absoluta del recorrido. Destacan los datos entre febrero y abril, con máximo en marzo, obteniendo números inferiores el resto del año, con mínimos en noviembre (10) y diciembre (12).

Con los resultados obtenidos, podemos hacer cálculos de abundancia absoluta y de nº de especies encontradas. Por un lado, considerando una Abundancia Absoluta (AB) como el total de ejemplares, y representándola como ejemplares detectados por meses, observamos máximos en marzo, con un pico en octubre, coincidiendo con la migración.

Los mínimos en cuando a número de ejemplares se han producido en enero, coincidiendo con la el periodo invernal y parada de la vegetación.

En un paisaje tan simplificado (ambiente forestal principalmente de coníferas y mixto, con zonas aledañas de pastizales), la diversidad de especies, la riqueza (RA), es baja a lo largo del año, como puede deducirse de la tabla y de la gráfica que se aporta al informe, con máximos de 36 especies distintas detectadas en marzo, coincidiendo con la migración prenupcial y mínimos en noviembre, que es cuando menos especies suelen observarse en este tipo de hábitats, y, como se ha comentado anteriormente, cuando el lugar apenas ofrece recursos tróficos siquiera para las territoriales. Debe recordarse que el lugar planteado para la implantación del parque eólico es una zona principalmente forestal con escasos espacios abiertos de pastizal en los alrededores.

La mayor parte de las especies detectadas se pueden agrupar en el orden de aves ligadas a los ambientes agroforestales monoespecíficos o simplificados en altura, que apenas ofrecen recursos tróficos, salvo los años en que hay buena cosecha en las masas de hayas, como ha sido el caso de este otoño.

De entre los fringílidos, se han detectado principalmente pinzones, tanto vulgares como reales.

Alturas	**Obs**	**%**
Altura 1	2217	97,1
Altura 2	67	2,9
Altura 3	0	0,0
Total	2284	

Tabla 37. N.º de ejemplares clasificados por la altura de detección

En cuanto a rapaces, destaca el escaso paso, incluso en actitud de campeo y búsqueda de alimento, las más observadas han sido los milanos reales y busardos ratoneros.

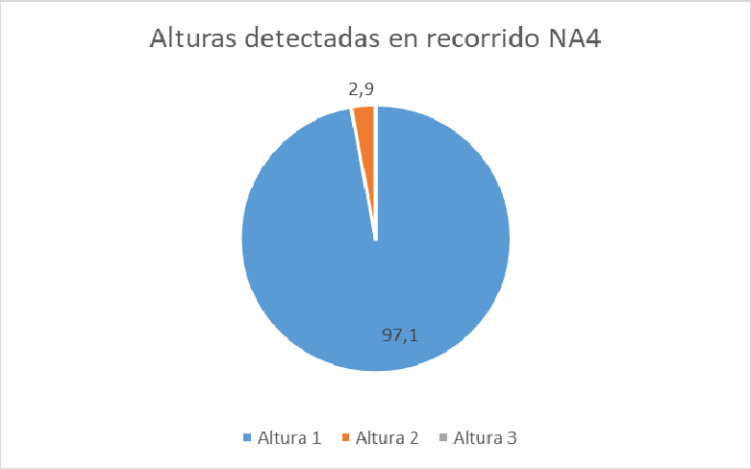


Imagen 72. Porcentaje de las alturas detectadas en los recorridos para todas las aves para el Parque eólico Navarra 4

En cuanto a alturas de vuelo registradas en el recorrido, considerando todas las aves, destaca el paso en un porcentaje destacado en altura 1 en actitud de campeo y búsqueda de alimento, con 2217 observaciones, siendo el porcentaje de observaciones con respecto al total del 97%, el de altura 2 o de riesgo es del 3% y ninguna en Altura 3.

RESULTADOS PARA LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN PARA LAS ESPECIES QUE DETERMINA GOBIERNO DE NAVARRA

La zona en estudio se encuentra entre las cuadrículas UTM 10x10km 30T, XN15 y se tiene en cuenta la XN25 por cercanía, según la bibliografía disponible, se destacan una serie de especies de aves que suelen ser más sensibles a la presencia de parques eólicos.

Si sumamos todas las observaciones de ejemplares y las presentamos en formato tabla, el resultado es el siguiente, indicando a la altura a la que se han observado altura 1 es entre el nivel del suelo y unos 15 metros por debajo de la altura mínima de barrido de las palas; altura 2 comprende el rango de alturas entre 15 metros por debajo y 15 metros por encima de la altura de barrido de las palas, y altura 3 por encima de unos 15 metros de la altura máxima de barrido de las palas), y si ha observado dentro o fuera de la superficie de la poligonal:

Parque eólico Navarra 4							
Nombre común	**Nombre científico**	**Observaciones**	**Altura 1**	**Altura 2**	**Altura 3**	**Banda interna**	**Banda externa**
Águila calzada	*Hieraaetus pennatus*	11	8	3		11	0
Águila real	*Aquila chrysaetos*	4	3	1		4	0
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	1		1		1	0

Parque eólico Navarra 4							
Nombre común	**Nombre científico**	**Observaciones**	**Altura 1**	**Altura 2**	**Altura 3**	**Banda interna**	**Banda externa**
Alimoche común	*Neophron percnopterus*	8	4	4		8	0
Buitre leonado	*Gyps fulvus*	960	292	668		854	106
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	137	105	32		114	23
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	15	10	5		10	5
Cigüeña blanca	*Ciconia ciconia*	7		7		7	0
Cormorán grande	*Phalacrocorax carbo*	11		11		11	
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	16	9	7		11	5
Garza real	*Ardea cinerea*	2	2			2	0
Gavilán común	*Accipiter nisus*	6	4	2		6	0
Grulla común	*Grus grus*	2778	450	2328		2618	160
Milano negro	*Milvus migrans*	73	40	33		55	18
Milano real	*Milvus milvus*	310	217	93		236	74
Quebrantahuesos	*Gypaetus barbatus*	4	2	2		3	1

Tabla 38. Especies detectadas en el periodo de estudio

Destaca por número de ejemplares: las 2778 observaciones de grulla común, la mayoría en rango de altura 2. Mediante las observaciones realizadas en este periodo, se puede decir que la mayoría de los ejemplares han realizado un desplazamiento de Sur a Norte y viceversa. La siguiente especie con un gran número de observaciones es el buitre leonado, con 927 observaciones.

- Milano negro (Milvus migrans): En los puntos de observación se han registrado 73 observaciones de milano negro. Los puntos en los que se han obtenido un mayor número de observaciones han sido PO3 con 40 observaciones.

  El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue marzo, con 22 ejemplares (PO1: 5; PO2: 10, PO3: 7). Se han observado ejemplares en los meses de mayo, junio, agosto, septiembre, febrero, marzo y abril.

- Milano real (*Milvus milvus*) En los puntos de observación se han registrado 310 observaciones de milano real. Los puntos en los que se han obtenido un mayor número de observaciones han sido P03 con 142 observaciones y P02 con 100 observaciones.

  El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue febrero, con 69 ejemplares (PO1: 15, P02:41 y PO3: 13). Se han observado ejemplares en todos meses menos del año. La mayor parte (70%) han sido avistados a altura de vuelo 1 y el resto a altura 2 (30%).

- Buitre leonado, Buitre común (*Gyps fulvus*). En los puntos de observación se han registrado 960 observaciones de buitre leonado. Los puntos en los que se han obtenido un mayor número de observaciones han sido PO2 y PO1, con 342, 317 respectivamente.

  El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue marzo, con 259 ejemplares (PO1: 99, PO2:123 y PO3: 37). Se han observado ejemplares en todos meses del año. La mayor parte (70%) han sido avistados a altura de vuelo 2 y el resto a altura 1 (30%).

- Alimoche común (Neophron percnopterus) En los puntos de observación se han registrado 8 observaciones de alimoche común. Dos en el PO2 y seis en PO3.

  Se han observado todas en abril, la mitad han sido avistados a altura de vuelo 1 y la otra mitad a altura 2.

- Culebrera europea, Águila culebrera (*Circaetus gallicus*): En los puntos de observación se han registrado 17 observaciones de culebrera europea (*Circaetus gallicus*). Nueve en PO3, cinco en PO1 y tres en PO2.

  Se han observado en mayo, junio, julio, marzo y abril, la mayor parte (9) han sido avistados a altura de vuelo 1 y el resto (1) a altura 2.

- Busardo ratonero (*Buteo buteo)* En los puntos de observación se han registrado 137 observaciones de buitre leonado. Los puntos en los que se han obtenido un mayor número de observaciones han sido PO2 y PO3, con 56 y 47 observaciones respectivamente.

  El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue abril, con 38 ejemplares (PO1: 11, PO2:19 y PO3: 8). Se han observado ejemplares en todos meses del año. La mayor parte (77%) han sido avistados a altura de vuelo 1 y el resto (23%) a altura 2.

- Aguililla Calzada, Águila calzada (*Aquila pennata*) En los puntos de observación se han registrado 11 observaciones de Águila calzada (*Aquila pennata*), tres en PO2 y ocho en PO3. Se han observado en mayo, junio, septiembre, febrero, maro y abril, la mayor parte (8) han sido avistados a altura de vuelo 1 y el resto (3) a altura 2.

  Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en abril, con 0,75 ejemplares/semana, y el mínimo en marzo y entre julio y agosto, y entre octubre y enero no se han observado ejemplares.

- Cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) En los puntos de observación se han registrado 15 observaciones de cernícalo común. Trece en PO3 y dos en PO1. Se han observado en mayo, junio, julio, enero, febrero y abril, la mayor parte, 67% a altura de vuelo 1 y el resto, 33% a altura de vuelo 2.

  Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en mayo, con 0,75 ejemplares/semana, y el mínimo en marzo y entre agosto y diciembre, meses en los no se han observado ejemplares.

- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) En los puntos de observación se ha registrado una observación de 7 ejemplares de cigüeña blanca, en el mes de mayo volando desde el sur. El avistamiento se realizó desde el PO3 y a una altura de vuelo 2.

- Grulla común (*Grus grus*). En los puntos de observación se han registrado 2778 observaciones de grulla común. Los puntos en los que se han obtenido un mayor número de observaciones han sido PO1 y PO3, con 1608 y 795 observaciones respectivamente.

  El mes en el que mayor número de observaciones de la especie se registraron fue marzo, coincidiendo con la migración, con 2053 ejemplares (PO1: 1608, PO2:375 y PO3: 70). Se han observado ejemplares en noviembre y marzo, la mayor parte, 84% volando a altura de vuelo 2 y el resto, 16% a altura 1.

  Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en marzo con 410 ejemplares/semana, y el mínimo todo el año excepto en noviembre y marzo, pues en estos dos meses son los unicos en que se han observado ejemplares de esta especie.

- Águila real (Aquila chrysaetos). En los puntos de observación se han avistado 4 ejemplares de águila real, en los meses de octubre y febrero. Dos de ellos desde el PO2 y uno en cada uno de los otros dos puntos de observación, la mayor parte de los avistamientos (3) a altura de vuelo 1 y el resto (1) a altura 2.

  Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: el máximo se ha producido en febrero con 0,75 ejemplares/semana, en octubre 0,2 ejemplares/semana, y el mínimo el resto del año, pues no se han observado más ejemplares.

- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Se han observado 4 ejemplar de esta especie, dos desde el PO2 y dos desde el PO3 volando el 50% a altura 2 y el resto a altura 1, todos en el mes de marzo.

- Gavilán común (*Accipiter nisus*). Se han observado 6 ejemplares de esta especie, cinco en el mes de marzo y uno en junio, cuatro de los cuales volaban a altura 1 y dos a altura 2.

  Con respecto a la tasa de vuelo mensual, considerada como la media de ejemplares vistos por semana, teniendo en cuenta una visita semanal, y las semanas de visita al mes, ofrece los siguientes resultados: con eso 5 ejemplares observados en marzo, para ese mes la tasa es de 1 ejemplares/semana, 0,25 en el caso del mes de junio y el mínimo el resto del año, pues no se han observado más ejemplares.

- Cormorán grande (Phalacrocorax carbo) Se han observado 11 ejemplares de esta especie, volando a altura 2 desde el sur, en abril desde el punto de observación PO2.

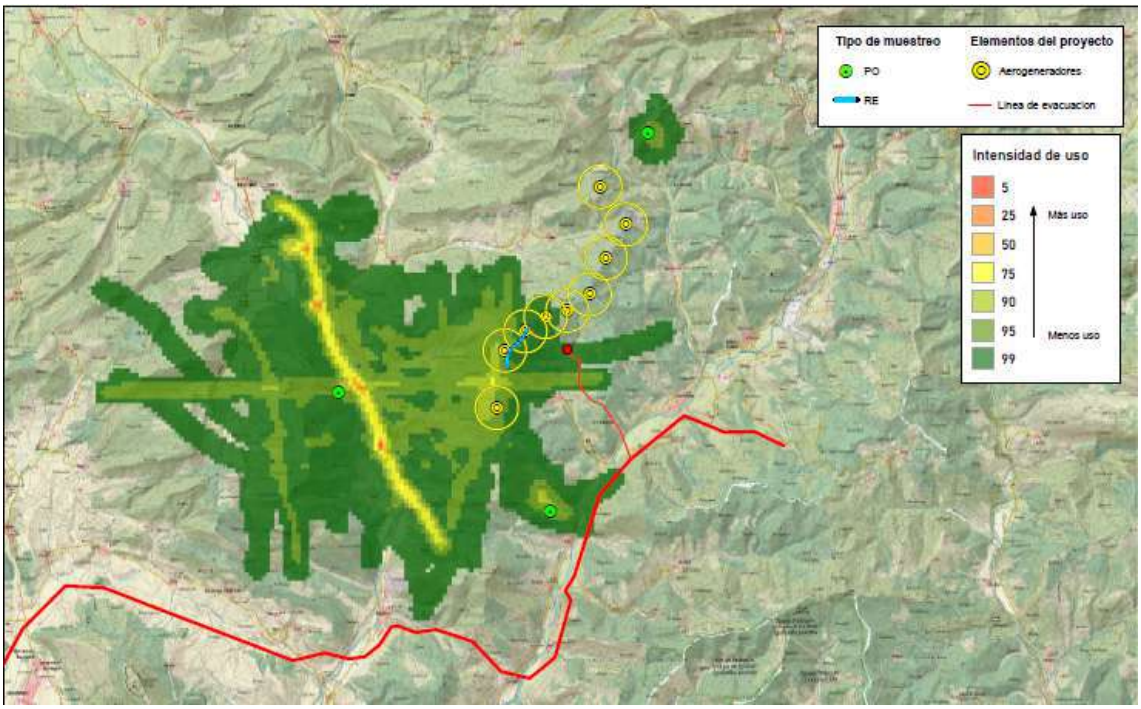
- Garza real (*Ardea cinerea*) Se han observado 2 ejemplares de esta especie, volando a altura 2, en abril desde el punto de observación PO2.

- Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*) Se ha registrado una observación de esta especie, desde el PO2 volando a altura 2, en el mes de marzo.

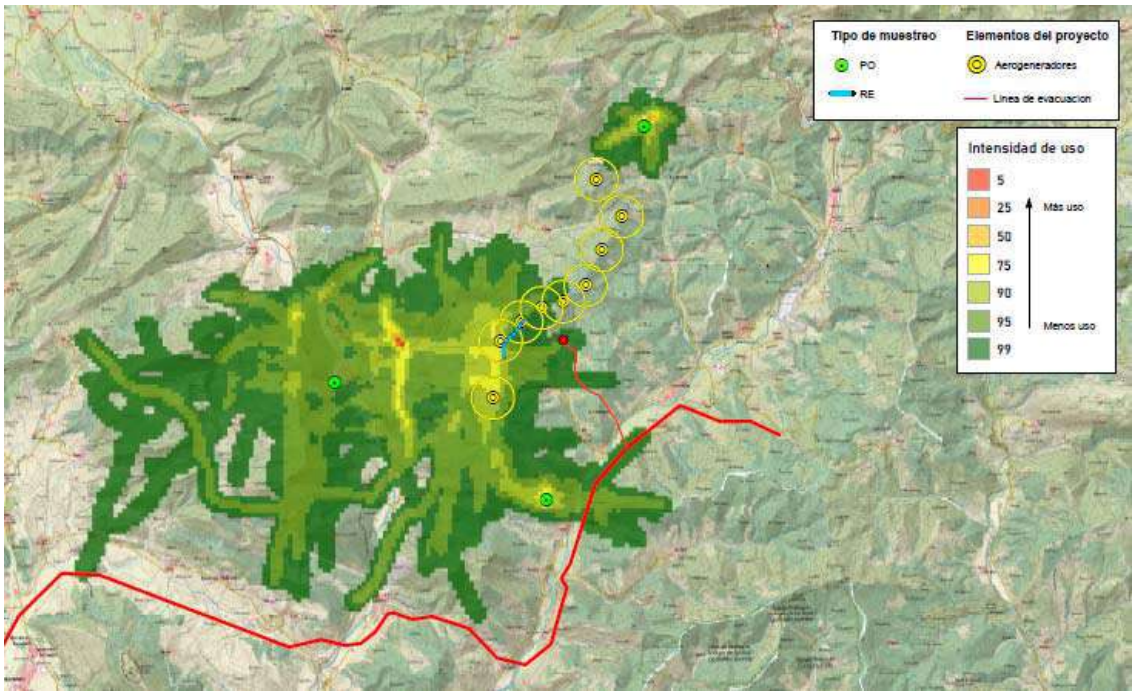
USO DEL ESPACIO EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO

Para las especies que mayor riesgo pueden tener por la implantación del parque eólico, por su catalogación o por su gran envergadura, se han digitalizado sus movimientos para su posterior procesado en GIS. Cada uno de los desplazamientos se ha convertido a un conjunto de puntos a través del cual hacer una modelización del uso del espacio mediante la herramienta Home Range Tools Versión 2.0.

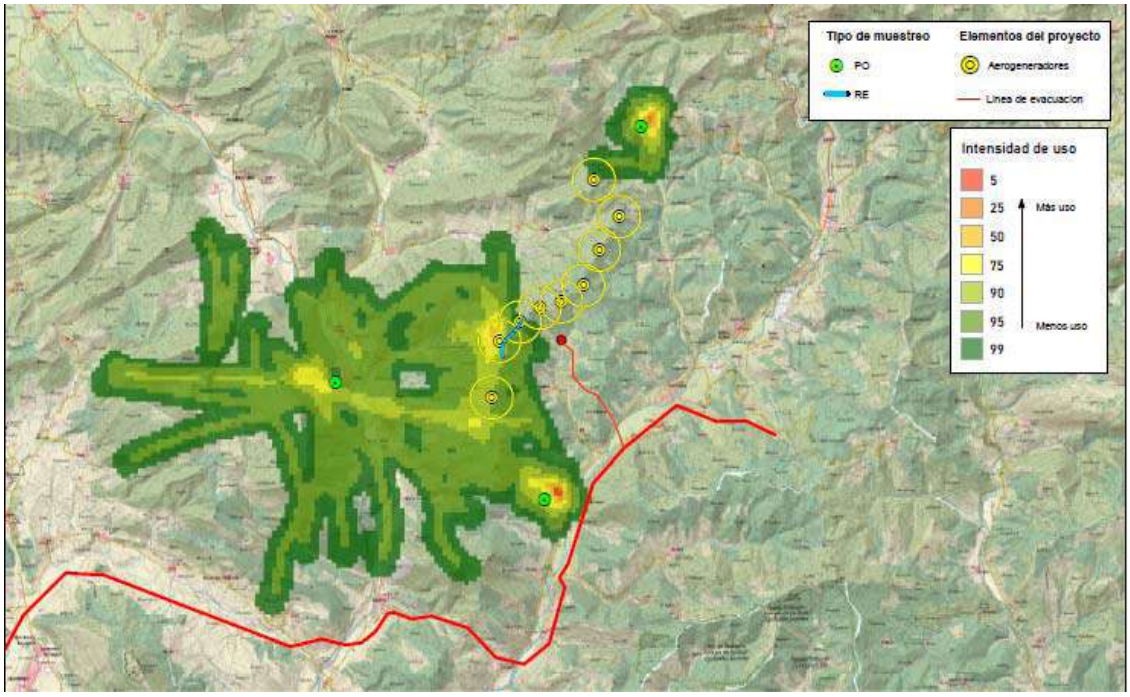
- Milano real (*Milvus milvus*) La zona de mayor uso se encuentra entre NA4- 9 y NA4-8.



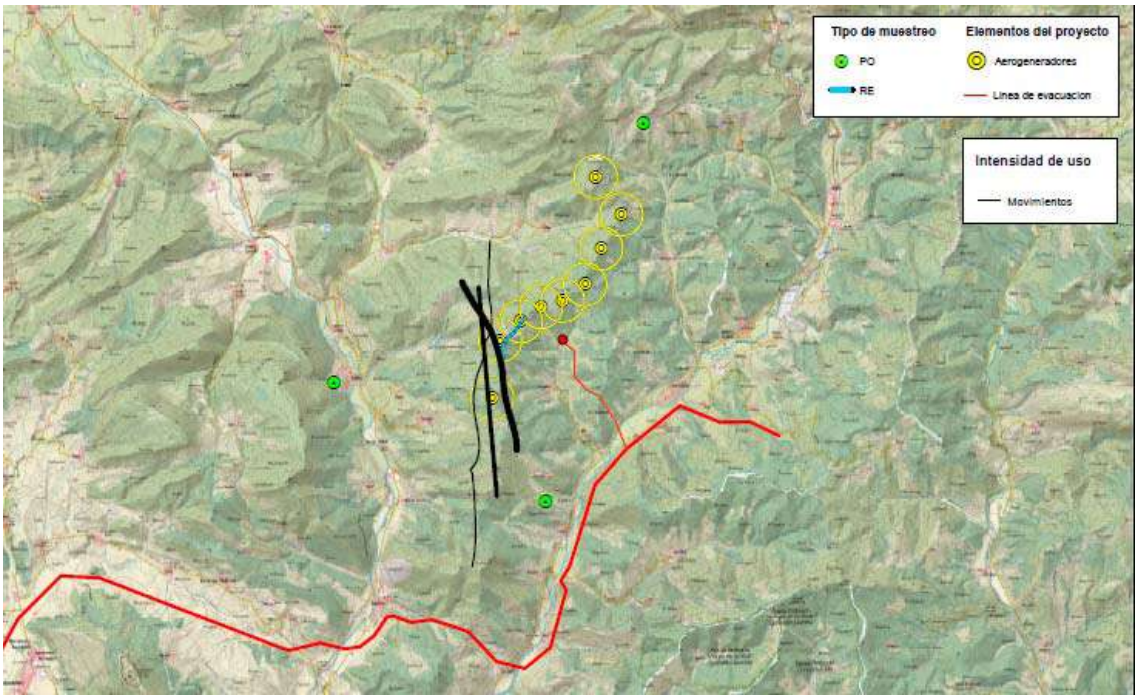
- Buitre leonado, Buitre común (*Gyps fulvus*) Las zonas de mayor uso se ubican en las térmicas que se forman en torno a NA4-09, NA4-08 y también en torno al punto de observación PO1 en Usetxi.



- Busardo ratonero (*Buteo buteo*) Las zonas de mayor uso se ubican en las inmediaciones de Guendulain y Usetxi, zonas predominantemente ganaderas, en donde se han observado ejemplares en campeo, planeo y cicleo.



- Grulla común. No se ha realizado Kernel ya que los avistamientos han sido de grandes bandos todas volando en dirección N y NE. Pero si se representan sus lineas de vuelo para poder analizar las zonas de paso, se ha registrado su paso por el cordal tanto en la vertiente este como oeste.



- Otras especies: Se presentan anejos a este estudio otros usos del espacio para un total de 16 especies. Para algunas de ellas no se ha realizado análisis Kernel por no presentar un número de desplazamientos de número suficiente como para poder hacer un análisis de densidades como el que este análisis requiere, pero no obstante, se han querido reflejar los desplazamientos registrados con líneas. Para otras especies, de número bajo de observaciones, pero de gran número de ejemplares (por ejemplo, grulla común, especie sobre la que se han producido doce observaciones con un total de 2778 ejemplares), se ha procedido del mismo modo, representando los desplazamientos observados, pero como uno único, no para cada uno de los ejemplares observados.

LA AVIFAUNA EN EL ENTORNO DEL PARQUE EÓLICO Y LA LÍNEA ELÉCTRICA

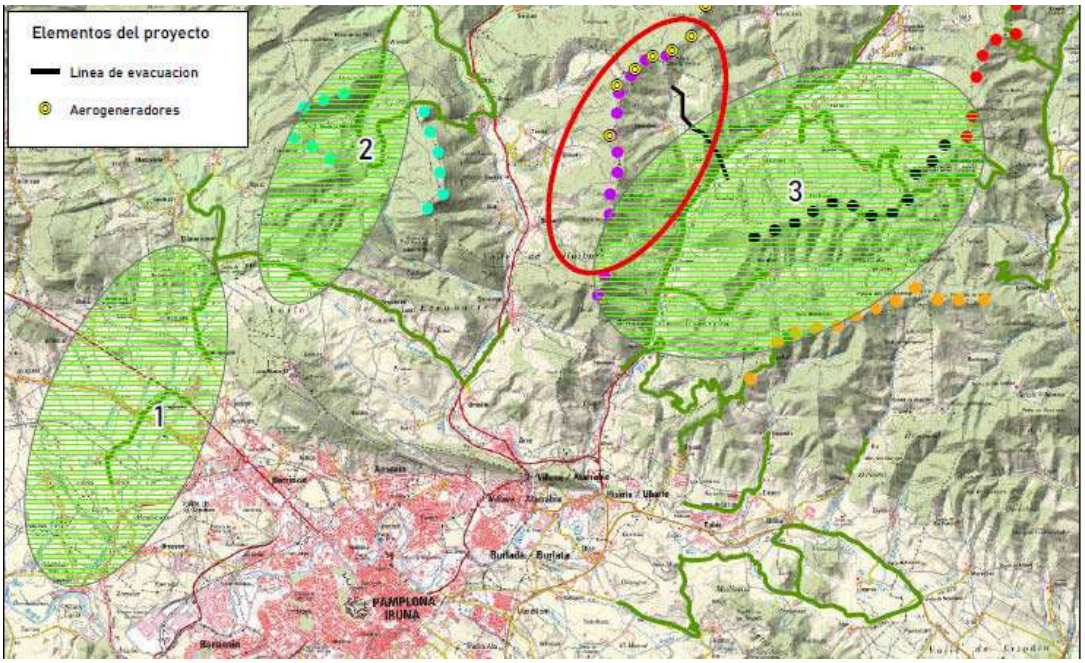


Imagen 73. Zonas de fragilidad ambiental para la línea representadas en trama sombreada en verde.

A lo largo del año de seguimiento se han planteado varios trazados para la línea de evacuación, entre ellos, uno que discurría por el valle en el que se ubica la localidad de Ilurdotz, que fue desestimado por el alto uso de estas zona por parte de rapaces rupícolas, caracterizando la zona como de alto uso y con alto riesgo de colisión y electrocución para este tipo de aves.

En cualquier caso, la discriminación de esta zona para el paso de la línea de evacuación ya se había determinado inicialmente mediante el análisis previo de un amplio área de estudio, y la identificación de ésta y otras zonas consideradas como de fragilidad ambiental, en las que deberían de considerarse la puesta en marcha de medidas para disminuir el riesgo de colisión y electrocución por parte de aves de mediana y gran envergadura. Estas zonas son:

- - Zona 1: Entorno de Loza e Iza. Esta parte del trazado de la línea está condicionado por el punto de conexión facilitado por la compañía distribuidora en una subestación existente, al sureste de estos humedales, por lo que el paso por estas zonas de fragilidad ambiental es inevitable. Loza e Iza son humedales con alta presencia de aves acuáticas a lo largo de todo el año, y en las inmediaciones, también es frecuente la presencia de ardeidas, no sólo de esta zona, sino de las zonas de nidificación en las riberas del río Arga.

- Zona 2: Valle formado por curso fluvial entre Anotz – Orrio y bosque de ribera adyacente. Esta otra parte del trazado de la línea ha presentado un gran uso del espacio en dirección N – S por parte de buitre leonado y milano real. En este último caso, los desplazamientos también se han detectado en orientación este – oeste y viceversa, observando el uso de los chopos del bosque de ribera y de los apoyos eléctricos como posaderos por parte de esta especie y de busardo ratonero.

- Zona 3: Tramo del trazado aéreo con salida desde el área propuesta para la implantación del parque eólico hasta Zabaldika – Sorauren. Esta parte del trazado fue modificada en varias ocasiones buscando una disposición que evitara la cercanía a cortados y zonas de térmicas que pudieran suponer un alto de riesgo de electrocución y de colisión por aves necrófagas, rapaces forestales y otras aves de largo recorrido. Se evitaron las disposiciones este – oeste, para disminuir el posible riesgo de colisión de aves en migración, al identificar la dirección principal de migración en disposición NO – SE. También se ha identificado esta zona como de fragilidad ambiental por el alto uso por parte de rapaces ligadas a la actividad agroganadera en situación de campeo, tanto en vuelo como en situación de uso de las infraestructuras existentes (principalmente apoyos eléctricos) como posaderos y/o oteaderos.

7.3.5.- Conclusiones del estudio anual de quirópteros

La zona prevista para el Parque Eólico NA-4 (Esteribar, Anué y Olaibar) se encuentra en la cresta de una sierra del Prepirineo, en un área relativamente bien conservada, cubierta fundamentalmente de pino silvestre, robles y hayas, con pastizales en las laderas. Los valles del entorno, algo más humanizados, ofrecen también buenas posibilidades para estos mamíferos, tanto en el entorno de los pueblos como en los cauces de los ríos que los recorren.

Las manchas de frondosas en buen estado, así como las bordas, ermitas y caseríos del entorno, facilitan el asentamiento de especies arborícolas, fisurícolas e incluso cavernícolas. Estas últimas pueden refugiarse en construcciones abandonadas o poco utilizadas.

El emplazamiento previsto tiene relevancia para los murciélagos: se encuentra en una cresta montañosa y junto a grandes masas boscosas, características que favorecen la actividad de estos mamíferos por lo que no son recomendadas por protocolos específicos como los de SECEMU (González *et al.*, 2013) o EUROBATS (Rodrigues *et al.*, 2015). Además, su cercanía a collados bajos del Pirineo occidental favorece la presencia y el paso de especies migrantes, provenientes de latitudes superiores, como los nóctulos pequeños, que son muy frecuentes en la zona.

La revisión bibliográfica revela la presencia de 8 especies de murciélagos en la cuadrícula UTM de 10x10 km donde se encuentra el parque; 12 especies más se encuentran en las cuadrículas del entorno. Se conoce además, la existencia en esas cuadrículas, de 7 colonias reproductoras, tanto de especies fisurícolas como arborícolas y cavernícolas. Cabe destacar también una agrupación no reproductora de nóctulos medianos, *N. noctula*, especie arborícola presente en diferentes parques de Pamplona, a 8-12 km de distancia del parque eólico.

Los transectos nocturnos por los valles que circundan el parque, han mostrado una actividad muy diversa de murciélagos, encontrándose 8 especies diferentes, que se reparten por todo el recorrido realizado. La más frecuente es el murciélago enano, *P. pipistrellus*. La mayor diversidad se observa en el entorno de los núcleos de población, donde varias especies se concentran para cazar los insectos atraídos por las farolas.

En el muestreo realizado con grabadoras autónomas durante el período mayo de 2020 - abril de 2021 (215 noches), se han registrado 70.079 vuelos de murciélagos (31,5 vuelos/hora) pertenecientes a al menos 16 especies de murciélagos (14 determinadas con certeza, además de la identificación de otros dos géneros, *Myotis* y *Plecotus*). La más frecuente es, nuevamente, el murciélago enano, *P. pipistrellus*, que acumula el 79 % de todos los vuelos. Además cabe mencionar el registro de numerosos vuelos (más de 1000) de murciélagos de Cabrera, *Pipistrellus pygmaeus*, murciélagos hortelanos, *Eptesicus serotinus,* nóctulos pequeños, *Nyctalus leisleri* y murciélagos ratoneros (*Myotis sp*.) Destacan algunos picos de actividad registrados en diferentes puntos de muestreo, en abril-agosto.

Los tres murciélagos del género *Pipistrellus* son antropófilos y fisurícolas, tienen una ecología relativamente similar, y son frecuentes en la región. Ninguno se halla amenazado, aunque los tres se consideran especies protegidas.

El murciélago enano, *P. pipistrellus*, es de pequeño tamaño, generalmente antropófilo y el más abundante a nivel regional: se distribuye por toda Navarra, donde es muy común en todo tipo de hábitats, destacando en las zonas urbanas (Alcalde y Escala, 1995). En la zona de estudio es el más frecuente con gran diferencia sobre el resto. Se ha censado una colonia en las cercanías del parque eólico (caserío de Ilurdotz, a 5 km) y es muy probable que existan otras agrupaciones en diferentes caseríos del entorno, dada la elevada actividad de la especie en todas las zonas muestreadas. Es una especie sedentaria y cazadora aérea. Vuela generalmente a altura baja (2-8 m) aunque se adapta a la estructura del paisaje y parece sentirse atraída por los aerogeneradores (Richardson *et al.,* 2020). Es víctima frecuente en parques eólicos de Navarra (Alcalde y Sáenz, 2005) y Europa (Rodrigues *et al.*, 2015).

El murciélago de borde claro, *P. kuhlii*, es una especie similar a la anterior, aunque algo mayor; es común en Navarra, que se distribuye por la mayor parte de la región salvo las zonas de altitud superior a los 800 m (Alcalde y Escala, 1995). Es sedentaria, cazadora aérea y frecuente en entornos muy humanizados como pueblos y ciudades, aunque también en algunas zonas naturales. Vuela generalmente a altura media, entre 5 y

10 m, aunque esto depende de las estructuras del paisaje. Es víctima frecuente en parques eólicos de Navarra (Alcalde y Sáenz, 2005) y Europa (Rodrigues *et al.*, 2015). Es mucho menos frecuente que la anterior en el lugar ocupado por el parque eólico.

El murciélago de Cabrera, *P. pygmaeus* es también similar a las anteriores, aunque de menor tamaño. Es algo menos frecuente en la región, pero puede llegar a ser particularmente abundante en las orillas de ríos y lagunas, donde caza a baja altura (0-5 m) adaptándose a la altura de las estructuras circundantes. Se encuentra también con frecuencia en parques eólicos de Europa (Rodrigues *et al.*, 2015). Dado su carácter fisurícola y antropófilo, y puesto que se encuentra en varios pueblos del entorno y se han escuchado numerosos vuelos, es probable que en ellos habite alguna colonia.

El nóctulo pequeño, *N. leisleri*, es una especie arborícola y migrante. Tiene un vuelo alto, por encima del dosel del bosque, rápido y directo. Se conocen movimientos migratorios de ejemplares reproductores en Centro Europa que acuden a la península ibérica para hibernar (Ohlendorf *et al*., 2000; Wohlgemuth *et al*., 2004; Alcalde *et al*., 2013), así como el paso migratorio de individuos por collados del Pirineo navarro (Alcalde, 2019). En la cresta muestreada se han registrado más de 1.400 vuelos, por lo que se supone varios ejemplares habitan en bosques del entorno y es previsible mortalidad relevante en el parque. Esta especie se ha encontrado muerta en parques eólicos de Navarra (Gob. de Navarra) y Europa (Rodrigues *et al*., 2015).

El murciélago hortelano, *E. serotinus*, también es frecuente en la zona (2043 vuelos). Es fisurícola, sedentario y de vuelo alto. Se trata de una especie común en Navarra (Alcalde y Escala, 1995). Se ha encontrado muerto en algunos parques eólicos (Rodrigues *et al*., 2015) aunque en menor número que las especies precedentes.

El murciélago montañero, *H. savii*, es más escaso que los anteriores (263 vuelos). Vuela a gran altura, por encima del arbolado, y con frecuencia campea en crestas de montaña, por lo que es una especie muy vulnerable a los parques eólicos situados en lo alto de sierras o lomas. Se ha encontrado muerto en parques eólicos de Navarra y Europa (Alcalde y Sáenz, 2005; Rodrigues *et al.*, 2015).

El resto de especies halladas son más infrecuentes en el lugar y en la mayoría de los casos, son especies de bajo riesgo, dado que cazan entre o sobre la vegetación. Sin embargo, unas pocas son de vuelo alto (*M. schreibersii, N. noctula, N. lasiopterus, T. teniotis*) y tienen poblaciones relativamente pequeñas, por lo que son las más vulnerables de este grupo. Entre ellas sobresalen dos amenazadas:

- El nóctulo mediano, *N. noctula*, es una especie catalogada *en peligro* en Navarra (Tabla 7). Es muy escasa en la región y en toda la península ibérica. De carácter arborícola y migrante parcial (algunos ejemplares migran y otros no), es víctima frecuente en parques eólicos de Europa (Rodrigues *et al.,* 2015) y se ha encontrado también en parques de la región (Gob. de Navarra). Aunque se trata de una especie no muy frecuente en la zona, dada su costumbre realizar largos desplazamientos a gran altura junto con la presencia de una agrupación habitando en varios parques de Pamplona, es muy probable que se produzcan vuelos de riesgo en el parque eólico que podrían conllevar mortalidad.

- El nóctulo grande, *N. lasiopterus* es una especie *vulnerable* en Navarra (Tabla 7). Es también arborícola y probablemente migrante parcial. Vuela a gran altura y realiza grandes desplazamientos diarios. En la zona es más escasa, aunque debido a sus hábitos, es una especie vulnerable a la presencia de parques eólicos, en los que se han encontrado ejemplares muertos, tanto en Navarra (Gob. de Navarra) como en el resto de la península ibérica (Rodrigues *et al*., 2015; Sánchez-Navarro *et al*., 2019).

- El murciélago de cueva, M. schreibersii y el rabudo, T. teniotis, son escasos en el lugar y menos vulnerables que los anteriores, por lo que no se espera afección relevante.

El resto de especies identificadas en la cresta (*B. barbastellus, Myotis sp., Plecotus sp. R. ferrumequinum, R. euryale, R. hipposideros*) vuelan generalmente a baja altura y por tanto, la presencia de parques eólicos sólo produce mortalidad en raras ocasiones (Rodrigues *et al.*, 2015). La principal afección del parque sobre estas especies será, probablemente, la alteración de su zona de caza. Este efecto puede ser más relevante en las especies o grupos de especies con mayor actividad en el lugar (*Myotis sp., B. barbastellus* y *R. hipposideros*).

Teniendo en cuenta estos datos, las especies previsiblemente más afectadas por el funcionamiento del parque serán el murciélago enano, *P. pipistrellus*, el de Cabrera, *P. pygmaeus,* el hortelano, *E. serotinus* y el nóctulo pequeño, *N. leisleri*. Además, cabe considerar la posibilidad de afección sobre murciélagos montañeros, *H. savii* o sobre nóctulos medianos, *N. noctula*, que, a pesar de ser escasos, sobrevuelan la zona en alturas de riesgo.

Del primer grupo de especies, cabe destacar al nóctulo pequeño, *N. leisleri*, ya que es migrante, de vuelo alto y realiza grandes desplazamientos durante sus cacerías nocturnas. Además, sus poblaciones son más reducidas que las del resto, por lo que la muerte de varios ejemplares puede tener relevancia a nivel poblacional si se mantiene durante un período prolongado. Cabe mencionar también que la zona donde se prevé el parque se encuentra en la vía de entrada de los nóctulos desde Centro Europa hasta la península ibérica.

7.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1.- Demografía

Población

El Parque Eólico Navarra 4 y su sistema de evacuación os de Esteribar, Anúe, Olaibar, Orkoien y Cendea de Olza, en la Comunidad Foral de Navarra.

- Esteribar: Está situada a una altitud de 619 msnm y a 20 km de distancia al NE de la capital provincial. El término municipal tiene una superficie total de 146,77 km^2, cuenta con un total de 2.726 habitantes censados a 1 de enero de 2020, que dan una densidad de población de 17,91 hab/km^2.

- Anúe: (Anué en euskera y oficialmente Anúe) es un valle y un municipio español de la Comunidad Foral de Navarra, situado en la merindad de Pamplona, en la comarca de Ultzamaldea y a 20,6 km de la capital de la comunidad, Pamplona. El municipio está compuesto por los 7 concejos: Arizu, Burutáin, Esáin, Egozcue, Etuláin, Leazcue y Olagüe (capital del valle) y un lugar habitado: Echaide. Está situado a una altitud de 542 msnm. El término municipal tiene una superficie total de 61,45 km^2, cuenta con un total de 481 habitantes (2020), que dan una densidad de población de 7,76 hab/km^2.

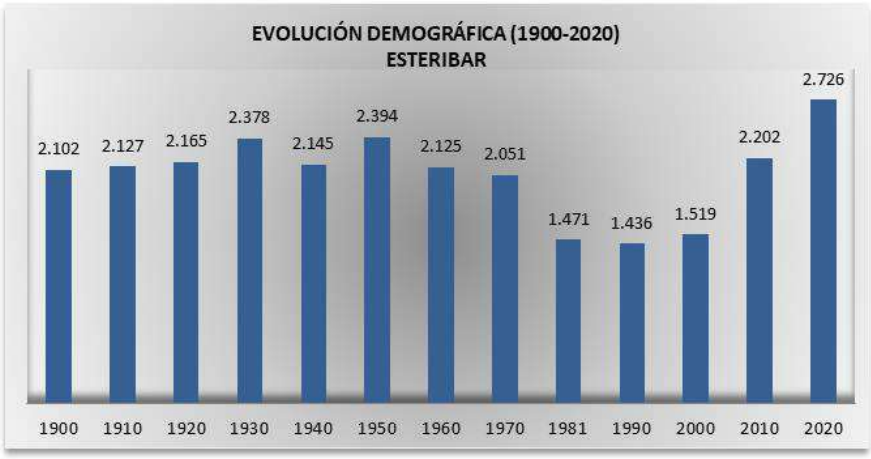
- Oláibar: (*Olaibar* en euskera) es un municipio español de la Comunidad Foral de Navarra, situado en la Merindad de Pamplona, en la comarca de Ultzamaldea y a 11km de la capital de la comunidad, Pamplona. Está situado a una altitud de 470 msnm. El término municipal tiene una superficie total de 15,72 km^2, cuenta con un total de 392 habitantes (2020), que dan una densidad de población de 23,09 hab/km^2.

- Orkoien: Está situada a una altitud de 437 msnm y a 5 km de distancia de la capital provincial. El término municipal tiene una superficie total de 5,26 km^2, con una población de 4.145 habitantes censados a 1 de enero de 2020, que da una densidad de población de 743,35 hab/km^2.

- Cendea de Olza: (cooficialmente **Oltza Zendea**) es un municipio español de la Comunidad Foral de Navarra, situado en la Merindad de Pamplona, en la Cuenca de Pamplona y a 10km de la capital de la comunidad. También forma parte de su área metropolitana. El municipio está compuesto por 9 concejos: Arazuri, Artázcoz, Asiáin, Ibero, Izcue, Izu, Lizasoáin, Olza y Ororbia, donde se encuentra la capital. Está situado a una altitud de 395 msnm. El término municipal tiene una superficie total de 40,7 km^2, cuenta con un total de 1.860 habitantes (2020), que dan una densidad de población de 45,53 hab/km^2.

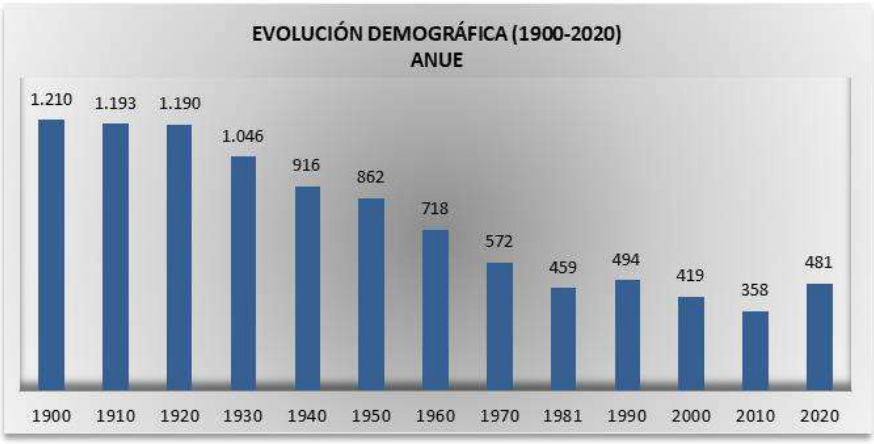
Demografía

- Esteribar: La evolución demográfica del municipio de Esteribar presenta una dinámica de decrecimiento progresivo desde el 1950 hasta el año 1990, que se traduce en un descenso del 40,02%. A partir de la década de los 90 la población comienza de nuevo a crecer, produciéndose un incremento del 47,32%.



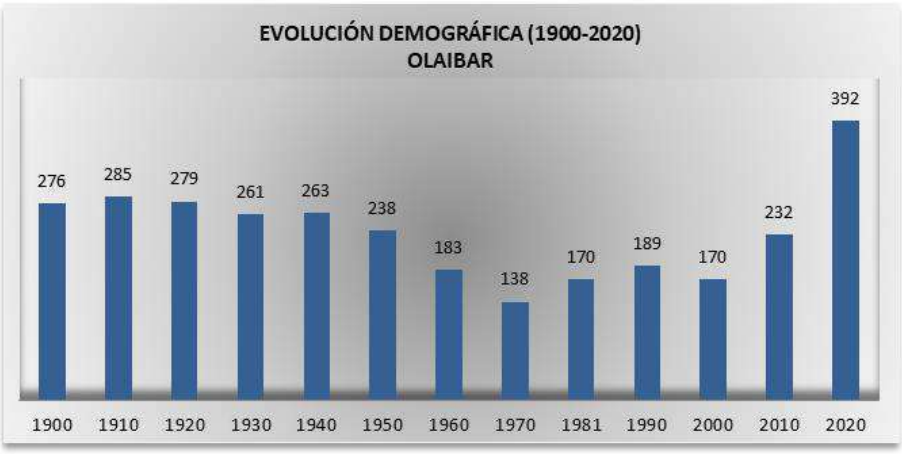
Evolución demográfica del municipio de Esteribar

- Anúe: El municipio de Anúe experimenta un importante descenso de su población en el periodo comprendido entre el 1920 y el 2010, que se traduce en un 70%. A partir del año 2010 la población comienza de nuevo a crecer, traduciéndose en un aumento del 34,36%.



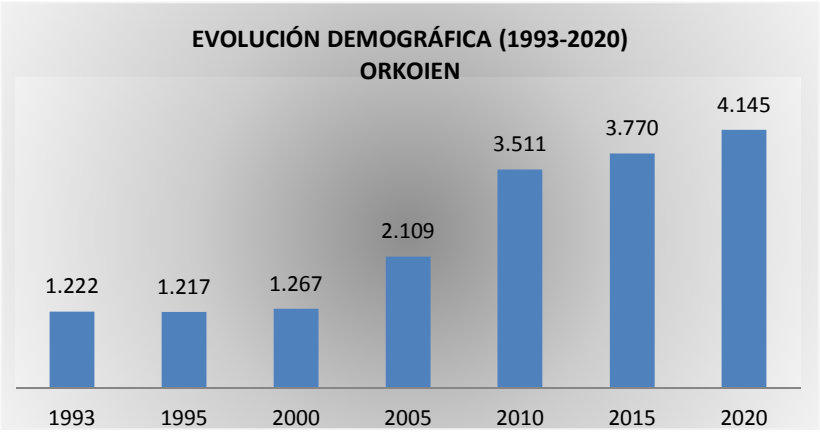
Evolución demográfica del municipio de Anúe

- Olaibar: La población del municipio de Olaibar experimentó un descenso en su población en el periodo comprendido entre el 1940 y el 1970, año a partir del cual la población experimenta una serie de subidas y bajadas hasta el año 2010, década en la cual se produce un ascenso de la población del 68,97%.



Evolución demográfica del municipio de Olaibar

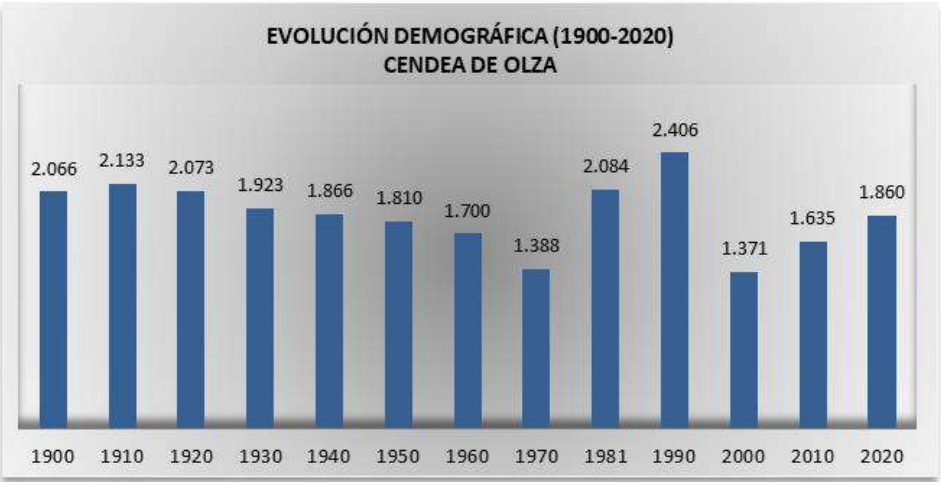
- Orkoien: La población de Orkoien experimenta un importante ascenso desde el año 1993 hasta la época actual que se traduce en un 70,52%.



Evolución demográfica de la población de Orkoien.

- Cendea de Olza: El municipio de Cendea de Olza experimenta un ligero descenso del 34,93% desde el 1910 hasta el 1970. Es en el periodo comprendido entre la década de los 70 y los 80 cuando la población comienza de nuevo a crecer, produciéndose un aumento del 73,34 %. En la década de los 90, se produce otro importante descenso, siendo a partir del siglo XXI cuando la población comienza de nuevo a crecer.

Evolución



demográfica del municipio de Cendea de Olza

- Esteribar: La media de edad de los habitantes de Esteribar es de 39,88 años, 1,55 años más que hace un lustro que era de 38,33 años.

  La población menor de 18 años en Esteribar es de 644 (333 hombres y 311 mujeres), que representan el 23,6%. La población comprendida entre 18 y 65 años es de 1.721 (900 hombres y 821 mujeres), que suponen el 63,1%. La población de mayores de 65 años es de 361 (170 hombres y 191 mujeres), que representan el 13,2%.

  El crecimiento natural de la población en el municipio de Esteribar, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Positivo, con 7 nacimientos más que defunciones.

- Anúe: La media de edad de los habitantes de Anúe es de 43,93 años, 1,03 años más que hace un lustro que era de 42,90 años.

  La población menor de 18 años en Anúe es de 96 (42 hombres y 54 mujeres), que representan el 20%. La población comprendida entre 18 y 65 años es de 287 (164 hombres y 123 mujeres), que suponen el 59,7%. La población de mayores de 65 años es de 98 (54 hombres y 44 mujeres), que representan el 20,4%.

  El crecimiento natural de la población en el municipio de Anúe, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Negativo, con 1 defunción más que nacimientos.

- Olaibar: La media de edad de los habitantes de Olaibar es de 44,36 años, 1,05 años más que hace un lustro que era de 43,31 años.

  La población menor de 18 años en Olaibar es de 58 (34 hombres y 24 mujeres), que representan el 14,8 %. La población comprendida entre 18 y 65 años es de 272 (159 hombres y 113 mujeres), que suponen el 69,4%. La población de mayores de 65 años es de 62 (31 hombres y 31 mujeres), es decir el 15,8 %.

  El crecimiento natural de la población en el municipio de Olaibar, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Negativo, con 1 defunción más que nacimientos.

- Orkoien: La media de edad de los habitantes de Orkoien es de 35,35 años, 1,40 años más que hace un lustro que era de 33,95 años.

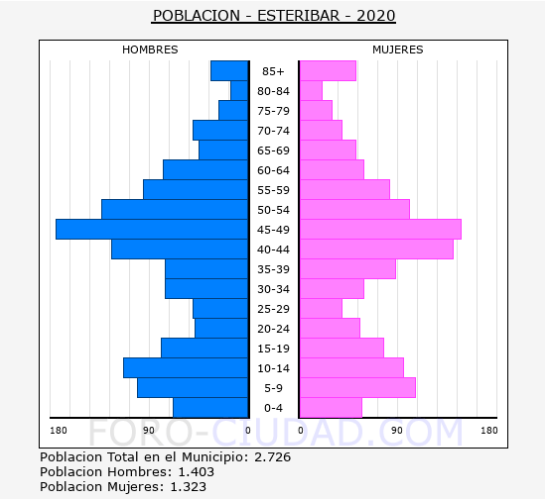
La población menor de 18 años en Orkoien es de 1.153 (588 hombres y 565 mujeres), que representan el 27,8 %. La población comprendida entre 18 y 65 años es de 2.661 (1.355 hombres y 1.306 mujeres), que suponen un 64,2%. La población mayor de 65 años es de 331 (146 hombres y 185 mujeres), es decir, el 8%.

El crecimiento natural de la población en el municipio de Orkoien, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Positivo, con 17 nacimientos más que defunciones.

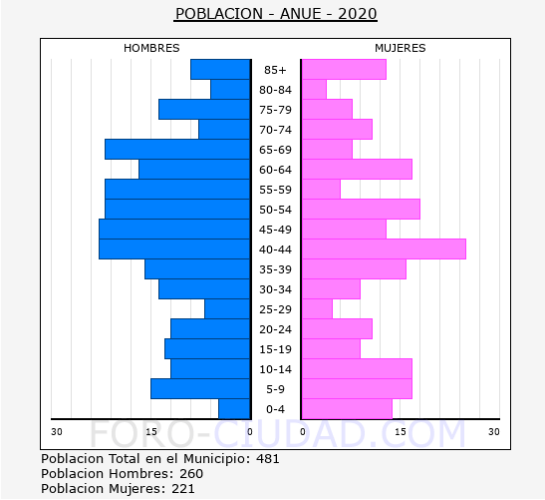
- Cendea de Olza: La media de edad de los habitantes de Cendea de Olza/Oltza Zendea es de 42,53 años, 1,60 años más que hace un lustro que era de 40,93 años.

La población menor de 18 años en Cendea de Olza es de 352 (183 hombres y 169 mujeres), que representan el 18,9%. La población comprendida entre 18 y 65 años es de 1.213 (612 hombres y 601 mujeres), que suponen el 65,2%. La población mayor de 65 años es de 295 (119 hombres y 176 mujeres), es decir, el 15,9%.

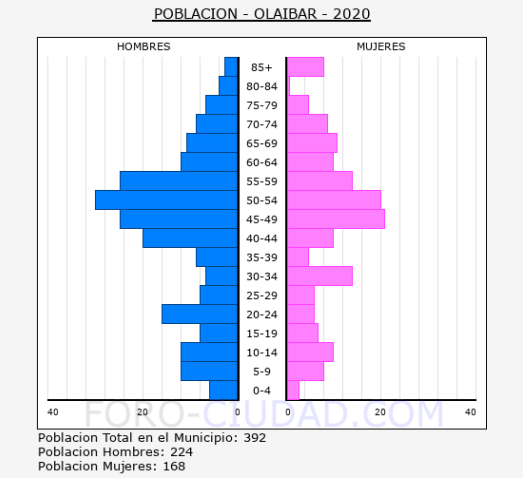
El crecimiento natural de la población en el municipio de Cendea de Olza/Oltza Zendea, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2019 ha sido Neutro.



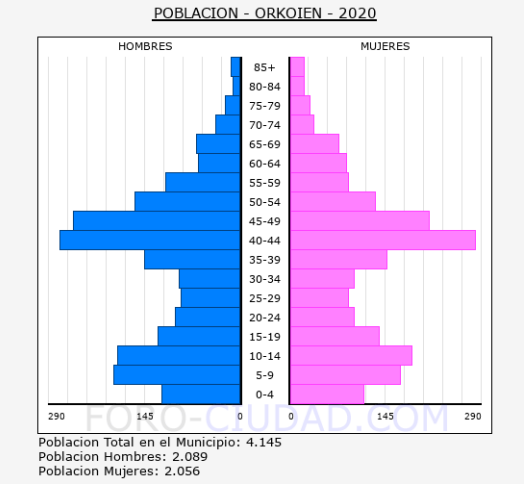
Estructura de población de Esteribar



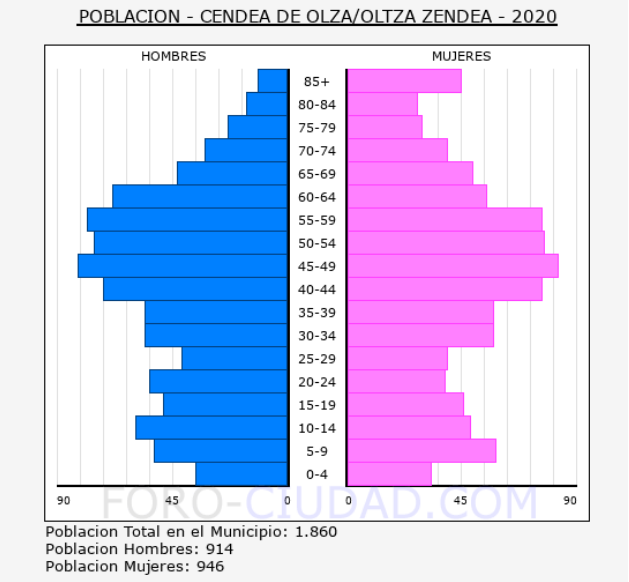
Estructura de población de Anúe



Estructura de población de Olaibar



Estructura de población de Orkoien



Estructura de población de Cendea de Olza

7.4.2.- Mercado Laboral

En lo que respecta a las afiliaciones a la Seguridad Social, se presentan los datos a fecha de mayo de 2021 para los municipios de Esteribar, Anúe, Olaibar, Orkoien y Cendea de Olza.

MAYO 2021	AFILIADOS ESTERIBAR	AFILIADOS ANÚE	AFILIADOS OLAIBAR	AFILIADOS ORKOIEN	AFILIADOS CENDEA DE OLZA
RÉGIMEN:					
GENERAL	562	27	146	5.199	4.632
AUTÓNOMOS	230	45	39	266	139
AGRARIO	0	<5	<5	<5	<5
HOGAR	19	<5	5	27	17
MAR	0	0	0	0	0
CARBÓN	0	0	0	0	0
TOTAL	**811**	**73**	**191**	**5.493**	**4.789**

- Esteribar: Según los datos del SEPE, el paro registrado a mayo de 2021 en el municipio de Esteribar es de 98 personas, de las cuales 39 son hombres y 59 mujeres. Las personas mayores de 45 años con 56 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 33 parados, siendo el grupo menos numeroso los menores de 25 años, con 9 parados.

- Anúe: El número total de parados en el municipio de Anúe a mayo de 2021 es de 14, de los cuales 5 son hombres y 9 mujeres. Las personas entre 25 y 44 años con 6 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los mayores de 45 años con 5 parados, el grupo menos numeroso lo constituyen los menores de 25 años con 3 parados.

- Olaibar: El número total de parados en el municipio de Olaibar a mayo de 2021 es de 8, de los cuales 4 son hombres y 4 mujeres. Las personas entre 25 y 44 años con 5 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los mayores de 45 años con 3 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 0 parados.

- Orkoien: El número total de parados en el municipio de Orkoien a fecha de mayo de 2021 es de 272, de los cuales 113 son hombres y 159 mujeres. Las personas mayores de 45 años con 125 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 114 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 33 parados.

- Cendea de Olza: El número total de parados en el municipio de Cendea de Olza a fecha mayo de 2021 es de 88, de los cuales 38 son hombres y 50 mujeres. Las personas mayores de 45 años con 42 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que encuentran entre 25 y 44 años con 36 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 10 parados.

MAYO 2021	PARADOS ESTERIBAR	PARADOS ANÚE	PARADOS OLAIBAR	PARADOS ORKOIEN	PARADOS CENDEA DE OLZA
TOTAL	**98**	**14**	**8**	**272**	**88**
HOMBRES	39	5	4	113	38
MUJERES	59	9	4	159	50
MENORES DE 25 AÑOS:	**9**	**3**	**0**	**33**	**10**
HOMBRES	5	2	0	13	5
MUJERES	4	1	0	20	5
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	**33**	**6**	**5**	**114**	**36**
HOMBRES	14	1	3	44	17
MUJERES	19	5	2	70	19
MAYORES DE 45 AÑOS	**56**	**5**	**3**	**125**	**42**
HOMBRES	20	2	1	56	16
MUJERES	36	3	2	69	26

- Esteribar: Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 72 personas, seguido de la industria con 13 parados, las personas sin empleo anterior con 7 parados, la construcción con 5 parados y por último la agricultura con 1 parados.

- Anúe: El sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 9 personas, seguido de las personas sin empleo anterior con 4 parados, la industria con 1 parado, la construcción con 0 parados y por último la agricultura con 0 parados.

- Olaibar: El sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 6 personas, seguido de la construcción con 2 parados, las personas sin empleo anterior con 0 parados, la industria con 0 parados y por último la agricultura con 0 parados.

- Orkoien: El sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 191 personas, seguido de las personas sin empleo anterior con 39 parados, la industria con 33 parados, la construcción con 7 parados y por último la agricultura con 2 parados.

- Cendea de Olza: Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 62 personas, seguido de la industria con 17 parados, las personas sin empleo anterior con 4 parados, la construcción con 4 parados y por último la agricultura con 1 parados.

MAYO 2021	PARADOS ESTERIBAR	PARADOS ANÚE	PARADOS OLAIBAR	PARADOS ORKOIEN	PARADOS CENDEA DE OLZA
SECTOR:					
AGRICULTURA	1	0	0	2	1
INDUSTRIA	13	1	0	33	17
CONSTRUCCIÓN	5	0	2	7	4

MAYO 2021	PARADOS ESTERIBAR	PARADOS ANÚE	PARADOS OLAIBAR	PARADOS ORKOIEN	PARADOS CENDEA DE OLZA
SERVICIOS	72	9	6	191	62
SIN EMPLEO ANTERIOR	7	4	0	39	4

7.4.3.- Usos del suelo

Usos del suelo

Los usos del suelo son un claro reflejo de las alteraciones y actividades que el hombre lleva a cabo sobre su medio. Del análisis de los distintos usos del suelo se pone de manifiesto que el carácter predominante en la zona de emplazamiento del parque eólico es claramente forestal, fundamentalmente constituido por coníferas, frondosas y franjas de zonas forestales no arboladas.

La zona de estudio del Parque Eólico se asienta sobre terrenos pertenecientes a los municipios de Esteribar, Anúe, Olaibar, Orkoien y Cendea de Olza. En la siguiente tabla se reflejan para dichos municipios, las superficies de los distintos usos del suelo y sus proporciones.

USOS DEL SUELO	ESTERIBAR		ANÚE		OLAIBAR		ORKOIEN		CENDEA DE OLZA	
	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%	Superficie (Ha)	%
Suelo Forestal	**13.401,66**	**89,91**	**5.186,93**	**84,46**	**1.299,47**	**81,32**	**47,39**	**8,42**	**1.242,40**	**30,13**
Forestal arbolado	**11.057,54**	**74,18**	**4.587,47**	**74,70**	**1.102,34**	**68,99**	**38,94**	**6,92**	**898,70**	**21,80**
Frondosas	5.549,35	37,23	4.046,06	65,88	402,94	25,22	12,68	2,25	657,70	15,95
Coníferas	4.692,42	31,48	398,12	6,48	582,11	36,43	26,26	4,67	241	5,85
Coníferas frondosas	815,77	5,47	143,29	2,33	117,29	7,34	-	-	-	-
Forestal no arbolado	**2.344,12**	**15,73**	**599,46**	**9,76**	**197,13**	**12,34**	**8,45**	**1,50**	**343,70**	**8,34**
Suelo agrícola	**988,63**	**6,63**	**890,73**	**14,50**	**248,73**	**15,57**	**291,81**	**51,84**	**2.384,76**	**57,84**
Cultivos herbáceos	**988,63**	**6,63**	**890,73**	**14,50**	**248,73**	**15,57**	**286,95**	**50,98**	**2.325,65**	**56,41**
Cultivos herbáceos de secano	988,63	6,63	890,73	14,50	248,73	15,57	281,21	49,96	2.306,31	55,94
Cultivos herbáceos de secano regadío	-	-	-	-	-	-	5,74	1,02	19,34	0,47
Cultivos leñosos	-	-	-	-	-	-	**4,86**	**0,86**	**59,11**	1,43
Cultivos leñosos de secano	-	-	-	-	-	-	4,86	0,86	55,71	1,35
Cultivos leñosos de secano regadío	-	-	-	-	-	-	-	-	3,40	0,08
Suelo Artificial	**516,36**	**3,46**	**63,90**	**1,04**	**49,73**	**3,11**	**223,66**	**39,74**	**495,86**	**12,03**
TOTAL	**14.906,65**	**100**	**6.141,56**	**100**	**1.597,93**	**100**	**562,86**	**100**	**4.123,02**	**100**

Uso forestal

- Esteribar: El municipio de Esteribar, presenta un uso del suelo claramente forestal, con un porcentaje del 89,91% del total de la superficie de dicho municipio. Predominan las frondosas con un 37,23%, seguido de las coníferas (31,48%), superficie forestal no arbolada (15,73%) y coníferas frondosas (5,47%).

  Dentro de las frondosas, el haya es la especie que ocupa mayor superficie con un 29,53%, seguido del roble pubescente (5,40%), otras mezclas de frondosas (1,08%), hayedos y robledales (0,71%), castaño (0,26%) y con un porcentaje inferior al 10% aparecen el roble albar, chopos, álamos, carrascas, espinos, fresnos y tilos.

Las coníferas que ocupan mayor extensión son el pino silvestre (28,70%), pino laricio (2,13%), mezcla de coníferas (0,36%), alerce (0,18%), abeto (0,06%), pino carrasco (0,04%) y ciprés de lawson.

La superficie forestal no arbolada está constituida prinicipalmente por pastizal (3,93%), matorral arbolado (2,42%), pastizal matorral (2,37%), bojeral (1,69%), matorral mediterráneo (1,47%), pastizal alta montaña (1,39%), brezal-argomal (1,36%), helechal (0,40%), seguido de terrenos de escasa vegetación, pastos de montaña arbolados, zarzas, rosas y espinos y helechal arbolado.

- Anúe: El municipio de Anúe presenta al igual que Esteribar, un uso del suelo claramente forestal, con un porcentaje del 84,46% del total de la superficie. Predominan las frondosas con un 65,88%, seguido de la superficie forestal no arbolada (9,76%), coníferas (6,48 %) y bosques mixtos de frondosas y coníferas (2,33%).

  El haya es la frondosa que ocupa mayor superficie, con un 47,30 % de la superficie de dicho municipio, seguido de roble pubescente (10,35%), hayedo-robledal (4,24%), roble pedunculado (3,59%), otras mezclas (0,25%), castaño (0,06%), roble americano (0,04%), sauce (0,04%) y fresno (0,02%).

  La conífera que ocupa mayor extensión es el pino silvestre (5,03%), seguido del pino laricio (1,16%), alerce (0,27%) y abeto rojo (0,02%).

  La superficie forestal no arbolada está constituida por afloramientos rocosos, bojeral, brezal-argomal, enebral, helechal, helechal arbolado, matorral arbolado, matorral mediterráneo, otros pastos arbolados, pastizal, pastizal de alta montaña, pastizal matorral, terrenos de escasa vegetación y zarzas, rosas y espinos.

- Olaibar: El municipio de Olaibar, al igual que Esteribar y Anúe, presenta un uso del suelo claramente forestal, con un porcentaje del 81,32% del total de la superficie. Predominan las coníferas con un 36,43%, seguido de las frondosas (25,22%), forestal no arbolado (12,34 %) y bosques mixtos de frondosas y coníferas (7,34%).

  La conífera que ocupa mayor extensión es el pino silvestre (35,79%), seguida del pino laricio (0,64%).

  El haya es la frondosa que ocupa mayor superficie, con un 9,37 % de la superficie de dicho municipio, seguido del roble pubescente (8,39%), otras mezclas de frondosas (4,51%) y el Hayedo-Robledal (2,95%).

  La superficie forestal no arbolada está constituida principalmente por pastizal (7,22%), pastizal-matorral (1,57%), matorral-arbolado (1,06%), matorral-mediterráneo (0,94%), bojeral (0,84%) y otros pastos arbolados (0,70%).

- Orkoien: El municipio de Orkoien, presenta un uso del suelo predominantemente agrícola (51,84%). El porcentaje de superficie ocupada por suelo forestal de este municipio es del 8,42%. Predominan las coníferas (4,67%), frente a las frondosas (2,25%).

- Cendea de Olza: La superficie forestal en el municipio de Cendea de Olza es de 30,13%, dónde predomina la superficie forestal arbolada (21,80%), frente a la no arbolada (8,34%) y dentro de la superficie forestal arbolada, predominan las frondosas (15,95%), frente a las coníferas (5,85%).

La conífera que ocupa mayor extensión es el pino laricio (5,45%), seguido del pino carrasco (0,30%) y la mezcla de coníferas (0,09%).

La frondosa más representativa es la carrasca (7,05%), seguido del carrascal-robledal (3,30%), quejigo (2,14%), roble pubescente (2,06%), otras mezclas de frondosas (0,57%), hayedo-robledal (0,36%), chopo y álamo (0,13%), haya (0,12%), olmo (0,09%), acacia (0,07%) y nogal (0,05%).

La superficie forestal no arbolada está constituida por pastizal-matorral (4,12%), matorral mediterráneo (2,53%), pastizal (0,68%), matorral arbolado (0,47%), bojeral (0,23%), terrenos con escasa vegetación (0,13%), otros pastos arbolados (0,09%), afloramientos rocosos (0,06%) y enebral (0,02%).

Uso agrícola

- Esteribar: El municipio de Esteribar presenta una superficie ocupada por cultivos herbáceos de secano del 6,63%. Predominan las praderas con un 5,85% %, seguido de los cultivos herbáceos (0,65%), asentamientos agrícolas residenciales (0,11%) y huertos familiares (0,02%).

- Anúe: El municipio de Anúe presenta una superficie ocupada por cultivos herbáceos de secano del 14,50%. Predominan las praderas con un 13,30%, seguido de los cultivos herbáceos (1,15%) y asentamientos agrícolas residenciales (0,05%).

- Olaibar: El municipio de Olaibar presenta una superficie ocupada por cultivos herbáceos de secano del 15,57%. Predominan las praderas con un 13,38%, seguido de los cultivos herbáceos (2,29%).

- Orkoien: El municipio de Orkoien, presenta una superficie ocupada por suelo agrícola del 51,84%, donde predominan los cultivos herbáceos (50,98%), frente a los cultivos leñosos (0,86%). Dentro de los cultivos herbáceos, los de secano representan un mayor porcentaje (49,96%) que los de secano regadío (1,02%). Los cultivos leñosos representan el 0,86 % de la superficie.

- Cendea de Olza: El municipio de Cendea de Olza es claramente agrícola, dónde los cultivos herbáceos y leñosos representan el 57,84% de la superficie del municipio. Predominan los cultivos herbáceos (56,41%), frente a los leñosos (1,43%) y los herbáceos de secano (55,94%), frente a los de secano regadío (0,47%).

Uso ganadero

- Esteribar: El municipio de Esteribar cuenta con un elevado número de instalaciones ganaderas. Según el censo ganadero existen 54 de équidos, 43 de ovino, 24 de bóvidos, 16 de caprino, 12 de abejas, 3 de cerdos, 3 de codornices, 3 de perdices, 3 de faisanes, 1 de ciervos, 1 de corzos y 1 de perros.

- Anúe: El municipio de Anúe cuenta con un elevado número de instalaciones ganaderas. Según el censo ganadero existen 22 de ovino, 16 de bóvidos, 16 de muladar, 12 de équidos, 4 de cerdos, 4 de gallinas, 3 de caprino, 2 de abejas, 2 de codornices, 2 de faisanes, 2 de perdices, 1 de ciervos, 1 de gamos y 1 de patos.

- Olaibar: El municipio de Olaibar cuenta con un número medio de instalaciones ganaderas. Según el censo ganadero existen 7 de bóvidos, 6 de équidos, 5 de ovino, 4 de caprino, 4 de muladar, 1 de cerdos y 1 de abejas.

- Orkoien: Según el censo ganadero en el municipio de Orkoien existen 3 explotaciones de bóvidos y una en proyecto, 2 de cerdos, 2 de équidos, 2 de ovino y 1 de caprino.

- Cendea de Olza: Según el censo ganadero en el municipio de Cendea de Olza existen 11 explotaciones de équidos, 7 de abejas, 5 de ovino, 5 de gallinas, 2 de bóvidos, 1 de caprino, 1 de cerdos, 1 de codornices, 1 de conejos, 1 de faisanes y 1 de perdices.

Zonas extractivas

Atendiendo a la cartografía suministrada por el portal IDENA (Infraestructura de datos Espaciales de Navarra), en el municipio de Esteribar se observan cinco explotaciones extractiva de magnesita perteneciente a la Sección C, todas ellas muy alejadas de la zona de implantación del Parque Eólico, que se describen a continuación.

Según la Ley 22/1973, de 21 de julio de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería, Real Decreto 2875/1978, de 25 de agosto (Industria y Energía) los recursos geológicos y yacimientos minerales se clasifican en cuatro secciones:

- Explotaciones mineras de la Sección A. Yacimientos cuyo aprovechamiento sea el obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura y construcción y otros usos que no requieran más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado. Para su explotación requieren una autorización de explotación.
- Recursos de la Sección B. Las aguas minerales terrestres o marítimas que comprenden las minero-medicinales, las minero-industriales y las termales. Corresponde, igualmente a la sección B toda estructura o depósito geológico natural o artificialmente producido como consecuencia de operaciones reguladas por la Ley de Minas, que por sus características permita retener naturalmente y en profundidad cualquier producto o residuo que en él se viera o inyecte. Para su explotación se requiere una autorización o una concesión de aprovechamiento.
- Recursos de la Sección C. Aquellos yacimientos minerales o recursos geológicos que no estén clasificados en las secciones anteriores y sean objeto de explotación o aprovechamiento conforme a la Ley de Minas. Se requiere el otorgamiento, por parte del Estado, de una serie de permisos y concesiones para su aprovechamiento y explotación.
- Recursos de la Sección D. Forman parte de esta sección esta nueva sección los carbones, los minerales radioactivos, los recursos geotérmicos, las rocas bituminosas y cualesquiera otros yacimientos minerales o recursos geológicos de interés energético que el Gobierno acuerde incluir en esta sección, a propuesta del Ministerio de Industria y Energía, previo informe del Instituto Geológico y Minero de España.

Usos recreativos

La zona de estudio carece de zonas destinadas a usos recreativos, el más cercano es el Bosque de Orgui, localizado a unos 9.098 m al NO. del aerogenerador NA4-01.

La red de caminos existentes suele ser utilizada por el senderistas de la zona o venidos de Pamplona. Ver apartado 7.4.10. rutas senderistas.

Aprovechamientos cinegéticos

Dentro del ámbito de actuación encontramos los siguientes cotos:

- Coto "Etsain, Burutain, Basagaitz", de titularidad local, con matrícula 10.383.
- Coto "Esteribar", de titularidad local, con matrícula 10.204.
- Coto "Valle de Anúe", de titularidad local, con matrícula: 10.347.
- Coto "Aizoáin", de titularidad local, con matrícula: 10.512.

Señalar que dentro del anexo del estudio anual preoperacional de caza se hace un análisis detallado de la afección a la caza, y se aporta se aporta cartografía a, en la que se muestran los frentes de vuelo y puestos de paloma y malviz en la zona con respecto a la ubicación planteada para el parque eólico.

Se debe señalar que:

- Cerca del emplazamiento se encuentra la Casa de la becada, creada con el objetivo de analizar la presencia y evolución de la población de esta ave migratoria, la afección que sobre ella tiene el cambio climático y avanzar hacia una caza más sostenible. Cuenta con una zona reservada en Garralda, en la que están realizando censos con perros y anillamiento nocturno de ejemplares. Empezaron en 2020, se anillaron 90 becadas, no han podido realizar muchos censos con perros por tema de restricciones COVID, y todavía no tienen datos concluyentes como para conocer la migración de la especie. Este equipo se ha puesto en contacto con las personas gestoras con el fin de obtener información relevante para el proyecto. https://casabecada.ccbp.org/
- Con respecto a los cotos afectados o situado en las proximidades, se ha hecho un resumen:
  - Coto: Esteribar:Valle (NA-10.204) Paloma – becada – zorzal -jabali – corzo - ciervo. Datos malviz: entre 450 – 900 capturas (2005 - 2019) Datos becada: entre 80 – 380 capturas (2009 - 2019) 15 frentes vuelo. 95 puestos. POC Aprobado por Resolución el 21/08/2020y Vigente hasta el final temporada paloma 2024-25. Mas de un Aprovechamiento:
    - Todas excepto paloma Errea: Sociedad de Cazadores Deportivos "Patxarandi"
    - Paloma Errea Subasta. a la sociedad local de cazadores. 42 puestos de paloma desde puesto fijo.
  - Coto: Anúe (valle) (NA-10.347). Paloma - zorzal– becada - jabalí - corzo – ciervo / Codorniz – zorro. Datos malviz: entre 1875 - 2200 capturas (2011 - 2015). Datos becada: entre 200 - 310 capturas (2008 - 2016). 17 frentes vuelo. 64 puestos. 6 chozas. POC aprobado por Resolución el 25/08/2017. Vigente hasta el final temporada 2021-22. Aprovechamiento a la sociedad local de cazadores
  - Coto: Esteribar Norte: Eugi (NA-10.385). Paloma - becada - jabali - corzo - ciervo/ zorzal - azulón - Ánsar común - Cerceta común - Focha común - Agachadiza común - Avefría europea – zorro. Datos malviz: entre 95 - 432 capturas (2013 - 2019). Datos becada: entre 23 -122 capturas (2013 - 2018). 14 frentes vuelo. 79 puestos. POC aprobado por Resolución el 02/10/2020. Vigente hasta el final temporada 2024-25. Mas de un Aprovechamiento:
    - Todas: Adjudicación Directa distintas sociedades por fechas y zonas.

  - Paloma y Malviz Subasta término de Leranotz. FP09 Txosta: Subasta Completo (Puestos Nº1, Nº2, Nº3, Nº4, Nº5, Nº6 y Nº7) FP10 Txorrota: Subasta Completo (Puesto Nº1) FP11 Elmendi: Subasta Completo (Puestos Nº1, Nº2, Nº3, Nº4, Nº5 y Nº6) FP12 Astigerdi: Subasta Completo (Puestos Nº1 y Nº2)
  - Paloma y Malviz Subasta término de L Usetxi FP13 Kaete: Subasta Completo (Puestos Nº1, Nº2, Nº3 y Nº4) FP14 Pasansekotaburu: Subasta Puestos Nº2, Nº3, Nº4 y Nº5.
- Coto: Aizoain (NA-10.512) Codorniz - paloma - zorzal— azulon / Perdiz- becada - jabali - corzo – conejo. Datos becada: entre 5 - 39 capturas (2008 - 2017) 8 frentes vuelo paloma. 42 puestos. 6 chozas. 1 frente vuelo malvicero. 3 puestos. Datos malviz: entre 231 - 1108 capturas (2011 - 2017). POC aprobado por Resolución el 10/08/2017. Vigente hasta el final temporada 2022-23. Aprovechamiento directo a la sociedad local de cazadores
- Coto: NA-10383 Etsain, Burutain, Basagaitz. Datos no proporcionados por Gobierno de Navarra, aunque se observan frentes de paloma coincidentes con el parque eólico o cercanos al mismo.

- Otros cotos de los alrededores con similares características son:
  - Coto: Esteribar: Belzunegui (NA-10.171) POC aprobado por Resolución el 30/09/2020 vigente hasta el final temporada paloma 2024-25. Aprovechamiento del titular del coto. 42 puestos de paloma desde puesto fijo.
  - Coto: Arlegui (NA-10.175). Paloma – becada /perdiz, tórtola, zorzal, azulon, conejo. Datos becada: entre 48 – 85 capturas (2009 - 2019). 7 frentes vuelo. 35 puestos y 2 chozas (una pdte autorización). POC Aprobado por Resolución el 14/08/2020. Vigente hasta el final temporada paloma 2024-25. Aprovechamiento a la sociedad local de cazadores. 42 puestos de paloma desde puesto fijo.
  - Coto: Ezkabarte (NA-10.236). Paloma - becada - jabalí - corzo –/ perdiz roja – zorzal Datos malviz: entre 18 - 240 capturas (2014 - 2019). Datos becada: entre 45 - 130 capturas (2014 - 2019). 3 frentes vuelo. 18 puestos. POC aprobado por Resolución el 22/09/2020y Vigente hasta el final temporada paloma 2024-25. Aprovechamiento a la sociedad local de cazadores
  - Coto: Atez (NA-10.269). Becada- jabalí - corzo /Paloma - zorzal– zorro - azulón Datos malviz: entre 108 - 132 capturas (2012 - 2016). Datos becada: entre 33 - 68 capturas (2012 - 2019). 10 frentes vuelo. 38 puestos; 7 chozas. POC aprobado por Resolución el 22/07/2017 y Vigente hasta el final temporada 2021-22. Aprovechamiento a la sociedad local de cazadores
  - Coto: Iza-Juslapeña-Ollo (NA-10.277). Paloma - zorzal - codorniz - becada - jabalí - corzo /perdiz - azulón. Datos malviz: entre 470 - 1170 capturas (2014 - 2018) Datos becada: entre 35 - 85 capturas (2014 - 2018) 15 frentes vuelo. 69 puestos; 23 chozas. POC aprobado por Resolución el 14/08/2019.y Vigente hasta el final temporada 2023-24. Mas de un Aprovechamiento:
    - Todas excepto paloma y zorzal: Adjudicación Directa Sociedad de Cazadores Local
    - Paloma Gestión Directa. frentes palomeros de “Bizkai-Atondo”, “Ormatxulo”,“Sandaña”, “Ollarnaus”, “El Tufarro”, “El Chaparral”, “Sorota”, “Bagozar, “Muga Aguinaga”, y los puestos nº 4, y 8 del frente de “Eltxu” y los puestos nº 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15 del frente de “Bizkai-Ochovi”.Chozas: “Sereno”, “La Piedra”, “Izaña I”, “Ezkipudi”, “Alto de la Venta”, Etxamendi”, “Los Cruceros”, “Alto de Ariz”, “Luncos”, “Orderiz”, “Iturraiz”, “Txutxabisker”, “Muga de Belzunce”, “Aistringua” “Mondarro”, “Ilu”, “Cantera” y “Mendurromendi”.

- Paloma Subasta. Frentes palomeros: Todos los puestos de los frentes palomeros de “Ormatxulo-Lezarena” y “Andibarro”, los puestos nº 4, 11 y 12 del frente palomero “Bizkai-Ochovi” y los puestos nº 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11 y 12 del de “Eltxu”. Chozas: “Aritza” y “Alto de Ochovi”.
- Paloma Adjudicación Directa. Frentes palomeros de "Oyarko" y "Mandakoa" y chozas de "Andoain" y "Aldabe"

- Coto: Idoieta (NA-10.514). Paloma. 1 frentes vuelo paloma. 9 puestos. POC aprobado por Resolución el 10/10/2017. Vigente hasta el final temporada 2021-22. Aprovechamiento gestionado directamente por el titular
- Coto: Lizoain - Arriasgoiti (NA-10.525). Becada– jabali - corzo / Perdiz- Codorniz – tórtola común - paloma – zorzal. Datos becada: entre 23 - 104 capturas (2008 - 2017). 5 frentes vuelo paloma. 53 puestos. Datos malviz: entre 162 - 542 capturas (2011 - 2016). POC aprobado por Resolución el 28/07/2017. Vigente hasta el final temporada 2021-22. Aprovechamiento directo a la sociedad local de cazadores
- Coto: Valle de Aranguren (NA-10.530). Codorniz – paloma - becada– jabali / Perdiz- tórtola común - zorzal – corzo - azulón - Ánsar común - Cerceta común - Focha común - Agachadiza común - Avefría europea – zorro – conejo – liebre europea Datos becada: entre 40 - 90 capturas (2008 – 2018. 6 frentes vuelo paloma. 56 puestos. Datos malviz: entre 293 - 432 capturas (2011 - 2018). POC aprobado por Resolución el 23/12/2019. Vigente hasta el final temporada 2023-24. Aprovechamiento directo a la sociedad local de cazadores
- Coto: Erro Valle (NA-10.557). Paloma - becada - jabali - corzo - ciervo/ Urraca – Grajilla – Corneja negra – Faisán vulgar – codorniz – tórtola común. - zorzal - azulón - Ánsar común - Cerceta común - Focha común - Agachadiza común - Avefría europea – zorro. Datos malviz: entre 105 - 445 capturas (2009 - 2015). Datos becada: entre 34 -105 capturas (2009 - 2015). 11 frentes vuelo. 68 puestos. POC aprobado por Resolución el 15/09/2016. Vigente hasta el final temporada 2020-21. Mas de un Aprovechamiento:
  - Todas: Adjudicación Directa Soc Sorogain Concejos de Bizkarreta – Gerendiain, Mezkiritz, Aurizberri – Espinal y Ureta.
  - Todas: Adjudicación Directa Soc Tiratun Concejos de Orondritz, Aintzioa, Esnotz y Lintzoain.
  - Gestión Directa: Todas del resto de Erro.
- Coto: Erro - Zilbeti (NA-10.558). Paloma - becada - jabali - corzo - ciervo/–- zorzal. Datos malviz: entre 50 - 280 capturas (1992 - 1998). Datos becada: entre 34 -75 capturas (2009 - 2012). 2 frentes vuelo. 10 puestos. POC aprobado por Resolución el 15/09/2016. Vigente hasta el final temporada 2020-21. Mas de un Aprovechamiento. Gestión Directa:
  - Jabalí: todo el coto
  - Becada: todo el territorio (De lunes a viernes laborables (ambos inclusive) se podrá cazar en los sectores A y B, los sábados el único sector habilitado será la mitad norte del coto, sector A y los domingos y días festivos, la zona habilitada será el sector B)
  - Paloma y Malviz: 3 puestos en Aldaburu (2-4-6) y 1 en Mendigain (1)
  - Ciervo/Corzo: todo el coto
  - Gamo/Zorro: todo el coto.
  - Subasta: Becada

- Subasta: Paloma y Malviz: 6 puestos en el frente de Aldaburu
- Subasta: Ciervo al rececho
- Subasta: Corzo al rececho

Si ponemos las capturas de paloma registradas en Gobierno de Navarra y las ponemos en una tabla, el resultado es el siguiente, donde se observa el descenso en capturas en la serie 1992-2019

Coto/Capturas paloma	1992	1993	1994	1997	1998	2006	2007	2008	2013	2014	2016	2019
NA-10.171	38			50	45				25	23		
NA-10.175	95	849		650	50		1350		380	370		581
NA-10.204	188			250	300		400		240	400	620	140
NA-10.236	14			40	5		175	215		70	105	30
NA-10.269			500	130	205		136		95	56	68	
NA-10.277	291		755	1060	752		864	142		790	435	
NA-10.301	40		55	40	50			27	37	38		
NA-10.347	500		250	400	450		350	400	350	380	350	
NA-10.385			160	150	15				71	150	31	30
NA-10.512			60	86	62		197	176	208	131	98	
NA-10.514						550						
NA-10.525				300	288	139	117		58	52	37	
NA-10.530			85		110	80	95	100	56	66	56	
NA-10.557				600	270							
NA-10.558	321		90	350	270		46					

Tabla 39. Nº ejemplares de paloma capturados para los cotos sobre los que se ha aportado información (se han extraído sólo datos más relevantes)

7.4.4.- Infraestructuras y servicios

Infraestructuras viarias

Las infraestructuras viarias cercanas al ámbito de estudio se nombran a continuación:

- NA-2510 (Burutain-Etsain): Localizada a 1.182 m al NO. del aerogenerador NA4-03.
- NA-2515 (N-135-Inbuluzketa): Localizada a 1.375,59 m al SE. del aerogenerador NA4-03.
- N-121: Comunica con el camino de acceso al Parque Eólico.
- NA-2513 (N-135-Sarasibar): Localizada a 434,74 m al SO. del apoyo AP 05.
- NA-2561 (NA-2513-Idoi): Localizada a 572,88m al SO. del apoyo AP 07.
- N-135: Se produce una cruzamiento entre esta infraestructura y la LAAT 220 kV en el punto situado a una distancia de 150,68 m al SE. del AP 08.
- NA-2338 (N-135-Akerreta): Se produce un cruzamiento entre esta infraestructura viaria y la LAAT 220 kV en el punto situado a 79,99 m al SE. del AP 09.

- PA 30: Se produce un cruzamiento entre esta infraestructura y la LAT soterrada 220 kV en el punto situado a 83,25 m al N. de la SET Promotores.

Núcleos de población

Los núcleos de población más cercanos al área de estudio son los siguientes:

- Etsain: Localizado a 1045 m al NO. del aerogenerador NA4-03.
- Inbuluzketa: Localizado a 1.187,86 m al El. Del aerogenerador NA4-03.
- Beraiz: Localizado a 2.129,65 m al SO. del aerogenerador NAA4-08.
- Osacáin: Localizado a 1.143,43 m al SO. del aerognerador NA4-09.
- Endériz: Situado al inicio de acceso al Parque.
- Sarasíbar: Localizado a 3.997,77 m al SO. del apoyo AP 04.
- Idoi: Localizado A 532,67 M AL SO. del apoyo AP 07.
- Akerreta: Localizado a 761,29 m al E. del apoyo AP 09.
- Larrasoaña: Localizado a 461,28 m al O. de la LAT soterrada 220 kV.
- Orkoien: Localizado a 461,28 m al O. de la LAT soterrada 220 kV.
- Arazuri: Localizado a 461,28 m al O. de la LAT soterrada 220 kV.

Infraestructuras eléctricas

- LE 13,2 kV: Se produce un cruzamiento entre esta línea y la LAAT 220 kV en el punto situado a 17,78 m al SE. del apoyo AP 09.
- LE 30 kV: Se produce un cruzamiento entre esta línea y la LAAT 220 kV en el punto situado a 200,17 m al SE. del apoyo AP09.
- LE 30 kV: Tres líneas de 30 kV vuelan por encima de la LAT soterrada 220 kV en los puntos situados a 293,43 m al N. de la Subestación Promotores, a 135,87 m al N. de dicha Subestación y a 124,93 m al N. de la misma.

Otras infraestructuras

- Gasoducto de Enagás: Se produce un cruzamiento entre dicha infraestructura y la LAAT 220 kV en el punto situado a 95,52 m al SE. del apoyo AP 09.

7.4.5.- Vías pecuarias

Para la realización de este apartado se ha consultado la cartografía disponible de Vías Pecuarias del Gobierno de Navarra. El ámbito de estudio no produce ningún tipo de afección sobre el Dominio Público Pecuario.

La Vías Pecuarias más cercanas al Parque Eólico e infraestructuras de evacuación, son las denominadas "Pasada nº 26", localizada a unos 3.900 m al E. del aerogenerador NA 4-09 y "Cañada Real de las Provincias", localizada a 2.094 m al E. de la LAT soterrada de 220 kV.

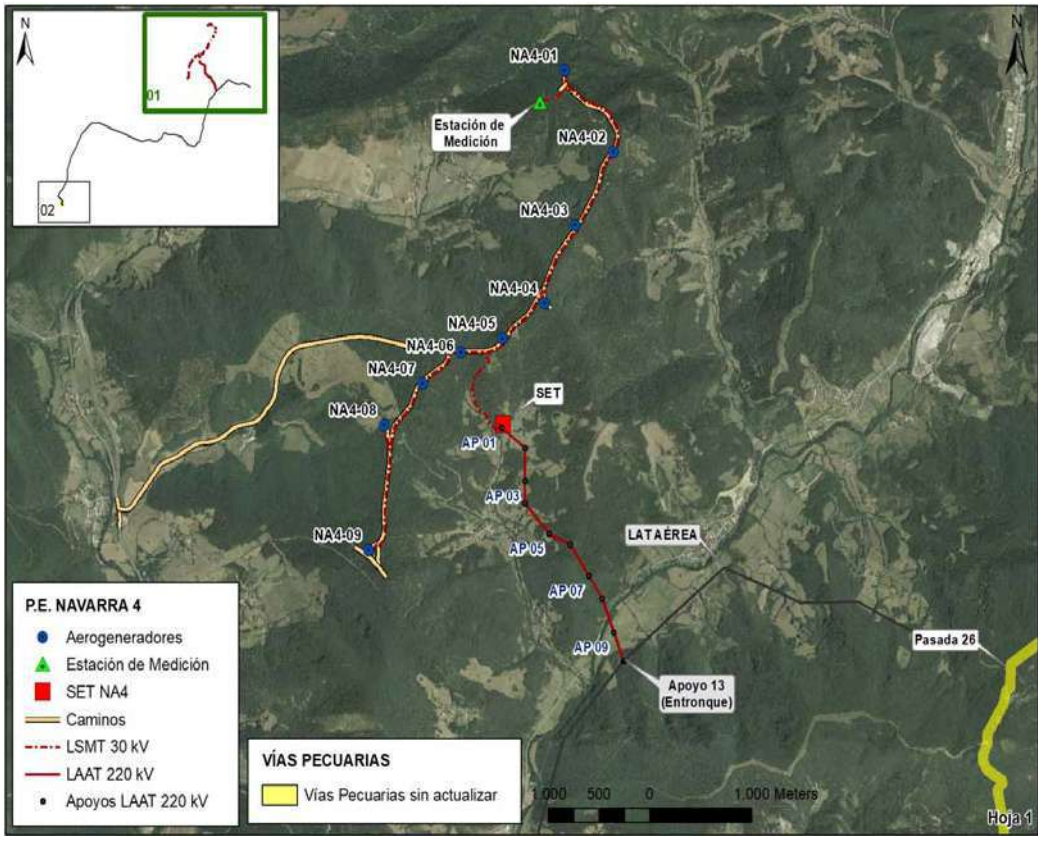


Imagen 74. Vías Pecuarias. Hoja 1. Fuente: IDENA

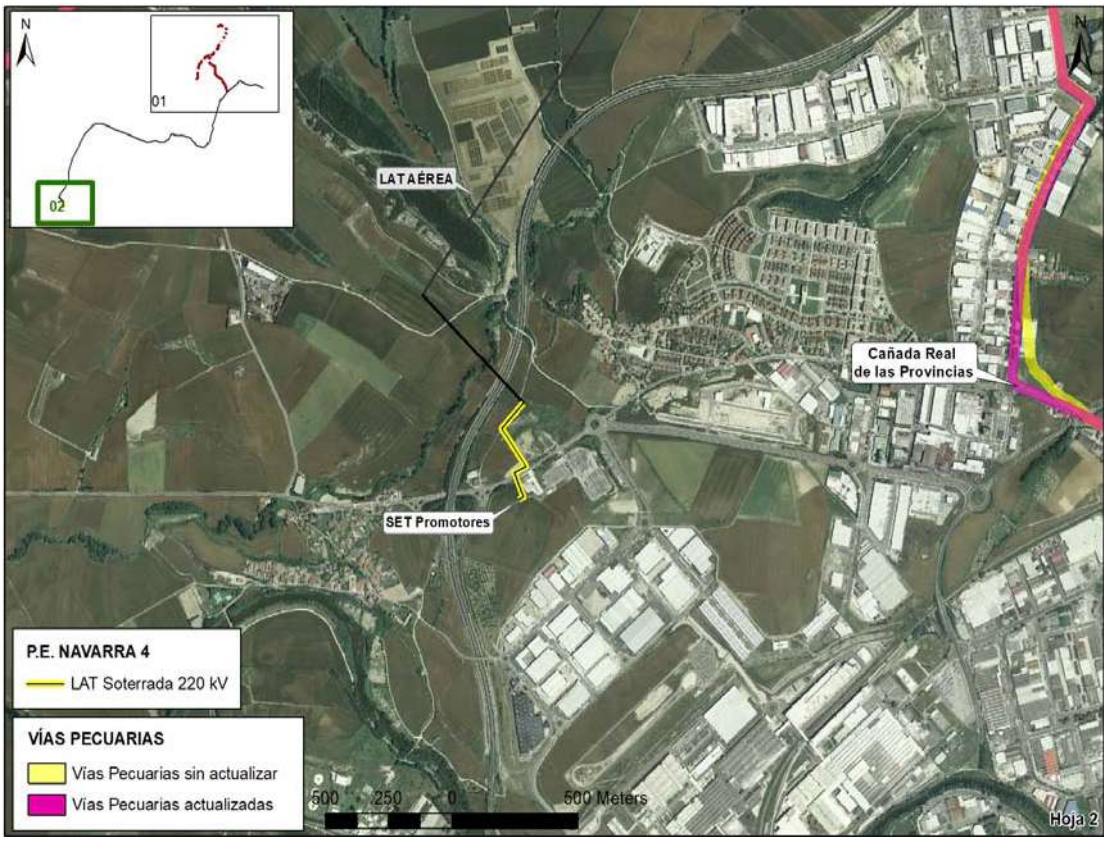


Imagen 75. Vías Pecuarias. Hoja 2. Fuente: IDENA

7.4.6.- Montes de Utilidad Pública

Según la Cartografía de Montes de Utilidad Pública, suministrada por el Portal de Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), la implantación del Parque Eólico afecta a seis Montes de Utilidad Pública (MUP 88, 92, 94, 355, 356 y 585).

- MUP 356. Usaba Y Olavieta. Concejo de Etzain
- MUP 92. Azqueta. Ayuntamiento de Esteribar
- MUP 88.Aranzoco. Concejo de Imbuluzketa
- MUP 355. Ollargáin Y Zanriáin. Concejo de Etsain
- MUP 94. Ibarrea. Concejo de Sarasibar
- MUP 585.- Aizpaimpe y Oyamchiqui. Concejo de Osacain

En concreto, las plataformas de los aerogeneradores se localizan sobre los MUP nº 88, 94, 355, 356 y 585, afectando a los mismos en las siguientes superficies:

- MUP 88: NA4-02 (810,69 m^2), NA4-03 (4.121,00 m^2) y NA4-04 (1.488,66 m^2); en total 6.420,35 m^2.
- MUP 94: NA4-06 (1.234,95 m^2), NA4-07 (234,38 m^2) y NA4-08 (3.541,83 m^2); en total 5.011,16 m^2.

- MUP 355: NA4-02 (3.171,58m^2), NA4-03 (577,81 m^2), NA4-04 (610,31 m^2), NA4-05 (2.363,85 m^2), NA4-06 (2.323,12 m^2) y NA4-07 (3.330,89 m^2); en total, 12.342,55 m^2.

- MUP 356: NA4-01 (4.683 m^2).

- MUP 585: NA4-09 (4.377,46 m^2).

Los caminos de acceso a cada uno de los aerogeneradores del Parque Eólico afectan a los MUP nº 88, 92,94, 355, 356 y 385, en los siguientes tramos:

- MUP 88: 4.600,24 m.

- MUP 92: 74,93 m.

- MUP 94: 1.601,88 m.

- MUP 355: 3.368,11 m.

- MUP 356: 604,44 m.

- MUP 585: 442,24 M.

En cuanto a la LSMT 30 kV que conecta los aerogeneradores del Parque Eólico Navarra 4 con la SET, discurre por los MUP. Nº 92, 94, 88, 355, 356 y 585, afectando a los siguientes tramos: MUP 88 (1.236,90 m), MUP 92 (119,43 m), MUP 94 (2.090,96 m), MUP 355 (1.800,60 m), MUP 356 (962,69 m) y MUP 585 (136,55 m).

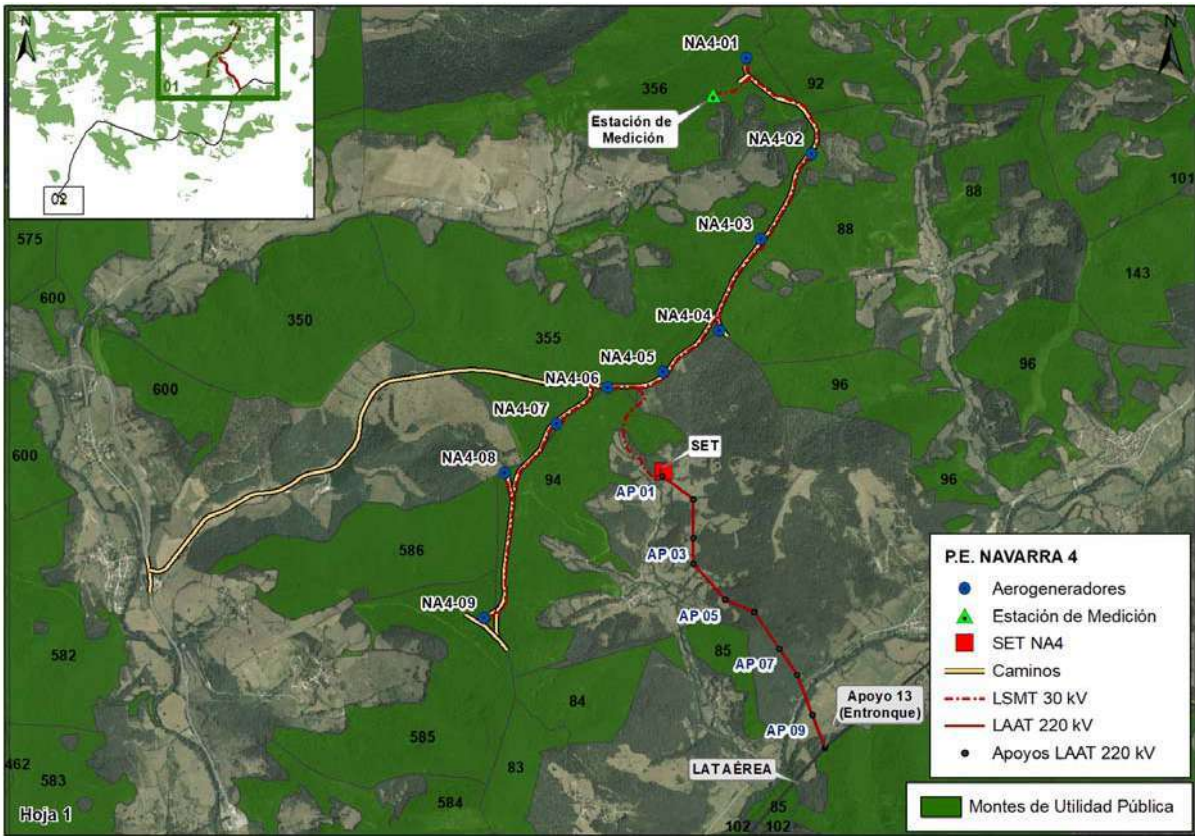


Imagen 76. Montes de Utilidad Pública. Hoja 1. Fuente: IDENA

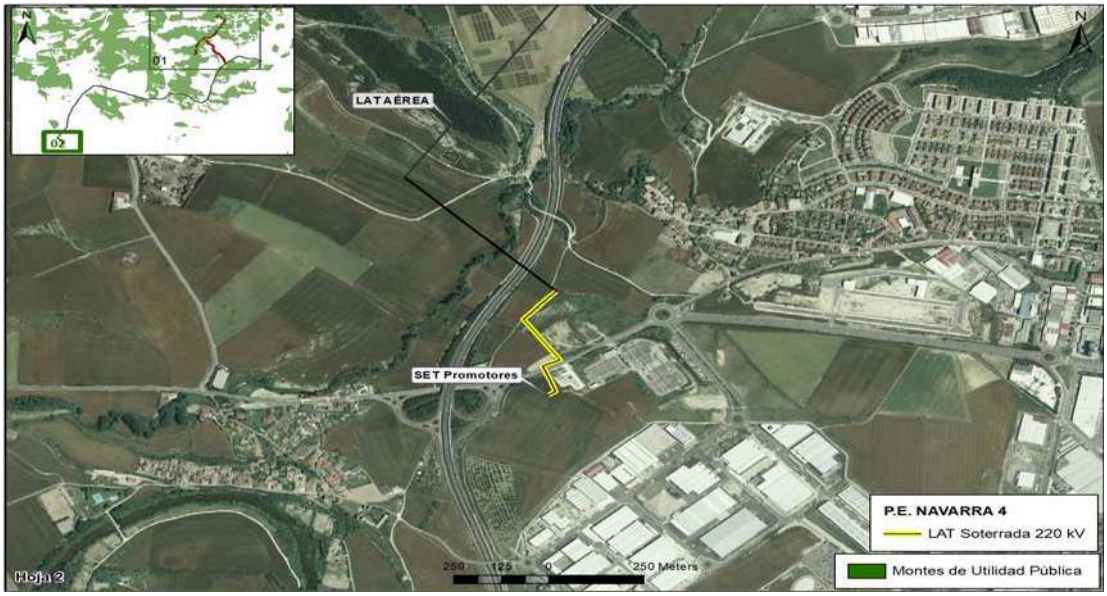


Imagen 77. Montes de Utilidad Pública. Hoja 2. Fuente: IDENA

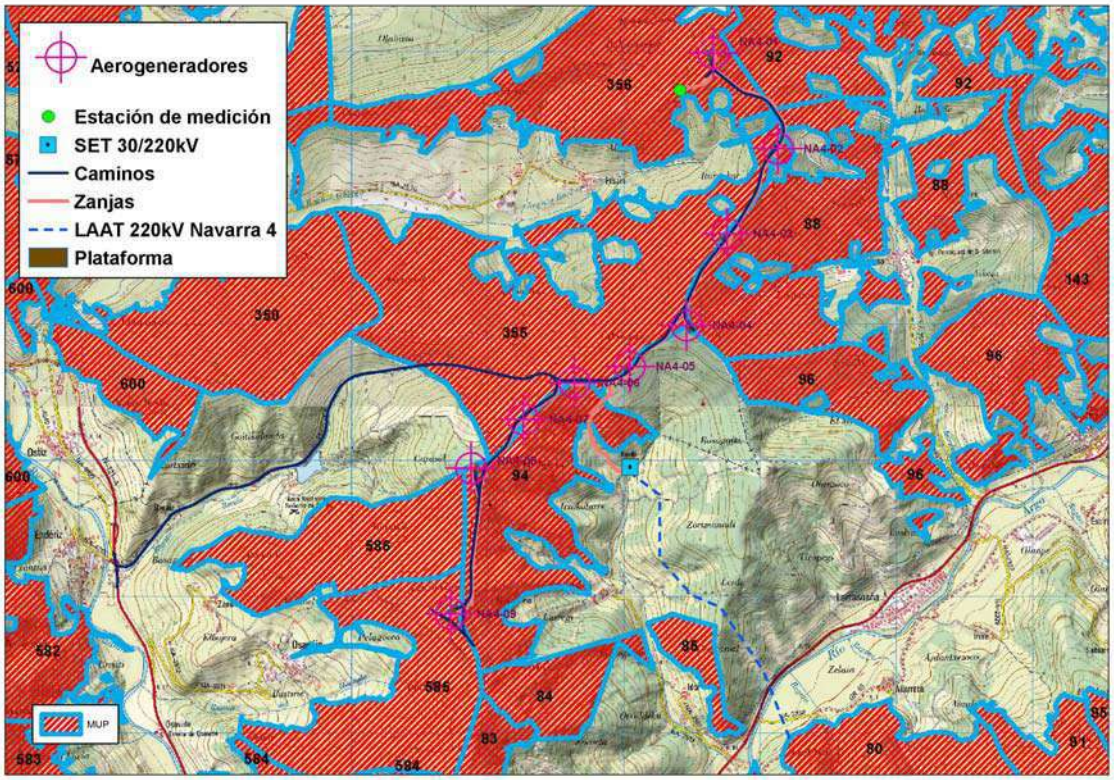


Imagen 78. Detalle Montes de Utilidad Pública. Fuente: IDENA

La ocupación de MUP del parque eólico se resume en:

NUMMUP	NOMBRE	TITULAR	UBICACION	HECTAREAS	OCUPACIÓN(Ha)
88	Aranzoco	Concejo De Inbuluzketa	Esteribar	217,36	1,52
92	Azqueta	Ayuntamiento De Esteribar	Esteribar	447,00	0,17
94	Ibarrea	Concejo De Sarasibar	Esteribar	129,18	2,65
355	Ollargáin Y Zanriáin	Concejo De Etsain	Anúe	288,56	5,07
356	Usaba Y Olavieta	Concejo De Etsain	Anúe	238,64	1,45
585	Aizpaimpe Y Oyanchiqui	Concejo De Osacáin	Oláibar	139,00	1,65

Señalar que respecto a las consultas previas y por informes emitidos por la Sección Forestal y Cinegética se han eliminado (ver estudio de alternativas) los aerogeneradores originales NA07 a NA13 que afectaban a los MUP 584 y 585 por su afección geomorfológicas, masas forestales de interés y cantones dejados a evolución natural.

7.4.7.- Planeamiento urbanístico

Planeamiento municipal

El área de estudio se encuentra en los términos municipales de Anúe, Esteribar y Oláibar para el parque eólico y Esteribar, Orkoien y Cendea de Olza para el tendido eléctrico.

Parque eólico

- El instrumento urbanístico vigente en el municipio de Anúe es el Plan Municipal, aprobado con carácter definitivo el 13/10/1997.

  Los terrenos ocupados por las infraestructuras del Parque en dicho municipio están clasificados como Terreno Forestal (roble y haya).

- El instrumento urbanístico vigente en el municipio de Esteribar son las Normas Subsidiarias, aprobadas con carácter definitivo el 01/12/1993.

  Los terrenos ocupados por las infraestructuras del Parque Eólico Navarra 4 y la línea de 220kV en dicho municipio están clasificados por el instrumento urbanístico vigente como Suelo Forestal.

- El instrumento urbanístico vigente en el municipio de Olaibar es el Plan Municipal, aprobado con carácter definitivo el 09/05/1997.

  Los terrenos ocupados por las infraestructuras del Parque Eólico Navarra 4 en dicho municipio están clasificados por el Plan Municipal de dicho municipio como “robles y otras frondosas” y “Tierras de labor y frutales”.

Tendido eléctrico

- Esteribar: ver parque eólico

- El instrumento urbanístico vigente en el municipio de Orkoien es el Plan General Municipal, aprobado con carácter definitivo el 25/04/2007.

  Los terrenos ocupados por la línea eléctrica de 220kV están clasificados como Tierras de labor.

- El instrumento urbanístico vigente en el municipio de Cendea de Olza es el Plan Municipal, aprobado con carácter definitivo el 14/01/2004.

  Los terrenos ocupados por el por la linea eléctrica de 220kV en dicho municipio están clasificados como Suelos de Media Productividad.

Planes de ordenación territorial (POT)

Los municipios afectados por el parque eólico se ubican en el área territorial del POT 3 Área Central, aprobado con carácter definitivo el 21/07/2011.

7.4.8.- Declaración de incidencia ambiental del PEN2030

El parque eólico no se ubica en zonas expresamente prohibidas por el Plan Energético de Navarra H2030 para la implantación de parques eólicos, en concreto ni Espacios Naturales Protegidos (ENP) declarados o en tramitación, ni Zonas de Protección de la RED NATURA 2000, ni AICAENAs, ni puntos geológicos, ni en las figuras definidas en los planes de ordenación territorial como áreas de especial protección "humedales", áreas de vegetación de especial interés, paisajes naturales, paisajes singulares, zonas fluviales (sistemas de cauces y riberas), ni suelos de secano alta producción agrológica, terrenos escarpados de más del 50% de pendiente u otras zonas con declaración de impacto ambiental negativo para la implantación de aerogeneradores.

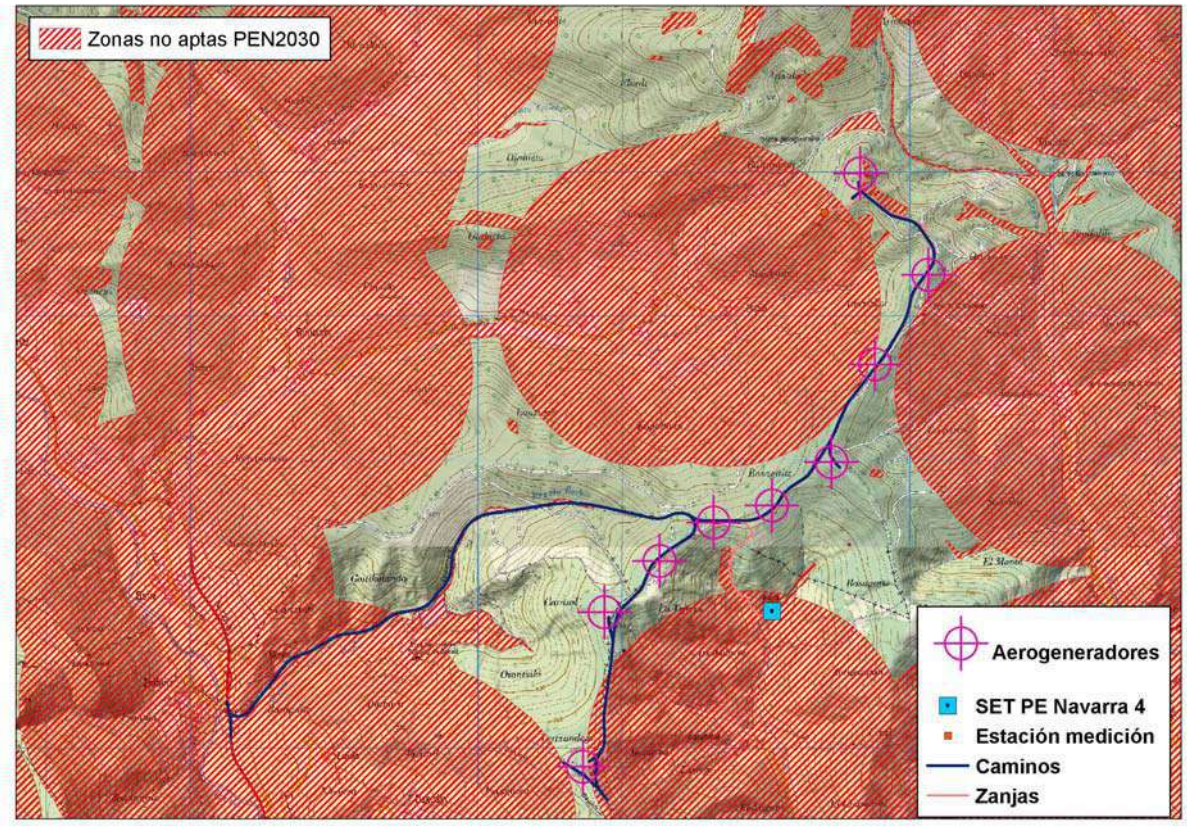


Imagen 79. Zonas no aptas del PEN2030

7.4.9.- Espacios naturales protegidos y áreas de interés medioambiental

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora, establece las siguientes figuras: Reservas Integrales, Reservas Naturales, Enclaves Naturales, Áreas Naturales Recreativas, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos y Parques Naturales. El ámbito de estudio no cuenta con ningún espacio protegido según la citada ley.

En lo que respecta a los espacios propuestos para la Red Natura 2000, en el ámbito de estudio no se localiza ningún espacio protegido. El espacio más cercano es la zona ZEC "Belate", localizada a 4.414 m al N. del aerogenerador NA4-01.

A unos 3.743 m al SE del aerogenerador NA4-09, se localizan los paisaje protegidos "Concejo de Elía" y "Señorío de Egubalti".

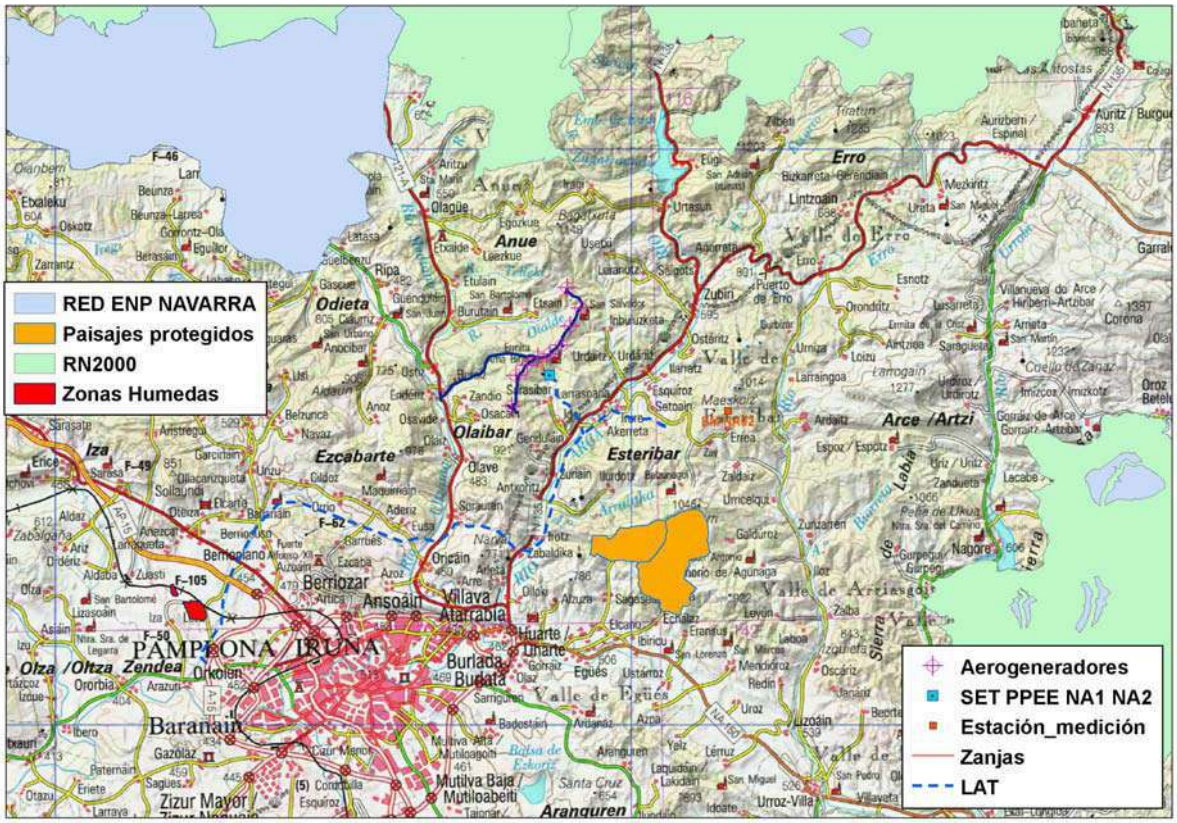


Imagen 80. Espacios Naturales Protegidos de Navarra.

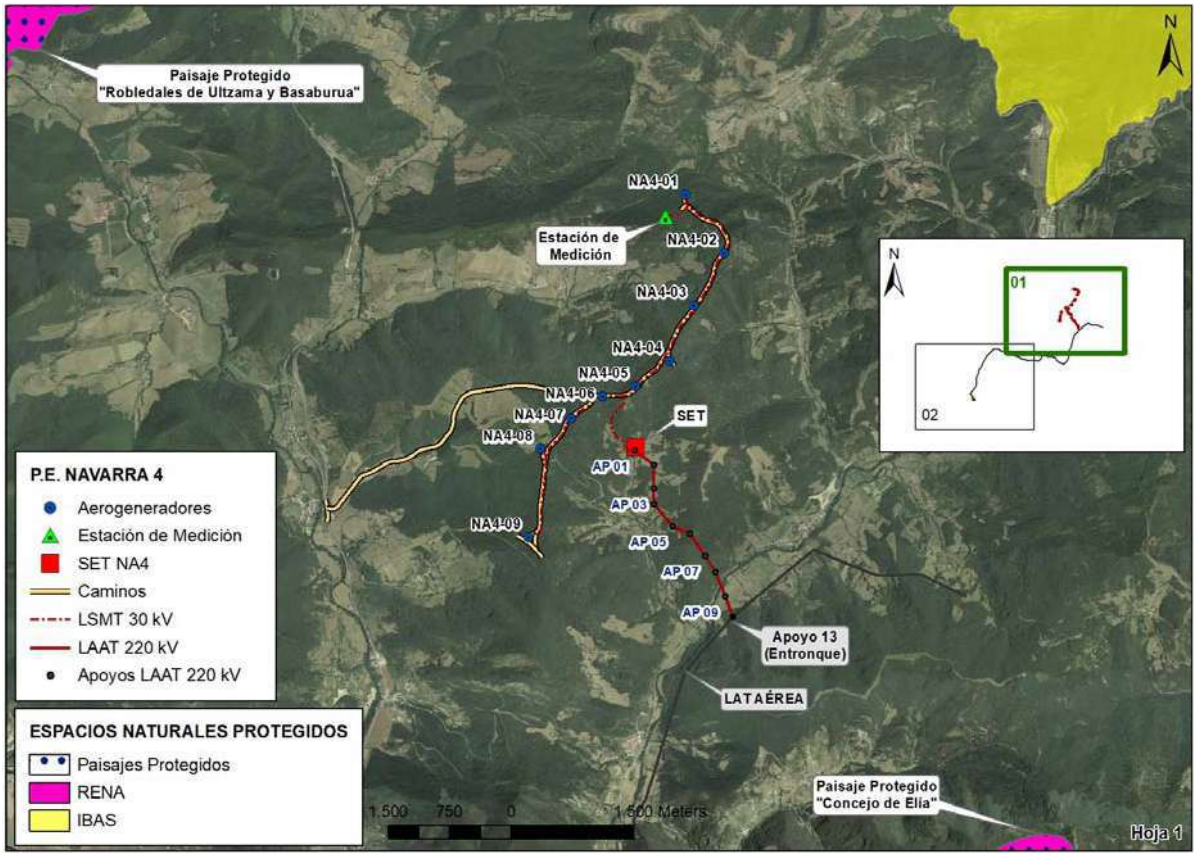


Imagen 81. Espacios Naturales Protegidos de Navarra. Hoja 1. Fuente: IDENA.

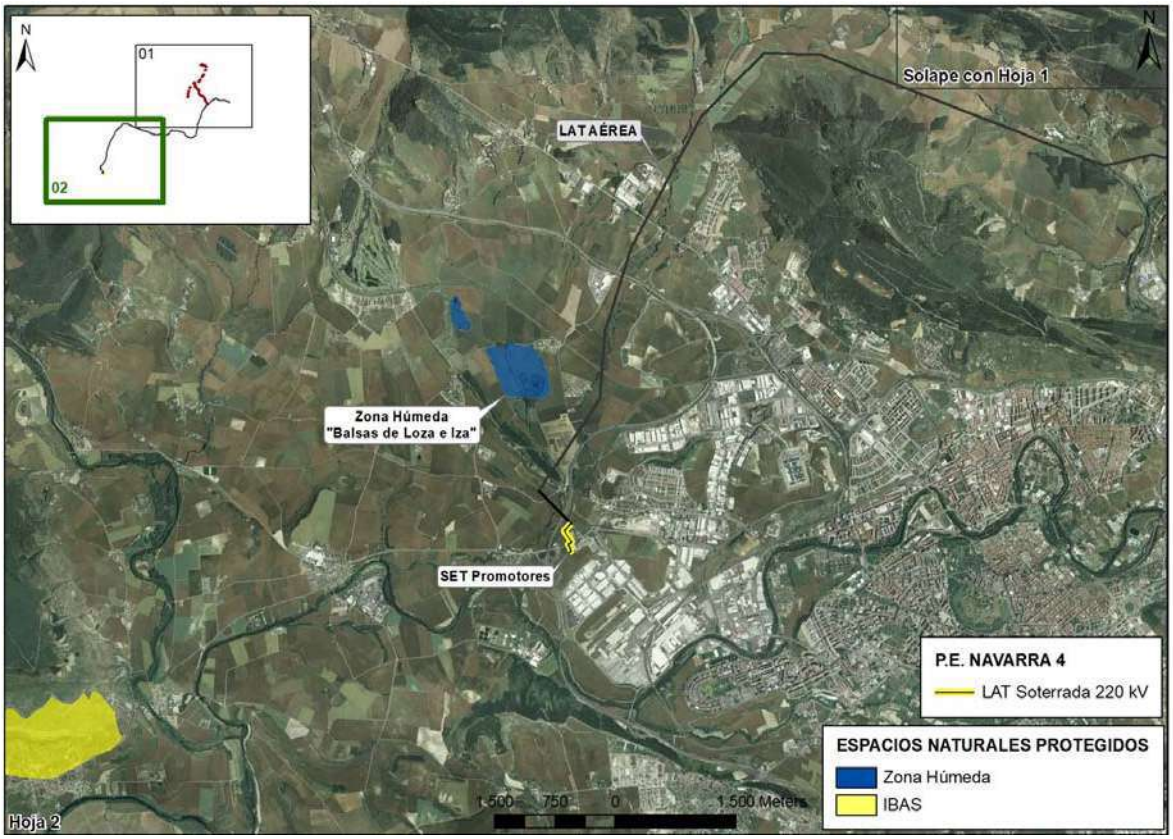


Imagen 82. Espacios Naturales Protegidos de Navarra. Hoja 2. Fuente: IDENA.

Conectividad territorial

Como se observa en el plano adjunto, el parque eólico afecta a un área de conectividad territorial del POT 3. En este caso señalar que en el estudio de avifauna se incluye un análisis de la conectividad.

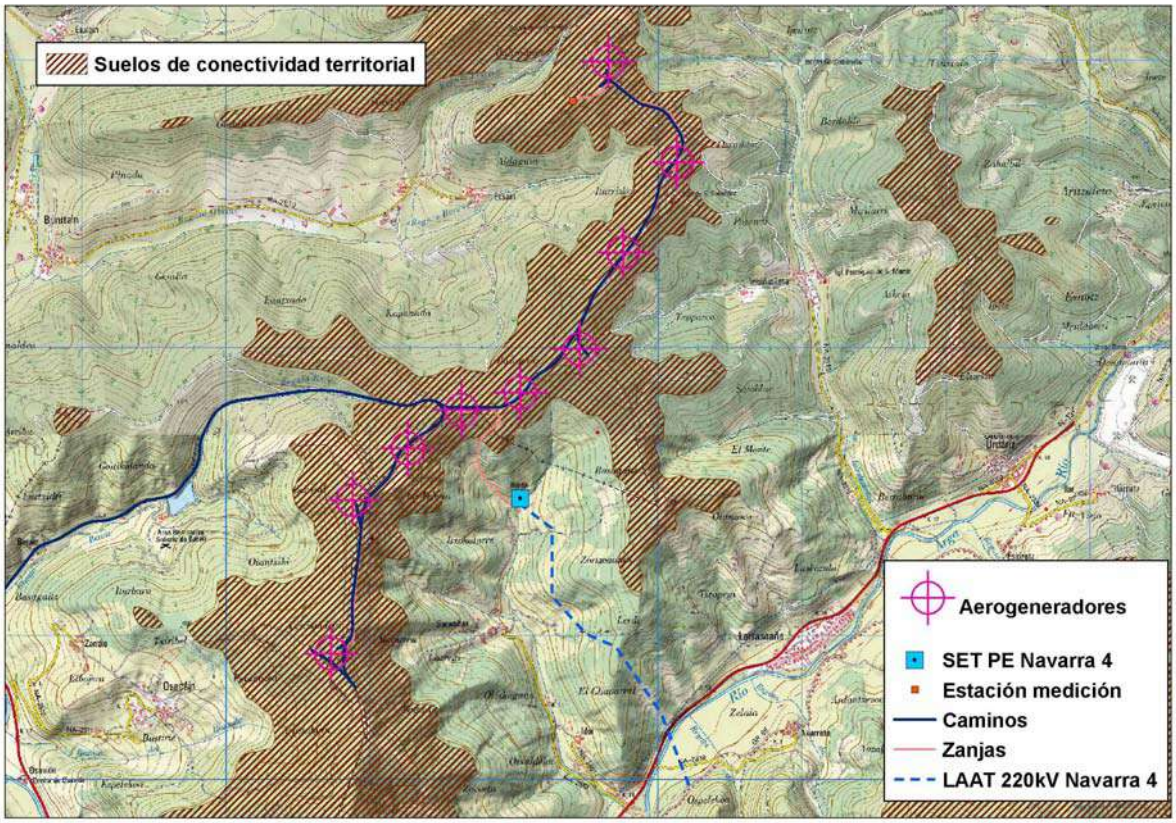


Imagen 83. Área de conectividad territorial según POT 3.

Real decreto 1432/2008. Áreas de protección de avifauna (líneas eléctricas)

Esta imagen hace referencia al parque eólico, para ver la línea eléctrica mirar en anexo correspondiente.

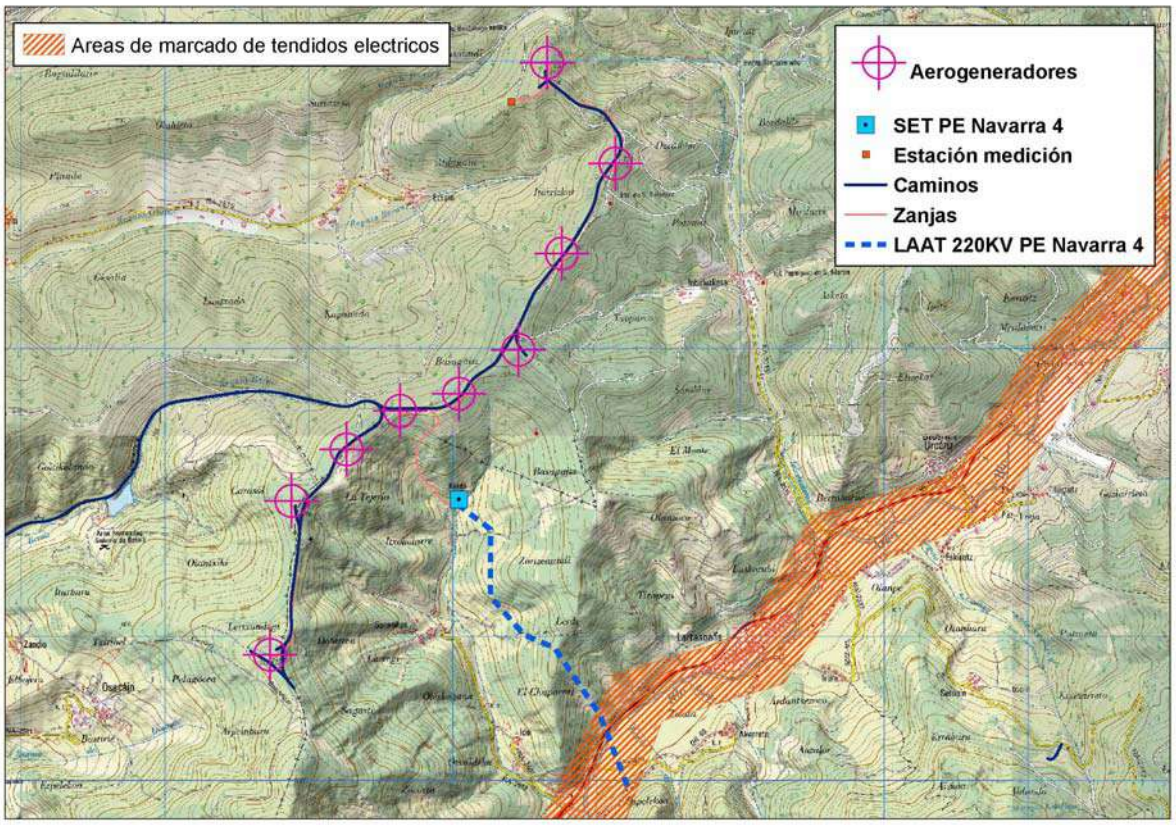


Imagen 84. Zonas de marcaje de tendidos eléctricos según RD 1432/2008 Gobierno de Navarra

7.4.10.- Rutas senderistas

El parque eólico coincide entre los aerogeneradores Na4-09 y NA4-03 con el sendero GR-225 Fuga de Ezcaba, coincidente a su vez con el lugar de memoria histórica Fuga de Ezcaba.

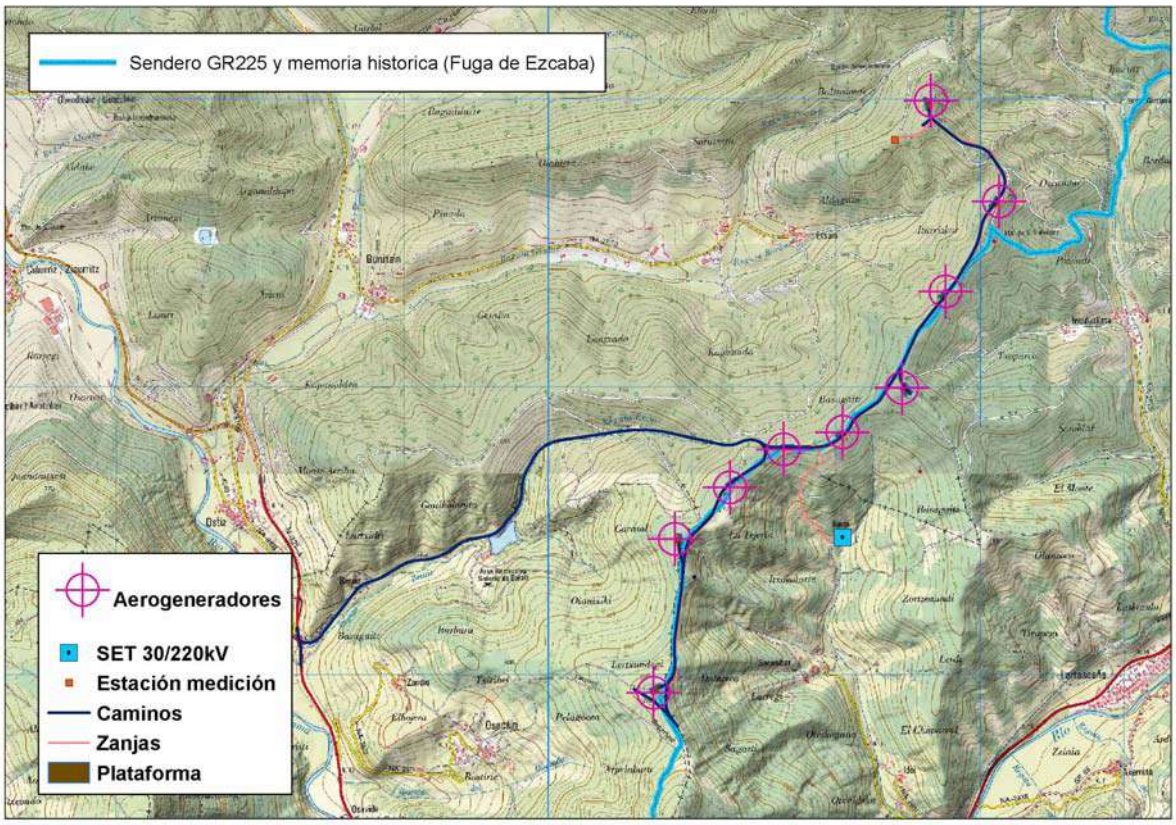


Imagen 85. Recorrido del sendero GR225.Gobierno de Navarra y trazado Lugar de Memoria Histórica Fuga de Ezcaba

7.4.11.- Lugares de Memoria Histórica

El parque eólico coincide entre los aerogeneradores Na4-09 y NA4-03 con el sendero GR-225 Fuga de Ezcaba, coincidente a su vez con el Lugar de Memoria Histórica Fuga de Ezcaba.

En este caso el sendero G"225 ha sido declarado Lugar de la Memoria Histórica de Navarra por acuerdo de Gobierno de fecha 18/06/2019, por lo que se aplica el régimen de protección, conservación y difusión de los lugares de la memoria histórica de Navarra, establecido en la Ley Foral 29/2018 de 26 de diciembre de Lugares de la Memoria Histórica de Navarra.

Se aplicarán las medidas preventivas, correctoras y compensatorias adecuadas para compaginar la actividad eólica con las determinaciones de la Ley Foral 29/2018 de 26 de diciembre de Lugares de la Memoria Histórica de Navarra.

Ver plano en apartado anterior.

7.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL

En cumplimiento de la legalidad vigente, se ha solicitado autorización al servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Deportes del Gobierno de Navarra para la realización de los trabajos arqueológicos, incluida una prospección arqueológica superficial, con motivo del Proyecto de Parque Eólico.

Los trabajos de prospección serán realizados, tras la autorización del ente administrativo correspondiente, por un equipo de técnicos arqueólogos cualificado y con gran experiencia. Cuando haya sido realizado dicho trabajo se entregará al órgano sustantivo para su tramitación administrativa junto al resto de los documentos.

Previamente a la prospección el equipo de técnicos de arqueólogos realizará la consulta preliminar al Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Deportes del Gobierno de Navarra (Institución Príncipe de Viana) para obtener la relación de yacimientos catalogados que debido a su proximidad o inclusión en las áreas del parque eólico o línea eléctrica puedan verse afectados.

Como bien de Interés Cultural, que discurre por las inmediaciones del Parque Eólico, destaca el Camino de Santiago Francés, localizado a 197 m al suroeste del aerogenerador NA2-09 y junto a la LAT de 220KV.

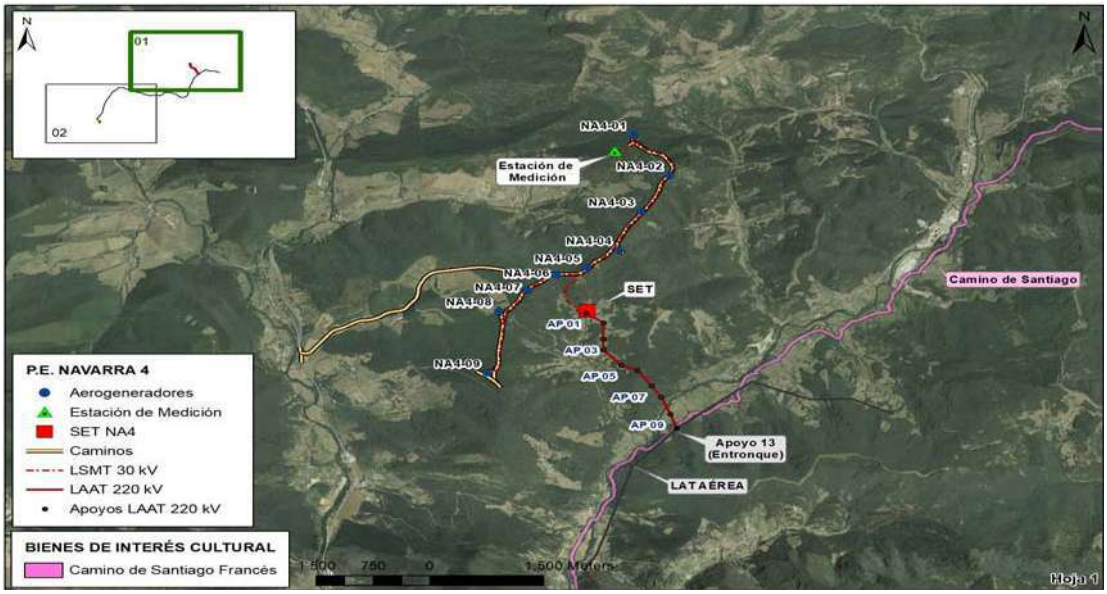


Imagen 86. Bienes de Interés Cultural. Hoja 1. Fuente: IDENA.

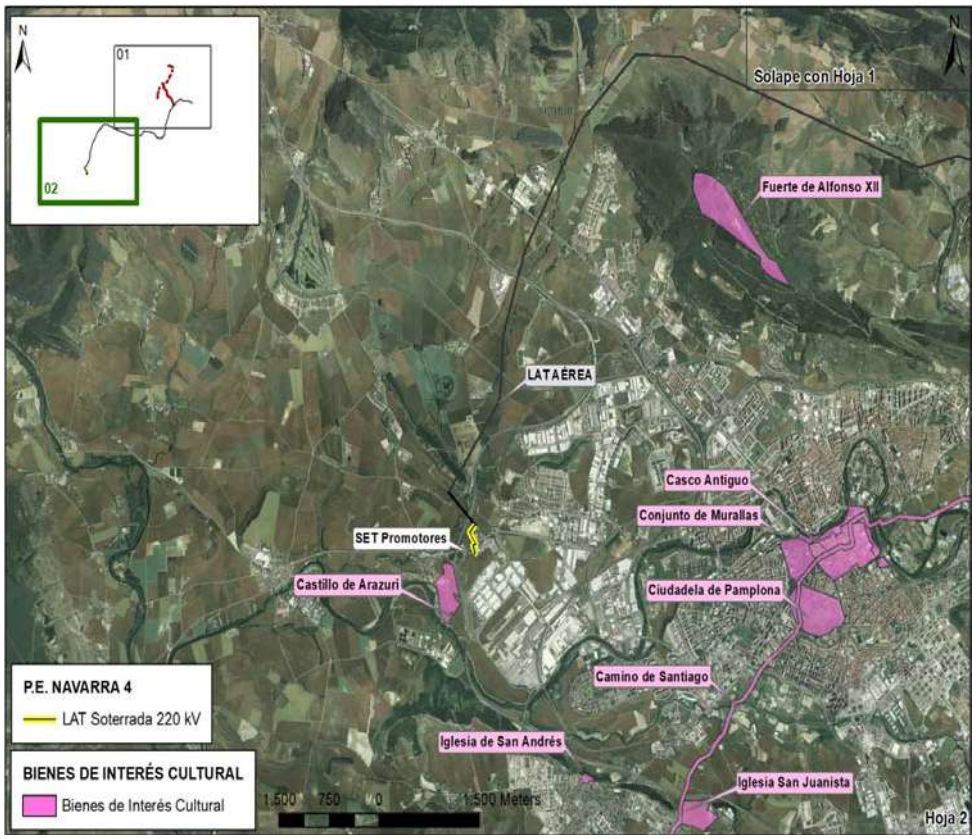


Imagen 87. Bienes de Interés Cultural. Hoja 2. Fuente: IDENA.

7.6.- PAISAJE

A continuación, se incluyen las conclusiones del estudio de paisaje. Para más información ver anexo correspondiente. La instalación del parque eólico lleva asociada una serie de acciones con capacidad de generar impactos negativos sobre el paisaje, tanto en la fase de construcción como durante la fase de explotación.

No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.

En este sentido señalar que los potenciales impactos de estos aerogeneradores están en relación a sus dimensiones y no al valor paisajístico o emblemático de los emplazamientos. Este hecho es primordial ya que la actual generación de aerogeneradores posee unas dimensiones muy superiores a los aerogeneradores instalados hasta ahora y por tanto su impronta visual es mayor. Por el contrario, señalar que la ocupación espacial de dichos aerogeneradores disminuye al necesitar menos espacio territorial que los antiguos aerogeneradores con lo cual a pesar de su mayor impronta su ocupación espacial disminuye.

En este sentido señalar que la actual tendencia es la repotenciación de los parques eólicos, es decir, la sustitución de los antiguos parques eólicos, con aerogeneradores poco eficientes de pequeñas dimensiones, por otros más eficientes y mayores dimensiones. Esta repotenciación permite, aparte de un mayor aprovechamiento energético, una minimización ambiental en muchos aspectos (afección territorial, afección a avifauna, afección a vegetación, etc.) pero en contra aumenta la percepción visual y por ello la impronta del parque eólico (aunque en conjunto la mejora ambiental es evidente). Esta tendencia es aplicable también a proyectos eólicos de nueva implantación en el territorio.

A continuación, se exponen las conclusiones del estudio de paisaje según la metodología determinada por el órgano sustantivo ambiental. Se puede observar el estudio de paisaje en el anexo correspondiente.

Conclusiones

- Vulnerabilidad paisajística

  La composición calidad-fragilidad es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de determinar la vulnerabilidad del territorial. Así, en términos generales las combinaciones de alta calidad - alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad - baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción y las de baja calidad - baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante (Aguiló et al. 1992 y Alonso et al., 1995)

  Desde el punto de vista de la vulnerabilidad paisajística, la implantación del parque eólico Navarra 4 en el ámbito de estudio, se concluye que:

  El área de estudio de manera generalizada presenta una vulnerabilidad alta, exceptuando zonas en las que se puede apreciar una vulnerabilidad menor principalmente en las zonas de valle a ambos lados del parque eólico. Las principales infraestructuras se ubican en terrenos de bosque de coníferas, frondosas, bosques mixtos y zonas de pastizal-matorral, los cuales presentan diferencias significativas en cuanto a su calidad paisajística:

  La mayor parte de los aerogeneradores se ubican a lo largo del camino (Pista forestal) de Ausuako Basabidea, entre zonas de vegetación arbolada, principalmente de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*), la cuales se extienden de norte a sur a lo largo de todo el Parque Eólico. Los aerogeneradores presentan una vulnerabilidad en términos generales alta, siendo muy alta en el aerogenerador NA4-08.

  En cuanto a la SET, se localiza sobre pastizales, y presenta una vulnerabilidad muy baja, mientras que la estación de medición se localiza en zonas de vulnerabilidad baja-intermedia.

  Por otro lado, la línea de evacuación presenta un gran número de apoyos sobre zonas con muy baja vulnerabilidad paisajística, así como un número significativo sobre zonas con una susceptibilidad intermedia a lo largo del trazado, destacando 2 apoyos ubicados sobre zonas con una muy alta susceptibilidad.

  Por tanto, en relación a la localización de cada una de las infraestructuras analizadas, se considera alto el grado de afección generado en función del binomio calidad-fragilidad paisajística, o lo que es lo mismo, teniendo en cuenta la vulnerabilidad paisajística, generando un impacto **moderado-severo** siendo necesarias medidas preventivas y correctoras para la implantación del proyecto.

- Análisis visual

  Evidentemente toda aquella localización de los puntos observados y/o recursos y recorridos escénicos en el paisaje que, cuya ubicación se inserta dentro de los límites más próximos a las infraestructuras proyectadas son susceptibles de presentar afecciones visuales de un grado mayor. Como se ha visto en el presente estudio, estas localizaciones son minoritarias y se centran en Etsain como núcleo urbano y los

recorridos escénicos GR 225 y el Camino de Santiago francés. No obstante, se reitera que el área susceptible de presentar valores por impacto visual alto y muy alto, en cualquier caso, no supera el 5% del total del territorio estudiado.

Destacar, que, desde la ciudad de Pamplona, la cual concentra la mayor parte de los perceptores potenciales de la población y que incluye dos de los Bienes de Interés Cultural estudiados, como son el Conjunto de murallas de Pamplona, donde se ubica el Caballo blanco y la Ciudadela, presentan un impacto visual nulo correspondiente a la zonificación de la distancia lejana (> 10,5 km).

La línea eléctrica por su parte presenta una cuenca visual muy ceñida al propio trazado de la línea y de reducida extensión, sin embargo, con clara dominancia de zonas con un grado de visualización alto, principalmente en áreas cercanas a Sarasibar y la zona sur de Larrasorraña, si bien quedaran atenuadas por las masas forestales existentes.

Por tanto, se considera que el impacto derivado de la incidencia visual sobre zonas de potenciales observadores es **moderado.**

- Impacto paisajístico por intrusión visual

Las zonas sin visibilidad de aerogeneradores representan un porcentaje muy alto de la cuenca potencial, mientras que las zonas visibles están limitadas a las zonas próximas y medias, así como a zonas lejanas con altitudes relativas más elevadas respecto a la zona de implantación. Estas últimas, producirían un impacto por intrusión visual mayoritariamente formado por zonas con categorías moderado o inferior. Asimismo, el análisis presenta una considerable superficie de impactos moderados-severos o superiores.

Por tanto, en términos generales el parque eólico de Navarra 4 producirá un impacto por intrusión visual relevante en el ámbito de estudio, considerando el impacto en términos globales como **moderado.**

- Efectos acumulativos

En suma, existe un impacto visual sinérgico negativo entre los tres parques eólicos, pero más del 50% del territorio presenta un impacto visual NULO. Además, el porcentaje de impacto muy alto es 0,85% por lo que, con respecto al total, es una porción muy pequeña del territorio que se ve afectada por este impacto coincidiendo principalmente con las zonas más inmediatas de la línea de aerogeneradores.

Se considera pues, que los efectos acumulativos derivado del número de infraestructuras y elementos visualizados en la zona de estudio, incluidos los del proyecto de repotenciación, producen impacto en la escena paisajística considerado **moderado.**

- Impacto paisajístico global

Una vez obtenidos la valoración para los distintos aspectos analizados, se considera que el impacto en el paisaje por la implantación del Parque Eólico Navarra 4 es **moderado-severo**. Se deberán implementar las medidas de protección necesarias para reducir el impacto paisajístico producido por el proyecto.

8.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos se parte del conocimiento de las acciones y elementos del parque eólico que pueden inducir cambios en las características naturales del ámbito de estudio y modificar la calidad ambiental del mismo. La metodología seguida en el presente epígrafe para la identificación y valoración de los impactos, así como el planteamiento de las medidas preventivas, correctoras y el plan de vigilancia ambiental, se detalla a continuación y sigue la siguiente secuencia:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el medio natural.
- Identificación de los elementos del medio natural receptores de los impactos.
- Establecimiento de las relaciones causa - efecto en la matriz de identificación de impactos.
- Obtención de un valor cuantitativo para la valoración inicial del impacto, es decir, previamente a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.
- Planteamiento de las medidas preventivas y correctoras oportunas con el fin de minimizar los impactos.
- Obtención del valor cuantitativo de cada uno de los impactos residuales (reales) tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras indicadas.
- Establecimiento de un Plan de Vigilancia Ambiental para asegurar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras.

En este caso en el anexo 3 puede verse un informe ambiental del tramo común de la evacuación del parque eólico Navarra 4 con la línea de evacuación SET PPEE Navarra 1 y 2 a la SET i+DE 66/220kV Orkoien, donde se observa más detalladamente los potenciales impactos y medidas preventivas y correctoras de la propia línea eléctrica.

8.1.- DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El Impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea beneficioso o adverso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación ambiental de las modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias. El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental desde una triple visión: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales, adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.

- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.

- Los de emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la capacidad de asimilación por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el aguay capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente. Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

8.1.1.- Metodología de valoración de impactos ambientales

Valoración cuantitativa de los impactos más significativos

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández-Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- La incidencia: Severidad y forma de la alteración y viene definida por una serie de atributos.

- La magnitud: Calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

Metodología de la valoración cuantitativa

Es de destacar que la valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente con el resto de los aspectos de los impactos, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

Determinación del índice de incidencia

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- Naturaleza (NA): Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.

- Intensidad (I): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afección mínima.

- Extensión (EX): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).

- Momento (MO): Se refiere al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo trascurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).

- Persistencia (PE): Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.

- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.

- Sinergia (SI): Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).

- Acumulación (AC): Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- Efecto (EF): Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.

- Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de

probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.

- Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recuperable a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

Determinación del incide de magnitud

- Magnitud (MA): La magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

- Cuadro de Valoración de un impacto.

CUADRO DE VALORACION

NATURALEZA	
Impacto beneficioso	+
Impacto perjudicial	-

SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
Simple	1
Sinergico	2
Muy sinérgico	4

INTENSIDAD (I)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Simple	1
Acumulativo	4

EXTENSIÓN (EX) (área de influencia)	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítica	(+4)

EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)	
Indirecto	1
Directo	4

MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Largo plazo	1
Medio plazo	2
Inmediato	4
Critico	(+4)

PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Irregular o discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

RECUPERABILIDAD (RE) (Posibilidad reconstrucción uso medios humanos)	
De manera inmediata	1
A medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

REVERSIBILIDAD (RE) (Reconstrucción del medio)	
Corto plazo	1
Medio plazo	2
Irreversible	4

MAGNITUD (MA) (Calidad del medio afectado)	
Muy baja	0 a 24
Baja	25 a 49
Normal	50 a 74
Alta	75 a 99
Muy alta	100

Valor de magnitud de impacto

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- Positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.
- Compatible: Impacto reducido. Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Moderado: Impacto medio que no afecta a componentes singulares. Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Severo: Impacto elevado, se puede comprometer el significado del componente y su reversibilidad. Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico: Supone una pérdida permanente de la calidad inicial. Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

Cálculo del valor de un resultado

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud de incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo.

- Índice de incidencia (II) = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) /100
- Índice de magnitud (IM) = (M/100)
- Valor del impacto = (II + IM) / 2

8.2.- PRINCIPALES ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las actuaciones - acciones que van a ser necesarias para la construcción del parque eólico y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente. Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión. A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización del parque eólico que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

Señalar que se trata de una repotenciación por lo el terreno y los factores estudiados ya se encuentran alterados por la presencia desde el año 2000 de un parque eólico que será repotenciado.

Las principales acciones susceptibles de generar impactos son las siguientes:

- En fase de construcción:
  - Movimientos de tierras y obra civil:
    - Acondicionamiento de los accesos para acceder a los puntos de ubicación de los aerogeneradores.
    - Explanación y acondicionamiento del terreno
    - Excavación de las cimentaciones de aerogeneradores
    - Excavación de las cimentaciones de los apoyos de nueva construcción (en la línea eléctrica).
    - Apertura de zanjas para el cableado
  - Montaje de aerogeneradores
  - Montaje de la línea eléctrica
  - Construcción de la subestación eléctrica
  - Montaje de estructuras eléctricas de la subestación eléctrica
  - Montaje de instalaciones auxiliares
  - Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material, casetas de obra o parques de maquinaria.
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos
  - Presencia de personal
  - Restitución de terrenos y servicios
  - Riesgo de accidentes
  - Generación de empleo
- En fase de explotación:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia parque eólico e infraestructuras asociadas
  - Explotación del parque eólico (Generación de energía)
  - Funcionamiento de elementos productores de energía
  - Transporte de electricidad mediante conducciones eléctrica
  - Producción de energía limpia y renovable
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
  - Operaciones de mantenimiento
  - Riesgo de accidentes
  - Generación de empleo
- En fase de desmantelamiento:
  - Restitución de accesos
  - Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos

- Operaciones de desmantelamiento:
  - Desmontaje de aerogeneradores
  - Retirada del cableado eléctrico
  - Desmontaje de instalaciones auxiliares
  - Desmontaje de línea eléctrica de evacuación
  - Desmontaje de centro de control y subestación eléctrica.
- Desmantelamiento final del parque eólico
- Restitución y restauración
- Riesgo de accidentes

8.3.- IMPACTOS POTENCIALES

En general, los efectos asociados a los parques eólicos están directamente relacionados con los valores naturales, sociales y económicos que alberga el entorno natural donde se ubican. Se debe destacar que dichos impactos potenciales son aquellos que se pueden llegar a producir, ya sea a consecuencia de la construcción, explotación o desmantelamiento de las mismas y sin tener en cuenta las medidas correctoras, protectoras o compensatorias.

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																														
	MEDIO FISICO										MEDIO BIOTICO									MEDIO SOCIOECONOMICO											
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS			FAUNA			ENP	PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO				
	Clima	Ruido	Calidad aire	Topografia	Materiales geologicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quiropteros	Comportamiento				Energeticas	Viarias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca
FASE DE CONSTRUCCIÓN																															
Explanación y acondicionamiento del terreno. Ocupación del terreno		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los existentes		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Cimentaciones y plataformas		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Excavación de canalizaciones eléctricas		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Montaje aerogeneradores y linea evacuación		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Construcción del edificio de control y la SET		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos		-	-	-	-		-	-	-		-			-	-	-		-					+	-	+					
Movimientos de maquinaria		-	-				-				-			-	-	-		-					+	-	+					
Presencia personal de trabajo		-	-								-			-	-	-		-					+	-	+					
Restitución del terreno y servicios		-	-	+			+	+			+			+	+	+		+					+	-	+					
Generación de empleo																							+							
Riesgo de accidentes						P			P	P	P	P	P	P	P			P												

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																														
	MEDIO FISICO										MEDIO BIOTICO							PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	MEDIO SOCIOECONOMICO										
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS			FAUNA			ENP			INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO				
	Clima	Ruido	Calidad aire	Topografia	Materiales geologicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quiropteros	Comportamiento				Energeticas	Viarias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca
FASE DE OPERACIÓN																															
Ocupación de terreno		-	-	-	-		-	-	-		-	P		-	-	-		-	P	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Presencia de las instalaciones														-	-	-		-												
Moviminiento aerogeneradores		-												-	-	-														
Explotación de la planta eólica (Generación de energia)	+		+																	+			+		+					
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos		-	-				-				-			-	-	-		-					+	-	+					
Operaciones de Mantenimiento									P	P				-	-	-							+							
Generación de empleo																							+							
Riesgo de accidentes						P			P	P																				

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial

ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																														
	MEDIO FISICO										MEDIO BIOTICO									MEDIO SOCIOECONOMICO											
	ATMOSFERA			GEOLOGIA		SUELO		HIDROLOGIA		HIDROGEOLOGIA	VEGETACIÓN Y HABITATS			FAUNA			ENP	PAISAJE	PATRIMONIO HISTÓRICO	INFRAESTRUCT.			POBLACIÓN		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	USOS DEL SUELO				
	Clima	Ruido	Calidad aire	Topografía	Materiales geologicos	Calidad	Estructura	Red de drenaje	Calidad del agua	Calidad	Unidades	Flora Potencial	Habitats	Terrestre	Aves y quiropteros	Comportamiento				Energeticas	Viarias	Otras	Empleo	Bienestar		Agricola	Ganadero	Forestal	Recreativo	Caza y pesca
FASE DE DESMANTELAMIENTO																															
Desmontaje de aerogeneradores		-	-	+			+	+						+	+	+		+					+	-		+	+	+	+	+
Restitución de accesos		-	-	+			+	+						+	+	+		+					+	-		+	+	+	+	+
Retirada cableado		-	-	+			+	+						+	+	+		+					+	-		+	+	+	+	+
Desmantelamiento centro de control y subestación electrica		-	-	+			+	+						+	+	+		+					+	-		+	+	+	+	+
Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos		-	-				-				-			-	-	-		-					+	-	+					
Restitución y restauración		-	-				+	+			+			+	+	+		+								+	+	+	+	+
Riesgo de accidentes						P			P	P	P			P	P			P												

- Existencia de afección de carácter negativo; + Existencia de afección de carácter positivo; P Posible existencia de Afección potencial

8.4.- PREVISION DE IMPACTOS

Fase de obra

Factor	Identificación
Climatología y cambio climático	No se detectan impactos significativos
Calidad del aire	Aumento de sólidos y partículas en suspensión por movimiento de tierras y maquinaria
Calidad Acústica	Aumento del nivel sonoro por uso de maquinaria
Geomorfologia	Alteración geológica por movimiento de tierras
	Alteración de formas topográficas por movimiento de tierras
Edafologia	Ocupacion y compactación de suelos
	Pérdida de suelos: pérdida de productividad y retroceso en el proceso de evolución edáfica
	Aumento del riesgo de erosión
	Aumento de una potencial contaminación por accidente
Hidrologia	Aumento de la probabilidad de afección a la calidad de las aguas superficiales
	Alteración del régimen de escorrentía
Hidrogeologia	Aumento de una potencial contaminación por accidente
Vegetación	Afecciones directas por desbroce y/o tala
	Afección a hábitat de interés comunitario
	No se detectan impactos sobre flora protegida
	Afección indirecta a vegetación de los alredores por aumento de particulas en suspensión
	Aumento de la probabilidad de accidentes que desencaden potenciales incendios de vegetación natural
Fauna	Afecciones indirectas por alteración del hábitat
Elementos naturales y áreas sensibles	No se han detectan impactos significativos por aplicacion legislación vigente
Dominio pecuario	No se han detectan impactos significativos por aplicacion legislación vigente
Usos del suelo	Potencial afección a usos agrícolas, ganaderos y cinegéticos
Población y medio socioeconomico	Aumento de empleo local
	Afeccion a los usuarios habituales de la zona de implantación de las obras
Patrimonio historico cultural	Potencial afección a elementos del patrimonio arqueológico y/o etnográfico
Paisaje	Pérdida de naturalidad por presencia de maquinaria y por el desarrollo de las obras

Fase de operación

Factor	Identificación
Climatología y cambio climático	No se detectan impactos significativos
Calidad del aire	No se detectan impactos significativos
Calidad Acústica	Aumento no significativo del nivel sonoro en las inmediaciones de los aerogeneradores
Calidad luminica	Aumento no significativo del nivel luminico por balizado de los aerogeneradores
Geomorfologia	No se detectan impactos significativos
Edafologia	No se detectan impactos significativos
Hidrologia	No se detectan impactos significativos
Hidrogeologia	No se detectan impactos significativos
Vegetación	No se detectan impactos significativos
Fauna	Probabilidad de colisión de avifauna y quirópteros
Elementos naturales y áreas sensibles	No se detectan impactos significativos
Dominio pecuario	No se detectan impactos significativos
Usos del suelo	No se detectan impactos significativos
Población y medio socioeconomico	Aumento de empleo local
Patrimonio historico cultural	No se detectan impactos significativos
Paisaje	Impacto visual-paisajistico por presencia de aerogeneradores

Fase de desmantelamiento

Factor	Identificación
Climatología y cambio climático	No se detectan impactos significativos
Calidad del aire	No se detectan impactos significativos (aumento puntual polvo y sedimientos obras desmantelamiento)
Calidad Acústica	No se detectan impactos significativos (aumento puntual impacto sonoro obras desmantelamiento)
Geomorfologia	No se detectan impactos significativos (Remodelación positiva)
Edafologia	No se detectan impactos significativos (Remodelación positiva)
Hidrologia	No se detectan impactos significativos (aumento potencial contaminacion obras desmantelamiento)
	Correciones del régimen de escorrentía (Positivo)
Hidrogeologia	No se detectan impactos significativos (aumento potencial contaminacion obras desmantelamiento)
Vegetación	Positivo (restauración natural)
Fauna	Positivo (restauración natural y recuperación de habitat)
Elementos naturales y áreas sensibles	No se detectan impactos significativos por aplicacion legislación vigente
Dominio pecuario	Positivo
Usos del suelo	Positivo (eliminación infraestructuras y recuperación usos originales)
Población y medio socioeconomico	Aumento de empleo local
Patrimonio historico cultural	No se detectan impactos significativos
Paisaje	Positivo (Restauración ambiental, restitución de las condiciones iniciales)

9.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En la siguiente tabla se determinan los impactos considerados inexistentes (-), significativos (incluidos los positivos) y no significativos.

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		CONSTRUCCIÖN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Significativo	No significativo
SALUD HUMANA	Campos electromagneticos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Significativo	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	Significativo	No significativo	No significativo
	Alteración acústica	Significativo	Significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Contaminación lumínica de las balizas	Inexistente	Significativo	Inexistente
	Efecto sombra	Inexistente	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	Significativo	No significativo	Significativo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	Significativo	No significativo	Significativo
	Efectos erosivos	Significativo	No significativo	Significativo
	Compactación del suelo	Significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Significativo	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Significativo	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	Significativo	No significativo	Significativo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	Compatible	No significativo	Significativo
	Degradación de la cobertura vegetal	Significativo	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Compatible	Inexistente	No significativo
	Afección a flora amenazada	No significativo	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	Compatible	Compatible	No significativo

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS				
		SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	CONSTRUCCIÖN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Significativo	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Significativo	No significativo	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Significativo	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	Significativo	Significativo	No significativo
	Impactos sinergicos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Significativo	Significativo	Significativo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas y forestales	No significativo	Inexistente	Significativo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	Significativo	Significativo
	Recursos cinegéticos	Significativo	Significativo	Significativo
	Usos recreativos	Significativo	Significativo	Significativo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Significativo	Significativo	Significativo
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Significativo	Significativo	Significativo
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Significativo	No significativo	No significativo
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Significativo	Significativo	Significativo
	Producción energía renovable no contaminante	Significativo	Significativo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos y patrimonio cultural	Significativo	Significativo	Inexistente
	Lugares de Memoria Histórica	Significativo	Significativo	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Significativo	Inexistente	Significativo
	Visibilidad	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Significativo	Significativo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Significativo	Significativo
	Global	Significativo	Significativo	Significativo

9.1.- CAMBIO CLIMÁTICO

9.1.1.- Fase de construcción

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en la producción de los bienes de equipo y en las propias labores de construcción del parque eólico, las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada y en el transporte y la eliminación de la capa vegetal en las zonas de obra civil que dejara de actual como sumidero de carbono.

Su impacto se cifra en 3.762,06 Tm CO2 eq lo se considera no significativo, sobre todo teniendo en cuenta el apartado de fase de explotación.

9.1.2.- Fase de explotación

Como ya se ha indicado el uso de estas tecnologías producen una energía limpia e inagotable en comparación con la obtenida de las energías fósiles las cuales tienen los siguientes efectos nocivos para el medioambiente:

- El incremento de las emisiones antropogénicas (debidas a la actividad humana) de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar, a una variación paulatina de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas.

- De los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto, cinco son emitidos en la producción de energía eléctrica con recursos fósiles. Las mayores cantidades se dan en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, en las cuales la quema de combustibles fósiles da lugar a emisiones de dióxido de carbono (CO2), metano (CH4) y óxido nitroso (N2O).

- Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO2 y SO3), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano. El anhídrido sulfuroso (SO2) es un precursor de la lluvia ácida, y es generado por la combustión de carbón con un alto contenido en azufre. La lluvia ácida es un fenómeno ambiental generado por las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.

- Las partículas que se emiten junto con el resto de los gases por la quema de combustibles fósiles, pueden tener efectos nocivos sobre la flora, la fauna y las personas.

Tipo de emisión	Parque eólico (g/Kwh)	Otros productores fósiles (Kg)
NOx	1.2	143,2
SO2	0,007	0.84
CO2	350	41765,36
Partículas	0,02	2,39

Como ya se ha indicado, el uso de esta energía renovable no produce gases de efecto invernadero, no generan residuos y no consume insumos.

Con la entrada en funcionamiento de esta instalación se conseguiría una reducción de 51,917 Ton/año de emisiones de CO_2 a la atmosfera, por lo que en una vida útil media de 25 años se evita la emisión de 1.297,945 Tm de emisiones de CO_2, además de otros agentes contaminantes como metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O),

óxidos de azufre (anhídrido sulfuroso SO_2 y SO_3), óxidos de nitrógeno (NOx) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano.

Se considera que con el parque eólico se evitan el vertido (balance neto) de 1.250.949,12 Tm CO2 eq durante la vida útil del mismo. Por tanto, su impacto es positivo.

9.1.3.- Fase de desmantelamiento

Su determinación viene marcada por los consumos de insumos y de energía en las propias labores de desmantelamiento del parque eólico y las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada.

Su impacto se cifra en 335,74 Tm CO2 eq lo se considera no significativo.

9.2.- SALUD HUMANA

9.2.1.- Fase de construcción

Su impacto se considera inexistente.

9.2.2.- Fase de explotación

Las instalaciones eléctricas son instalaciones en las que, por su propio funcionamiento, se producen campos eléctricos y magnéticos de diversa consideración debidos a la actividad de los aparatos en tensión.

Por todo ello se considera el efecto de los campos electromagnéticos sobre la salud humana originados por los equipos eléctricos del parque eólico, la línea de evacuación soterrada de 30KV, la SET 30/220KV y la línea eléctrica de 220kV, tras la aplicación de la normativa vigente, debe ser considerada como inexistente.

9.2.3.- Fase de construcción

Su impacto se considera inexistente.

9.3.- ATMOSFERA

9.3.1.- Fase de construcción

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Durante la fase de construcción del parque eólico se producirá una pérdida de la calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles de:

- A.- Partículas en suspensión (polvo)
- B.- Emisión de partículas y contaminantes de combustión debido al uso de maquinaria

Calidad del aire. Partículas en suspensión

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la construcción del parque eólico, subestación eléctrica y línea eléctrica llevan asociados movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por la adecuación de caminos, zanjas, construcción de plataformas, explanaciones de

elementos permanentes (subestación eléctrica), apertura de cimentaciones de aerogeneradores y línea eléctrica y obras auxiliares temporales. Cabe destacar el aprovechamiento de los caminos existentes.

La propia actividad constructiva provoca la emisión de partículas de polvo por el rozamiento con el terreno o el movimiento de tierras. La excavación y explanación y otros movimientos de tierra, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante, pudiéndose dar el caso que, en función de la climatología, el trabajo realizado y las características del suelo, las partículas en suspensión pueden ser alta, pudiendo provocar columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

En este caso los polvos generados serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) que en condiciones normales de viento se depositarán rápidamente en superficies cercanas.

Además de estas afecciones, se pueden producir otra serie de impactos indirectos por la citada contaminación atmosférica tales como la inducción de efectos edáficos, de alternación de la morfología o de alteración de escorrentías en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por el cúmulo de polvo sobre las mismas.

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de construcción del parque eólico, cesando con la finalización de esta fase. Por ello, mientras se construya el parque eólico, la inexistencia de cobertura vegetal en las zonas de trabajo y la presencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, pero prácticamente permanentes, principalmente por acción del viento y de la circulación de los vehículos, si bien, serán tomadas las medidas preventivas oportunas para la minimización de dicho impacto.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Alteración de la calidad del aire por particulas en suspensión**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	20
Valor del impacto	**0,225**							
Impacto	**Compatible**							

Este impacto tiene un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como un impacto compatible.

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental de dicho cumplimiento y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Calidad del aire. Emisión de partículas y contaminantes de combustión debido al uso de maquinaria

Todas las acciones donde intervengan elementos de combustión tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de partículas como gases nocivos para la atmósfera, aunque esta producción será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona.

Los potenciales contaminantes químicos gaseosos procederán de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) tanto en las vías de acceso como en los lugares de trabajo. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente. La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegurará que las emisiones sean mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos.

En resumen, señalar que las emisiones producidas por la maquinaria no serán significativas en relación con la calidad del aire del entorno, al tratarse de una zona alejada de focos de emisión de contaminantes y de las principales vías de comunicación y/o núcleos urbanos.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Alteración de la calidad del aire por gases**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	1
	Intensidad	(IN)	Media	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	1	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	1	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Muy baja	10
Valor del impacto	**0,13**							
Impacto	**Compatible**							

Este impacto tiene un efecto ligado a las fases que exijan movimiento de maquinaria (obra civil y montaje de aerogeneradores, subestación eléctrica y línea de evacuación). El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, el Plan de Obra, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental del cumplimiento de la normativa vigente, del Plan de Obra a desarrollar y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Contaminación acústica

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción del parque eólico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación y acondicionamiento del terreno, provocará ruidos relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones también puede suponer incrementos periódicos y regulares en los niveles sonoros.

No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción del parque eólico y sus infraestructuras asociadas y los núcleos de población. En el caso de la línea eléctrica sucede algo similar, aunque también debe tenerse cuenta que en la zona de mayor concentración humana (cercanías a SET 220kV Orkoien) es una zona industrial y cercana al a autopista AP15 con una gran carga de paso de vehículos.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones y más en particular el RD 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el RD 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Como se ha comentado, durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido. Según datos consultados de mediciones en obras similares, ll nivel de emisión de ruidos a 5m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos específicos. Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 db(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Para valorar este impacto se debe tener en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas. El parque eólico se ubica, en sus aerogeneradores más cercanos a más de los núcleos de población más cercanos como Etsain al oeste a unos 1,600 mts, Enderitz al oeste unos 3 Kms, Zandio al oeste unos 2,5 Kms, Osacain al oeste a unos 1.300 mts, Guedulain al Sureste a unos 1.650 m., Sarasibar al oeste a unos 1.325 m., Idoi al este a unos 2.400 m, Larrasoaña al este a 2.500 mts e Imbuluzketa al este a unos 1150 m. al este, en una cota muy superior a la de dichos núcleos.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Contaminación acustica**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Muy baja	5
Valor del impacto	**0,13**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la distancia, la amortiguación del relieve y la vegetación existente y otros ruidos de fondo en los alrededores. Por tanto, el aumento de nivel sonoro por el

tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción del parque eólico se considera de baja magnitud. También debe señalarse que deberán cumplir con toda la normativa vigente en materia de ruido y contaminación acústica y seguir las indicaciones técnicas señaladas en el punto de medidas preventivas y correctoras.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental de dicho cumplimiento y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, el impacto se considerará finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

9.3.2.- Fase de explotación

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Las instalaciones de producción de energía eólica no generan ningún tipo de emisiones a la atmósfera. En todo caso, habría que indicar que existe la posibilidad, en el caso de que la energía que producen estos parques dejara de ser producida en alguna central térmica convencional, de generarse un impacto de signo positivo al dejar de emitir aproximadamente 400 gr. de CO2 por kWh, además de evitar la producción de contaminantes como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, partículas en suspensión, etc.

Por otro lado, durante la explotación del parque eólico se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas contaminantes en el aire, va a ser escaso y de baja temporalidad.

El impacto por tanto se define como de escasa entidad y debe considerarse finalmente que el impacto residual (real), tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras expresadas en el punto correspondiente y el cumplimiento del Plan de Vigilancia Ambiental, será no significativo.

Calidad del aire (campos electromagnéticos asociados al funcionamiento de la instalación)

En el parque eólico tanto los aerogeneradores, subestación transformadora y línea de evacuación producirán campos electromagnéticos al estar integrados por elementos eléctricos, considerándose que los emitidos en el parque eólico (aerogeneradores y media tensión soterrada) son inexistentes o no significativos. Solamente en el caso de las líneas de alta tensión hay mayor susceptibilidad de inducir a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran.

Existe normativa al respecto que determina que los campos magnéticos y eléctricos producidos por una línea eléctrica, en ningún caso podrán superar los límites indicados 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. Los valores de las perturbaciones electromagnéticas generadas por este tipo de líneas eléctricas estarán siempre dentro de los valores reglamentarios. También debe tenerse en cuenta que la

línea eléctrica no afecta a zonas humanizadas ya que discurre en todo su trazado por zonas abiertas, habitualmente campos de cultivo.

Teniendo en cuenta estas premisas, se estima que el impacto ambiental será inexistente.

Contaminación acústica

El nivel de ruido producido por los aerogeneradores supone un incremento sobre el nivel de ruido de la zona de implantación y el nivel de la zona, en este caso una zona forestal viene condicionada principalmente por el ruido producido por el viento variable (ráfagas), que puede ser de unos 5 dBA en función de la velocidad en el entorno de entre 5 a 8 m/s y apenas perceptible en velocidades de viento superiores a 12 m/s.

Todos los niveles sonoros calculados teóricamente para el funcionamiento de aerogeneradores están por debajo de los de los objetivos de calidad acústica establecidos de acuerdo a la tabla A del Anexo II del Decreto de Ruido 1038/2012, de 6 de julio, para el periodo Día y Noche.

Puede observarse en el anexo correspondiente el estudio de impacto acústico cuyas conclusiones son:

"Los niveles de ruido debidos a la operación del parque eólico han sido calculados según la norma ISO 9613-2. Las hipótesis usadas en este informe están de acuerdo con la guía del Banco Mundial "Environmental, health, and safety guidelines for wind energy"

Según la guía del Banco Mundial el nivel de ruido durante la operación del parque eólico debe ser inferior a 35 dB(A) tanto para el día como para la noche, a una velocidad del viento de 10 m/s y 10 m de altura. En caso contrario, se recomienda realizar un estudio más detallado, incluyendo mediciones del ruido de fondo. Se utiliza LA_{90}, nivel de ruido superado durante el 90% del periodo de medición (ponderación-A), para caracterizar los fenómenos de ruido.

Después de la simulación de impacto acústico que se ha realizado, se concluye que todas las poblaciones ubicadas en las inmediaciones del P.E. Navarra 4 se encuentran por debajo del nivel de ruido de 35 dB(A), en cuyo caso no sería necesario tomar mediciones adicionales puesto que está despoblado."

De acuerdo a los criterios de minimización ambiental y a los datos aportados, para evitar las afecciones sonoras potenciales a los núcleos de población habitados (en función de su posición geográfica respecto al parque y la dirección dominante del viento) es suficiente con mantener una distancia mínima de seguridad de 1000 metros, considerándose que a esta distancia el sonido ambiente se ha normalizado. En función del modelo predictivo establecido, la población más cercana, Errea, no estará afectada por el aumento del nivel sonoro de los aerogeneradores.

Además, señalar que la actual tecnología en aerogeneradores dispone de diferentes versiones de control que minimizan la emisión de ruido y por tanto disminuye el impacto sonoro. Debe señalarse que la reducción del ruido es uno de los aspectos en que se han producido mayores avances tecnológicos y que, en general, el ruido aerodinámico es menor cuanto mayor sea el tamaño de los rotores.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Atmosfera. Contaminación acustica**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	1	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Muy baja	15
Valor del impacto	**0,17**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un efecto ligado al funcionamiento de los aerogeneradores. El impacto potencial, previo a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras que se detallan en el punto correspondiente, se considera como de impacto compatible.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de implantación de los aerogeneradores y no afectará a núcleos de población o centros de actividad debido a la distancia, la amortiguación del relieve y vegetación y otros ruidos de fondo. Por tanto, el potencial aumento de nivel sonoro se considera de muy baja magnitud.

No obstante, para comprobar la posible presencia de impactos de importancia una vez implantado el parque eólico, en el plan de vigilancia ambiental para la fase de explotación se definirá un programa de control de los niveles sonoros. Por tanto, siendo conservadores y a la espera de las medidas de control en periodo de funcionamiento y a pesar de verse que la magnitud es muy baja, se mantiene finalmente el impacto residual (real) como compatible.

Contaminación lumínica de las balizas de señalización

Se entiende como contaminación lumínica, el brillo o resplandor de la luz en el cielo nocturno producido por la reflexión y difusión de luz artificial en los gases y en las partículas del aire. Los aerogeneradores y estación de medición, tal como marca la normativa sectorial establecida, en caso de superar los 100m de altura deberán ser señalizados para evitar accidentes aeronáuticos. Las balizas de señalización deberán cumplirán lo establecido en el RD862/2009, y su cromaticidad estará comprendida en el Anexo I de la guía de señalamiento e iluminación de parques eólicos.

Como ya se ha indicado, el aerogenerador más cercano del parque eólico a aproximadamente como Etsain al oeste a unos 1,600 mts, Enderitz al oeste unos 3 Kms, Zandio al oeste unos 2,5 Kms, Osacain al oeste a unos 1.300 mts, Guedulain al Sureste a unos 1.650 m., Sarasibar al oeste a unos 1.325 m., Idoi al este a unos 2.400 m, Larrsoaña al este a 2.500 mts e Imbuluzketa al este a unos 1150 m. al este, en una cota muy superior a la de dichos núcleos. Por tanto, por la lejanía a zonas habitadas, la magnitud del impacto lumínico del propio parque eólico se considera baja.

Señalar que no es posible evitar la aplicación de esta medida al estar la señalización de aerogeneradores perfectamente protocolizada y normalizada por el reglamento europeo y la EASA (Agencia Europea de Seguridad Aérea). Sin embargo, para mitigar su posible afección se propone un estudio para determinar su compatibilidad con la normativa existente (DF 199/2007 de 17 de septiembre, por el que se aprueba el desarrollo de la LF 10/2205 de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno) y la aplicación de medidas correctoras como la posibilidad de utilización de métodos de radar que determinen el encendido

de las luces de señalamiento aeronáuticos solamente en los momentos de paso de aeronaves en la zona de influencia del parque eólico su afección nocturna y mitigar su afección nocturna sobre los núcleos urbanos y la fauna.

Con la adopción de las medidas anteriormente citadas se considera globalmente un impacto compatible.

Efecto Sombra

El movimiento de las palas durante el día compaginado con la luz del sol puede proyectar sombras intermitentes que le podrían resultar molestas a la población.

En España no se ha encontrado legislación en relación a la máxima sombra que puede soportar los edificios residenciales, por lo que para medir su impacto se utiliza el estándar de Alemania que indica que cuando se supera el umbral de 30 horas al año puede haber problemas. Así pues, en caso de cercanía a núcleos de población o zonas humanizadas aisladas este efecto sombra puede preverse y calcularse mediante diferentes programas especializados.

Como ya se ha indicado, el parque eólico se ubica a aproximadamente como Etsain al oeste a unos 1,600 mts, Enderitz al oeste unos 3 Kms, Zandio al oeste unos 2,5 Kms, Osacain al oeste a unos 1.300 mts, Guedulain al Sureste a unos 1.650 m., Sarasibar al oeste a unos 1.325 m., Idoi al este a unos 2.400 m, Larrsoaña al este a 2.500 mts e Imbuluzketa al este a unos 1150 m. al este, en una cota muy superior a la de dichos núcleos, con lo cual el efecto sombra es potencialmente inexistente por distancia y situación respecto al sol. Cabe destacar que en el ámbito del parque eólico no existen edificaciones que se consideran habitadas durante el año.

No obstante, para comprobar la inexistencia de un potencial impacto de importancia por producción de sombra se solicitará un estudio de sombras sobre las poblaciones más cercanas para comprobar su no afección.

Finalmente, con la realización del estudio específico de sombras, este impacto debe considerarse como no significativo.

9.3.3.- Fase de desmantelamiento

Calidad del aire (Emisión de gases y partículas)

Al finalizar la vida útil del parque eólico se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno.

El traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos provocará un aumento de las partículas sólidas en suspensión debido principalmente al movimiento de maquinaria pesada. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de desmantelamiento dependerán de la humedad del suelo en cada instante.

En referencia a las emisiones gaseosas por lo general serán de escasa entidad siempre que la maquinaria utilizada funcione correctamente, tenga un buen mantenimiento y cumpla con la normativa vigente y los umbrales de emisiones aprobados. Por tanto, en ambos casos, emisiones de partículas y gases contaminantes,

se trata de un impacto de baja magnitud al igual que en la fase de construcción, por los que se considera se califica como un impacto compatible.

No obstante, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia de dicho cumplimiento por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Contaminación acústica

La necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento del parque eólico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad sonora como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora, la presencia de otras fuentes sonoras como carreteras en los alrededores y la distancia que se establece entre la zona de construcción del parque eólico y los núcleos de población más cercanos.

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito. Por tanto, aunque teóricamente se califique de impacto potencial compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

9.4.- GEOLOGIA Y SUELO (GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y EDAFOLOGIA)

Los principales impactos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Perdida de suelo e introducción de formas artificiales de relieve, debido a los movimientos de tierras para la construcción del parque eólico, subestación eléctrica y línea de evacuación
- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos, explanaciones y taludes. En este caso se debe tener en cuenta la red de drenaje a construir y la revegetación de las superficies alteradas.
- Compactación y alteración de la calidad de los suelos, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- La alteración de la calidad del suelo (contaminación) que puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

El impacto más importante sobre el suelo será la potencial alteración geomorfológica del terreno y el potencial aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción por los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras, pero existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e

incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir, sobre todo cuando se ejecuta el proyecto de construcción.

9.4.1.- Fase de construcción

Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

Los huecos abiertos para las cimentaciones de aerogeneradores y apoyos de la línea eléctrica y las canalizaciones subterráneas serán rellenados con hormigón o estériles en su mayor parte, por lo que la mayor alteración en las geoformas estará provocada por la apertura de los accesos y por las plataformas de montaje.

Las alteraciones geomorfológicas, topográficas y de relieve ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación del parque eólico son de envergadura debido a la geografía colinosa de la zona de implantación, dado el relieve y pendiente de la zona de trabajo.

El relieve de la zona de estudio es relativamente accidentado, siendo frecuente un relieve de colinas y cuerdas de mediano desarrollo, además destaca la presencia de pendientes suaves (3 a menos 10%), moderadas (10 a menos 20%), fuertes (20 a menos 30%) y muy fuertes (30 a menos 50%).

La característica morfométrica fundamental del área de estudio donde se ubican los aerogeneradores, es la presencia de pendientes moderadas (10 a menos 20%), exceptuando el aerogenerador N4-01, que se asienta sobre una zona con pendiente fuerte (20 a menos 30%).

Teóricamente, la estación de Medición y la SET, se sitúan sobre una zona con pendiente muy fuerte (30 a menos 50%), aunque en detalle, la SET se sitúa en un campo de cultivo-pradera de pendiente inferior al .10% y la estación de medición en una cresta de pendiente muy bajo, además las necesidades de ocupación de la cimentación de la estación de medición son mínimas.

En cuanto a los apoyos de la LAAT 220 kV aérea hasta su conexión con la LAT 66/220KV proveniente de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2, podemos decir, que se sitúan sobre áreas con pendientes desde moderadas, fuertes y muy fuertes. Las necesidades de ocupación de la cimentación de los apoyos son mínimas y se buscarán las zonas de microtopografia más aptas. En cambio, la LAT soterrada de 220 kV, que conecta con la SET promotores, discurre por terrenos con pendientes suaves (3 a menos 10%).

En referencia al camino de acceso señalar que se optimiza un camino en muy buenas condiciones geométricas y topográficas que discurre desde la carretera N121A hasta casi la zona de implantación del parque eólico.

En referencia a las plataformas indicar que se han reducido al máximo, no proyectando las plataformas determinadas por el tecnólogo, de manera que se priman las plataformas “just in time” o el montaje de grúas de manera no convencional, todo encaminado a la reducción de las superficies auxiliares de las plataformas de montaje. Aunque no parece una medida correctora debe tenerse en cuenta el incremento en los costes de montaje que determinan esta medida propuesta por el promotor para minimizar las superficies afectadas y minimizar la creación de plataformas llanas de grandes dimensiones en una zona de orografía adversa.

También debe destacarse la no ubicación de zonas de acopios centralizadas dentro del parque eólico, sino que se instalarán en zonas agrícolas o pastos en los laterales de la carretera de acceso, zonas fácilmente

recuperables y que evitarán sobreafecciones dentro del propio parque eólico y necesidades de movimientos superfluos de tierras y aumento de las modificaciones geomorfológicas.

En el parque eólico, con estas pendientes y las necesidades geométricas de las instalaciones a construir se deduce que la necesidad de construcción de taludes de desmonte o terraplén de dimensiones destacables es necesaria, aunque debe tenerse en cuenta los trabajos de recuperación de las superficies temporales, la remodelación al final de la obra civil y los trabajos de recuperación ambiental encaminados a la integración de las nuevas formas introducidas en el territorio.

Por tanto, la mayor parte de la superficie ocupada por el parque eólico son zonas con pendiente media entre el 10 y el 30 % y que es donde se concentran la mayoría de viales, conducciones subterráneas y aerogeneradores.

Respecto a la línea eléctrica la característica morfométrica fundamental de los terrenos por los cuales discurre en el tramo comprendido entre la SET 30/220 Kv y la conexión con la LAT 66/220KV proveniente de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2 y estudiada en otros EsIA, podemos decir, que se sitúan sobre áreas con pendientes desde moderadas (10-20%), fuertes de entre el 20 y el 30% muy fuertes (30-50%). Las necesidades de ocupación de la cimentación de los apoyos son mínimas y se buscarán las zonas de microtopografia más aptas. En cambio, la LAT soterrada de 220 kV, que conecta con la SET promotores, discurre por terrenos con pendientes suaves (3 a menos 10%).

En el caso del primer tramo aéreo deberán aplicarse medidas para evitar el impacto sobre la geomorfología que puedan derivar en impacto sobre la erosión e incluso sobre el paisaje. En estos casos se deberán tener en cuenta las medidas propuestas para minimizar su afección en el apartado de medidas preventivas y correctoras.

En este caso además la obra civil a desarrollar es la construcción de las zapatas de los apoyos y una zanja soterrada. Para ello se aprovechará al máximo la red viaria existente, la calle abierta en terreno forestal y el uso de vehículos todoterreno, lo que no obliga a la realización de accesos individualizados.

Se estima que el impacto presenta una magnitud alta ante la existencia de pendientes de cierta importancia en la mayor parte del emplazamiento, lo que implicará la creación taludes de desmonte y terraplén, de media a alta entidad y altura, pero que serán remodelados en las labores de recuperación ambiental para adoptar formas adecuadas a la topografía local.

Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar tienen una cierta consideración y, sobre todo, el relieve existente en la zona de implantación se puede concluir que se producirán algunas alteraciones geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera de magnitud media-alta.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	CONSTRUCCIÓN							
Impacto	Geomorfologia. Introducción de formas artificiales en el relieve							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Alta	8	Acumulación	(AC)	Acumulativo	4
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Periodico	2
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Normal	45
Valor del impacto	0,495							
Impacto	Moderado tendente a severo							

A pesar de esta valoración potencial como moderado tendente a severo, teniendo en cuenta el control técnico de la obra y sumando la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se puede considerar que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha determinado, por lo se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés.

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

Pérdida de suelo

La retirada de la posible cubierta vegetal, la apertura de campas de trabajo, la adecuación de accesos y la construcción de cimentaciones, plataformas y actuaciones temporales para la instalación de los elementos que componen el parque eólico y los apoyos y zanja soterrada de la LAT conllevan la pérdida de suelo por difusión en forma de polvo, además del arrastre de finos consecuencia de la erosión hídrica, aunque por las características del entorno afectado y del propio proyecto de obra civil va a ser reducida.

Así mismo el tránsito de maquinaria conlleva la compactación del suelo y su consecuente alteración. Por último, la ubicación de las instalaciones permanentes (los propios aerogeneradores y sus infraestructuras asociadas, la subestación eléctrica de transformación, bases de los apoyos de las líneas eléctricas, etc.) suponen la pérdida de superficie de suelo. Esta pérdida de suelo se producirá por las explanaciones a realizar (áreas de caminos, explanación de la subestación, áreas de construcción de cimentaciones y plataformas, zonas de acopio, etc.), que en el total de la superficie afectada es un área a tener en cuenta y aunque se optimizará al máximo la red de viales existentes y se minimizará la superficie ocupada por las cimentaciones y plataformas.

En referencia a las plataformas indicar que se han reducido al máximo, no proyectando las plataformas determinadas por el tecnólogo, de manera que se priman las plataformas “just in time” o el montaje de grúas de manera no convencional, todo encaminado a la reducción de las superficies auxiliares de las plataformas de montaje. Aunque no parece una medida correctora debe tenerse en cuenta el incremento en los costes de montaje que determinan esta medida propuesta por el promotor para minimizar las superficies afectadas y minimizar la creación de plataformas llanas de grandes dimensiones en una zona de orografía adversa.

También debe destacarse la no ubicación de zonas de acopios centralizadas dentro del parque eólico, sino que se instalarán en zonas agrícolas en los laterales de la carretera de acceso, zonas fácilmente recuperables y que

evitarán sobreafecciones dentro del propio parque eólico y necesidades de movimientos superfluos de tierras y aumento de las modificaciones geomorfológicas.

Aunque la ocupación del suelo para llevar a cabo la construcción del parque eólico supone la pérdida de suelo útil para el terreno forestal, esta pérdida puede considerarse mínima respecto al área total de las parcelas del territorio del entorno, en primer lugar, por el aprovechamiento de las infraestructuras existentes y en segundo lugar debido a toda la zona tiene como uso predominante el forestal. Por otro lado, hay que considerar que los tipos de suelos afectados son comunes en la zona de estudio.

Como resumen, la actuación supone la destrucción de una superficie de unas 15-16 has respecto al área de implantación del parque eólico y su tendido de evacuación y siempre teniendo en cuenta que se seguirán buenas normas de tratamiento de suelos, que en este caso implica la recogida de la capa superficial del suelo correspondiente a la tierra vegetal para posterior utilización en la recuperación ambiental y el traslado a vertedero del resto de la excavación no aprovecha en las labores de restauración.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Suelo. Perdida de suelos**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Acumulativo	4
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Periodico	2
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Normal	50
Valor del impacto	**0,43**							
Impacto	**Moderado**							

A pesar de esta valoración potencial como moderado, teniendo en cuenta el control técnico de la obra y sumando la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se puede considerar que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha determinado, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Efectos erosivos

La erosión de suelos es inducida por los movimientos de tierras que en la zona de actuación se estima que serán bastante reducidos por una construcción cuidadosa y controlada. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos. Otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad coge el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene, condicionante que debe estar muy presente en esta zona de pendiente media-alta y pluviosidad alta.

Como ya se ha dicho, el parque eólico se proyecta sobre una zona con una topografía colinosa, por lo que debe tenerse en cuenta de forma importante el riesgo de erosión, tendiendo a ser un condicionante a controlar en la obra civil, pero limitado debido a que no se debe intervenir sobre toda la superficie y que la actuación podrá ir adaptando el movimiento de tierras a las modificaciones del terreno, aunque teniendo en cuenta que la totalidad del terreno posee pendientes a tener en cuenta y que la obra civil tiene cierta entidad y generará

taludes de dimensiones propensos a producir efectos erosivos aunque se aplican medidas de drenaje para evitar arrastres de tierras en épocas de lluvia.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Suelo. Efectos erosivos**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Periodico	2
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Bajo	50
Valor del impacto	**0,41**							
Impacto	**Moderado**							

No obstante, aunque teóricamente se califique de moderado, las características del medio, el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental del cumplimiento del plan ambiental, la construcción de un sistema de drenaje a la par que la propia obra civil y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente (todas las superficies afectadas en el periodo de construcción serán revegetadas), se puede considerar que la magnitud del impacto sea más baja que la que se ha determinado, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Compactación de suelos (alteración de la estructura edáfica).

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto. Este potencial impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera de su zona de trabajo y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

En función del plan de obra, se potenciará que la afección espacial sea la mínima superficie posible, se replantearán previamente las zonas de obras y de pequeño acopios con marcaje por medio de jalonados y los vehículos limitarán su paso exclusivamente a la zona de paso permitida. En relación a cronograma de obras, las potenciales acciones de alteración edáfica están limitadas en el tiempo de obra y al espacio territorial replanteado.

En referencia a las plataformas indicar que se han reducido al máximo, no proyectando las plataformas determinadas por el tecnólogo, de manera que se priman las plataformas “just in time” o el montaje de grúas de manera no convencional, todo encaminado a la reducción de las superficies auxiliares de las plataformas de montaje. Aunque no parece una medida correctora debe tenerse en cuenta el incremento en los costes de montaje que determinan esta medida propuesta por el promotor para minimizar las superficies afectadas y minimizar la creación de plataformas llanas de grandes dimensiones en una zona de orografía adversa.

También debe destacarse la no ubicación de zonas de acopios centralizadas dentro del parque eólico, sino que se instalarán en zonas agrícolas en los laterales de la carretera de acceso, zonas fácilmente recuperables y que

evitarán sobreafecciones dentro del propio parque eólico y necesidades de movimientos superfluos de tierras y aumento de las modificaciones geomorfológicas.

Estas acciones de compactación son negativas debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal. Se debe señalar que, con un buen control de obra, la posible superficie alterada será muy reducida o incluso será residual en relación a la superficie total del área de estudio.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Suelo.Compactación de suelos**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Acumulativo	4
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	20
Valor del impacto	**0,235**							
Impacto	**Moderado**							

A pesar de esta valoración potencial como moderado, pero teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido por lo que se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

Alteración en la calidad del suelo (Contaminación).

Este impacto incluye la contaminación tanto del suelo como de las aguas superficiales y subterráneas, tanto por vertido de contaminantes directo a ellas como por arrastre de los vertidos en el suelo o percolación y contaminación de las aguas subterráneas.

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una potencial afección por contaminación o alteración en la calidad de los suelos. Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana no contaminantes, por lo que la potencial alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes (aceites y combustibles de la maquinaria) o por una mala gestión de los mismos.

En la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que la presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites e hidrocarburos. En estos casos, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental y el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de la propia maquinaria.

Para evitarlo, para los residuos producidos en obra se habilitará una zona de recogida con impermeabilización de la base (uso de cubetos o celdas confinantes con material impermeable) para evitar vertidos o contacto de los residuos, sobre todo los peligrosos, con el suelo desnudo. Por otro lado, se evitarán vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas en zonas no habilitadas para ello.

En materia de residuos, se cumplirá los establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, residuos y suelos contaminados y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. La gestión de residuos inertes se llevará a cabo según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

En la siguiente tabla se valora el impacto según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Suelo. Alteración de la calidad del suelo (residuos y vertidos)**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Acumulativo	4
	Extensión	(EX)	Puntual	1	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	20
Valor del impacto	**0,23**							
Impacto	**Compatible**							

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se ha considerado compatible, el cual puede verse reducido con una buena gestión de residuos, una buena gestión del mantenimiento y uso la de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en este estudio.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente en referencia a mantenimiento de maquinaria y residuos, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

9.4.2.- Fase de explotación

Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

En esta fase no se acometen obras civiles de envergadura, simplemente mantenimientos rutinarios de viales, drenajes, eliminación de pequeñas cárcavas en taludes, etc. que no afectarán a la geomorfología y no determinarán cambios topográficos de relevancia. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés.

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

Pérdida de suelo

Los vehículos de mantenimiento circularán por los viales existentes (tanto en el parque eólico como en el acceso a los apoyos de la línea eléctrica o la zanja final de la misma) y en caso de necesidad de posicionamiento de grúas en los grandes correctivos de los aerogeneradores, éstas se posicionarán en las plataformas ya

acondicionadas en el periodo de obras. Por tanto, en ningún caso será necesaria una ocupación de nuevos espacios inalterados que impliquen perdida de suelos. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

Efectos erosivos

Todas las superficies afectadas en el periodo de construcción serán revegetadas y como ya se ha indicado, el trabajo de mantenimiento se realizará sobre infraestructuras existentes, por lo que no es de prever efectos erosivos. Es más, en las labores de mantenimiento de la obra civil se corregirán todos aquellos efectos erosivos (derivados de la escorrentía) que puedan afectar a los viales o sus áreas de influencia, pudiéndose determinar que potencialmente incluso hay un efecto beneficioso en esta fase respecto a la erosión, por el control hídrico mediante drenajes. En este caso el impacto se considera no significativo.

Compactación de suelos

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales. Este impacto estaría asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Como ya se ha indicado repetidamente el trabajo de mantenimiento se realizará sobre infraestructuras existentes, por lo que la posibilidad de este efecto es solamente potencial y no existen actividades no controladas por la dirección técnica. Por tanto, el impacto se considera no significativo.

Alteración de la calidad del suelo

La presencia de vehículos, maquinaria y/o combustibles y aceites en las labores de mantenimiento de los aerogeneradores puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos que pueden derramarse en la zona de trabajo. Lo aerogeneradores cuentan con multiplicadoras con aceite y transformadores en seco, instalaciones que se encuentran perfectamente encapsuladas y siendo muy reducida la probabilidad de ocurrencia de accidentes en los cambios de aceite, ya que éstos están perfectamente protocolarizados en el plan de mantenimiento, de manera que un posible vertido accidental tenga una probabilidad remota. También se debe destacar que el depósito de aceite del transformador (Transformadores 30/220kV en SET) contará con su correspondiente foso de retención impermeabilizado para evitar cualquier fuga.

La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida a labores de mantenimiento que impliquen cambios de aceite de la multiplicadora (que suelen ser bianuales). Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones del accidente.

En este caso por tanto son susceptibles de aplicación tantas medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, los posibles vertidos serías de escasa dimensión. Además, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental, por lo que, tras la aplicación de las medidas descritas en los siguientes apartados, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

9.4.3.- Fase de desmantelamiento

Modificación de la geomorfología e introducción de formas artificiales de relieve como consecuencia de los movimientos de tierra

Se considera un impacto positivo por la eliminación de los posibles elementos del parque eólico y apoyos del tendido eléctrico que tras el desmantelamiento deban ser remodelados y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción del parque eólico.

Por ello se considera un impacto positivo.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés.

En el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico. Por tanto, este impacto se considera inexistente.

Pérdida de suelo

Se considera un impacto positivo por la eliminación de los posibles elementos del parque eólico y de la remodelación de la obra civil ya que tras el desmantelamiento las infraestructuras de obra civil deban ser remodelados y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción del parque eólico y su tendido de evacuación, con un aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, por lo sobre aquellas superficies desnudas u ocupadas por el parque eólico se aportara tierra vegetal y volverán a su uso forestal primitivo.

Por ello se considera un impacto positivo.

Efectos erosivos

Se considera un impacto positivo por la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción del parque eólico, con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia del parque eólico o los originados durante la fase de desmantelamiento.

Por ello se considera un impacto positivo.

Compactación de suelos

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento del parque eólico y la línea eléctrica. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Con el control de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas, el impacto debe ser considerado como no significativo.

Alteración de la calidad del suelo

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Con el desmantelamiento, se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante provocando una alteración importante de las características físico-químicas del suelo.

Por otro lado, solamente en el caso de vertido por accidente debido la presencia de maquinaria de obra civil puede provocar la contaminación del suelo con aceites e hidrocarburos.

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera compatible. En este caso son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, los posibles vertidos serías de escasa dimensión. Además, la ocurrencia de esta circunstancia es accidental, por lo que, tras la aplicación de las medidas descritas en los siguientes apartados, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

9.5.- HIDROLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales o la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que, por sus características, potencialmente no produce residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

9.5.1.- Fase de construcción

Alternación de la calidad de las aguas superficiales

La alteración de la calidad de las aguas se puede dar por dos causas:

- Arrastre de sólidos o sedimentos
- Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de vertidos accidentales

La potencial presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). El derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de la maquinaria, puede incrementar la posibilidad de contaminación de aguas subterráneas y superficiales en los momentos en los que existan escorrentías.

El área de estudio ocupa terrenos existentes en el límite entre la Subcuenca del río Arga y la Subcuenca del río Ultzama, ambas pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro. El ámbito de estudio está recorrido por una serie de cauces de carácter intermitente y direccionalidad predominante NO-SE para los afluentes del Río Arga, y direccionalidad predominante NE-SO para los ríos y regatas afluentes de los ríos Elzarrain y Ultzama. La instalación de aerogeneradores, conducciones subterráneas del interior del parque, estación de medición y subestación eléctrica, no producen ningún tipo de afección sobre el Dominio Público Hidráulico exceptuando actuaciones puntuales como son:

- el camino de acceso al Parque Eólico que parte de la carretera N-121, aprovechando parte del trazado del camino ya existente (Camino del Esanerreta) que da acceso a Beraiz y que discurre paralelo a la Regata Beraiz, produce una afección sobre el Dominio Público Hidráulico, zona de servidumbre (5m) y zona de policía (100m) de dicho cauce por diversos cruzamientos y paralelismos.

- la SET, se sitúa a unos 23 m al NO. de un cauce inombrado, afluente del río Arga. En este sentido no se produce ningún tipo de afección sobre el DPH y zona de servidumbre (5m), pero sí sobre la zona policía (100m), por lo que se solicitará permiso a la Confederación Hidrográfica del Ebro para poder llevar a cabo la ejecución de dicha infraestructura.

- Por otro lado el apoyo 9 de la LAAT 220 kV, se encuentra dentro de la zona policía (100 m) de Río Arga, por lo que igualmente para poder llevar a cabo la ejecución de dicha infraestructura se solicitará autorización a la CHE.

La línea eléctrica aérea de 220kV en su primer tramo atraviesa el río Arga y varios barrancos tributarios de estos ríos, barrancos muy bien definidos y delimitados. En la zona la escorrentía se encuentra muy dirigida a los fondos de valle por donde discurren estos ríos o barrancos. La afección será mínima ya que los apoyos se ubicarán alejados del cauce y su zona de servidumbre. Cabe destacar que el cruce sobre estos ríos y otras corrientes de agua debe analizarse para poderse realizar fácilmente sin necesidad de tala de ejemplares arbóreos localizados en sus márgenes. Las medidas preventivas en la planificación están orientadas a una correcta instalación de los apoyos, alejados de la red de drenaje y de los caminos de acceso, aprovechando los existentes o trazados en caso de necesidad sobre prados o campos de cultivo o zonas despejadas de vegetación de interés y respetando siempre las servidumbres que impone el dominio público.

En este sentido y Según el Real Decreto 638/2016, de 9 de Diciembre, de regulación de los usos y construcciones en las zonas inundables de los cauces, el área de estudio no está afectada por Zonas de Flujo Preferente en las cuales no están permitidas las instalaciones eléctricas de media y alta tensión. La Zona de Flujo Preferente más cercana se localiza a 76 m al NO. del apoyo 9 de la LAAT 220 kV, identificada con ID Zona “ES091-ZFP AAR 01 a 03”, asociada al Río Arga.

Por las posición del parque eólico, en una cumbrera divisoria de dos barrancos, no se observan cauces de aguas permanente o de interés ecológico próximas al mismo, por lo que no se prevé que se produzcan afecciones significativas sobre la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, ya que un arrastre de sólidos por escorrentía es altamente improbable por la lejanía a cursos de agua permanentes y los accidentes con pérdidas de aceite o combustible se considera como muy improbable. Aun con todo debe tenerse cuidado por la alta pluviosidad de la zona, que hace que los arrastres por agua de escorrentía puedan ser más probables que en otras zonas de menor pluviometría.

Además, en este caso, se debe señalar que como se señal en las medidas correctoras, la zona parking, de depósito de acopios y de ubicación de depósitos de residuos se ubicará alejada de zonas cabeceras de los barrancos existentes. Esta zona se ubicará, a poder ser, en algún prado o zona despejada en posición central, en zona llana o de baja pendiente y con una escorrentía muy difusa. En caso de no ser posible, se trasladará los acopios periódicamente desde la zona de acopio situada en el fondo de valle.

Se debe sumar que, en caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los alrededores de las propias máquinas o de la zona central de acopios. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Hidrologia. Alteración de la calidad de las aguas superficiales**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	29
Valor del impacto	**0,25**							
Impacto	**Compatible**							

Si bien la incidencia de este impacto potencialmente será escasa, debe tenerse en cuenta que las pendientes laterales de los terrenos afectados y la pluviometría en la zona, conlleva un mayor riesgo de erosión y consecuente arrastre de sedimentos o una posible afección directa a algún barranco próximo, hace considerar el impacto potencial como compatible, el cual puede verse reducido por con una buena gestión de residuos, un plan de obra que controle de presencia de la maquinaria y las diversas medidas preventivas y correctoras que se plantean en este estudio.

Por tanto, aunque teóricamente se califique de compatible, al tener potencialmente escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, minimizarán cualquier posible vertido accidentales y la magnitud del impacto deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

Afección a aguas subterráneas

La calidad natural de las aguas subterráneas puede verse alterado debido al vertido de contaminantes en el transcurso de las obras. La contaminación de un acuífero desde la superficie del terreno se puede deber a residuos sólidos o líquidos vertidos en cauces secos, a la existencia de vertederos incontrolados o a la acumulación de sustancias contaminantes en superficie. El peligro radica en que los residuos acumulados puedan ser lixiviados por el agua de lluvia y posteriormente infiltrados, de forma que contaminen las aguas subterráneas.

La zona de estudio se ubica sobre la masa de agua subterránea con código "ES091MSBT025", denominada "Alto Arga-Alto Irati", perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Ebro. La línea eléctrica aérea (primer tramo) también se ubica sobre las masas de agua subterránea con código "ES091MSBT025", denominada "Alto Arga-Alto Irati" (Apoyo 1 – Apoyo 44). La descarga se verifica preferentemente de forma directa hacia los ríos que la atraviesan esta masa de agua subterránea.

En el Mapa de Vulnerabilidad de los acuíferos de Navarra, 1:5.000 se establece una categoría de vulnerabilidad media debido a formaciones no homogéneas para el ámbito del parque eólico y alta para el ámbito de la primera parte de la LAAT de 220kV, debido a calizas karstificadas de alta vulnerabilidad y zonas aluviales. Concretamente todo el parque eólico, incluido acceso, aerogeneradores, caminos y LSMT 30 kV se asientan sobre acuíferos de vulnerabilidad media. La SET también se asienta sobre acuíferos de vulnerabilidad media. Solamente los apoyos 2 al 9 de la LAAT se sitúan en zona de vulnerabilidad alta

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Hidrologia. Alteración de la calidad de las aguas subterráneas**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	20
Valor del impacto	**0,205**							
Impacto	**Compatible**							

Por tanto, aunque potencialmente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad, las características hidrogeológicas del terreno, la potencialidad del impacto ya que la afección solo puede venir por un accidente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, minimizarán cualquier posible vertido accidentales y la magnitud del impacto deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

Alteración de la escorrentía superficial (alteración de la red de drenaje)

Durante la fase de construcción del parque eólico y remodelación del sistema de evacuación se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el medio, como movimientos de tierras que producirán una modificación del terreno, dando lugar a un cambio en las condiciones de escorrentía.

El área de implantación del parque eólico no afecta directamente a la red hidrográfica del ámbito de estudio, por ubicarse en la cabecera o divisoria de dos barrancos. La zona de actuación del parque eólico y subestación eléctrica se ubica en una zona con relieve colinoso con clara inclinación hacia barrancos de orientación norte-sur. La escorrentía existente en la zona se puede considerarse dirigida a estas laderas de orientación noroeste o sur. Además, debe tenerse en cuenta la pluviometría de la zona.

Los movimientos de tierras y la alteración geomorfológicas asociada se reducen a la ubicación de las infraestructuras eólicas. Para el control de pluviales, señalar que junto a los caminos rehabilitados se dispondrá

una red de drenaje (cunetas) que se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales.

Por tanto y como ya se ha indicado anteriormente el parque eólico no afectará a ningún cauce natural y la línea eléctrica tampoco, ya que los apoyos se ubicarán alejados del cauce y su zona de servidumbre y policía , aunque en el caso de lluvias torrenciales durante la construcción pudiera arrastrarse los sólidos en suspensión y alcanzar el cauce de los barrancos próximos, episodio potencial probable.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Hidrologia. Alteración de la escorrentia superficial**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	25
Valor del impacto	**0,23**							
Impacto	**Compatible**							

Por tanto, aunque potencialmente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

9.5.2.- Fase de explotación

Respecto a la escorrentía superficial el mantenimiento ordinario de los drenajes o cunetas construidos en la fase de obra facilitará el control de la escorrentía superficial en los casos de lluvias copiosas.

Durante el funcionamiento del parque eólico y subestación eléctrica, la gestión de los aceites y grasas necesarios para los equipos eléctricos y mecánicos conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos, aunque en la SET se construirá un contenedor de fugas de aceite bajo el transformador. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los alrededores de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

La línea eléctrica no determina el uso de ningún componente químico o residuo.

Por ello, se considera que durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre las aguas, no se afecta al sistema hidrológico circundantes ni a cursos de agua superficiales o subterráneas naturales, por lo que se considera que no existe impacto sobre las aguas o que el mismo es no significativo.

En concreto:

- Hidrología. Alteración de la escorrentía superficial: Impacto no significativo.
- Hidrología. Alteración de la calidad de las aguas superficiales: Impacto no significativo.
- Hidrología. Alteración de la calidad de las aguas subterráneas: Impacto no significativo.

9.5.3.- Fase de desmantelamiento

Durante este periodo hay un riesgo de accidentes, por el uso de maquinaria pesada y el desmontaje de elementos que pueden tener aceites o fluidos contaminantes, que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de los propios vehículos o los recintos confinados. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas.

Se considera que durante esta fase no se generarán impactos sobre la calidad aguas o los potenciales impactos serán muy puntuales y acotados en espacio y tiempo y no afectarán a cursos de agua superficiales naturales, por lo que se considera que no existe impacto sobre las aguas o en caso de un impacto potencial por vertido accidental será considerado no significativo, tanto para aguas superficiales como para aguas subterráneas (no debe olvidarse que el parque eólico se ubica en una zona de media a alta permeabilidad).

En referencia a la alteración de la escorrentía superficial, el impacto puede considerarse positivo ya que las labores de remodelado superficial tendrá en cuenta la escorrentía superficial existente y será tendente a buscar un remodelado lo más similar al estado del terreno original y por tanto al mantenimiento o reposición de la escorrentía original, procurando recuperar aquellas zonas erosionadas o donde el paso de la maquinaria empleada en las labores de desmontaje pudiera haber afectado al terreno natural y modificar la escorrentía existente . Por ello se considera un impacto positivo.

9.6.- VEGETACIÓN Y HABITATS

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de la construcción del parque eólico y su infraestructura de evacuación son:

- Alteración de la cobertura vegetal, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras
- Afectación a hábitats de interés
- Afectación a flora catalogada, de interés y/o protegida

9.6.1.- Fase de construcción

Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Durante la construcción, una de las principales actividades es la eliminación de todo obstáculo en el terreno. El despeje y desbroce de la vegetación se considera un impacto negativo, directo y de carácter permanente e irreversible, donde no es posible una recuperación de la vegetación afectada.

Es de destacar la naturalización de la zona de implantación como consecuencia del dominio forestal, pero es de destacar el camino de acceso existentes (que será mejorado) y el camino que recorre toda la cresta que ocupa una gran parte la zona de desarrollo del camino de servicio del parque eólico. En concreto, estas infraestructuras existentes han moldeado y modificado el paisaje original en su área de influencia, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación arbórea natural, aunque sigue estando presente. La vegetación de mayor naturalidad ésta confinada a áreas de pendiente, habitualmente en laderas

de fuerte pendiente, habitualmente no utilizadas por el parque eólico, pero que puede verse afectada por los taludes de terraplén y/o desmonte de las plataformas de montaje de los aerogeneradores.

La zona de estudio se caracteriza por la existencia de vegetación natural, estando la mayoría de la superficie afectada por las infraestructuras y obras de construcción o bien por infraestructuras existentes (caminos) o por zonas arboladas de dominio del hayedo, el pino albar y el roble peloso, formaciones que llegan hasta las inmediaciones de los caminos anteriormente citados (sobre todo en el caso del camino de unión entre los aerogenerador NA4-01 y Na4-09 que discurre por toda la cuerda de la montaña. Se encuentran en algunas zonas de pastizal-matorral de antiguas zonas de pastos embastecidas, En general, en la zona de influencia de los aerogeneradores, se observa un hábitat natural arbolado y se observa así mismo que las zonas de vegetación más naturalizada son las zonas asociadas a las laderas, no afectadas de forma directa (excepto por taludes) por las infraestructuras a desarrollar.

En general puede decirse que:

- Camino de acceso: Se afecta preferentemente a zonas humanizadas, campos y pastizales.
- Parque eólico: Zona natural de dominio del pino silvestre, el roble peloso y el haya
- Zanjas MT conexión con SET: Zonas de praderío con afecciones residuales a zonas arboladas (parte más cercana al parque eólico en sí)
- Línea eléctrica: Afección a zonas de campos de cultivo, prados y zonas de pino silvestre en el tramo aéreo, y afección a zonas residuales en el tramo soterrado

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son la construcción de las infraestructuras, los movimientos de tierras y el tránsito de maquinaria. En este caso los casos de afección a zonas pobladas con vegetación natural por las infraestructuras del parque eólico, subestación eléctrica o línea eléctrica deben ser tenidas en cuenta por las dimensiones de las instalaciones y las superficies afectadas.

Las superficies de afección sobre la vegetación natural suman 15,95 ha y por tipos de vegetación son las siguientes:

Vegetación natural	S (ha)
Hayedos (con o sin otras especies arbóreas)	3,69
Pinares de pino silvestre (con o sin otras especies arbóreas)	7,86
Robledales de roble pubescente (con o sin otras especies arbóreas)	2,53
Orlas arbóreas y arbustivas con otras especies	1,83
Superficie de afección (Ha)	**15,91**

Las mayores afecciones se producirán sobre los pinares de pino silvestre, tanto los monoespecíficos como sobre los que tienen robles pubescentes dispersos o hayedo. También se afecta a zonas de dominio del hayedo y de roble pubescente Esta superficie global arbolada afectada de 14,08 ha.

Independientemente se tendrá en cuenta la calle de protección para evitar accidentes e incendios, a abrir en el caso de la línea eléctrica que trascurre sobre zonas arboladas con posibilidad de contacto, que se determinan en:

Vegetación calle línea eléctrica	Longitud (m)	Superficie (m2)
Pinares de pino silvestre	1.051	21.020
Total	**1.051**	**21.020**

En total potencialmente se afectan a unas 2,84 Has de zonas sin vegetación arbórea en el parque eólico y unas 18,01Has de vegetación natural (parque eólico + sistema de evacuación) y que nunca han sido intervenidas, por lo que su calidad es media. Como se observa la superficie de vegetación arbórea ha sido minimizada en todo lo que ha sido posible, bien por eliminación de posiciones de aerogeneradores en el estudio de alternativas o como ya q se ha comentado, se han optimizado las infraestructuras existentes y minimizado las áreas de acopios temporales en fase de obra y las dimensiones de las plataformas para minimizar la actuación.

Se debe destacar que la afección se produce en gran medida, en zonas limítrofes con en camino que recorre la cresta, donde las zonas de vegetación se encuentran algo más degradadas y donde la presencia de pies arbóreos de buenas dimensiones es menor, ya que, en estas zonas, por ser zona de frontera, se encuentran más degradadas.

En resumen, como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos, las obras e instalaciones del parque eólico provocarán potencialmente, dentro de que se trata de un terreno mayoritariamente forestal, la menor destrucción en vegetación posible.

Por ello, atendiendo a lo anteriormente citado, se concluye que la necesidad de talas de vegetación natural para llevar a cabo la construcción del parque eólico y construcción del sistema de evacuación serán significativos y afectarán principalmente a zonas ocupadas por pinares de pino silvestre y en menor medida por hayedos y robledales. En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Vegetación y habitats. Alteración de la cobertura vegetal**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Alta	4	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Extenso	4	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	4
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Normal	65
Valor del impacto	**0,55**							
Impacto	**Severo tendente a moderado**							

Una vez finalizadas las obras, parte de la superficie afectada del suelo se va a restaurar, pudiéndose recuperar los usos previos a la actuación. Dada la superficie y características de la vegetación afectada el impacto del parque eólico se considera severo (tendente a moderado), pero al tener una entidad media y afectarse masas arbóreas de muy distinta calidad y habituales en la zona pero en algunos casos degradadas, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el plan de recuperación ambiental a aplicar, los replanteos previos y la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Degradación de la cobertura vegetal

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y a los movimientos de tierra, lo que puede producir, si el fenómeno es intenso y repetitivo, la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la

acumulación de polvo que cubra las estructuras foliares, disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Como durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras, éstos pueden provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos. Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a zonas de obras y también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. En el caso del parque eólico este fenómeno se dará en toda su extensión, considerándose este fenómeno en la línea eléctrica como no significativo por el menor movimiento de tierras.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Vegetación y hábitats. Degradación de la cobertura vegetal**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Indirecto	1
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	4
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Muy baja	15
Valor del impacto	**0,205**							
Impacto	**Compatible**							

Por todo ello, el impacto potencial se valora como compatible, aunque en general este impacto es fácilmente corregible. Por tanto, aunque potencialmente se califique de compatible, al tener tan escasa entidad temporal y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Afección a hábitats de interés

El parque eólico afecta a hábitats de interés comunitario. Como se observa en el inventario ambiental y el anexo correspondiente se ha encargado un estudio específico de hábitats para representar y cartografiar con precisión los hábitats existentes y su grado de madurez, donde se determina que:

- Parque eólico: El único hábitat de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE existente en la zona del proyecto de parque eólico NA4 es el hayedo del Epipactido helleborines-Fagetum sylvaticae), hábitat incluido en la Directiva 92/43/CEE como hábitat de interés comunitario con el código 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos".

  La afección a estos hayedos será de 3,61 ha distribuidas en las siguientes zonas:

  – Estación de medición: 0,03 ha. Hayedo joven. Estado de conservación alto.
  – Aerogenerador NA4-2: 0,40 ha. Hayedo con pinos silvestres. Estado de conservación medio.
  – Aerogenerador NA4-3: 0,47 ha. Hayedo con pinos silvestres. Estado de conservación alto.
  – Aerogenerador NA4-6: 0,38 ha. Hayedo con robles pubescentes. Estado de conservación alto.

- Aerogenerador NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 1): 1,78 ha. Hayedo denso. Estado de conservación medio.
- - Aerogenerador NA4-7: 0,41 ha. Hayedo con robles pubescentes. Estado de conservación alto.
- - Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 2): 0,14 ha. Hayedo. Estado de conservación medio.

En el siguiente cuadro se resumen las diferentes características de los hayedos:

Nº recinto	Infraestructura	Vegetación	S (Ha)	Hábitat 92/43/CEE	Estado Conservación
1	Estación medición (EM)	Hayedo	0,03	9150-HIC	Alto
7	NA4-2	Hayedo con pinos silvestres	0,4	9150-HIC	Medio
9	NA4-3	Hayedo con pinos silvestres	0,47	9150-HIC	Alto
17	NA4-6	Hayedo con robles pubescentes	0,38	9150-HIC	Alto
18	NA4-6 a carretera N-121-A (tramo 1)	Hayedo	1,78	9150-HIC	Medio
23	NA4-7	Hayedo con robles pubescentes	0,41	9150-HIC	Alto
25	Camino y zanja NA4-7 a NA4-8 (tramo 2)	Hayedo	0,14	9150-HIC	Medio

Por tanto, de las 3,61 ha de hayedos, con o sin otras especies arbóreas, 1,29 ha se han valorado con un estado de conservación alto (recintos 1, 9, 17 y 23 del mapa de hábitats) y 2,32 ha con un estado de conservación medio (recintos 7, 18 y 25 del mapa de hábitats). Se debe sumar el tramo de zanja para la instalación subterránea del tendido de MT hasta la SET con una La superficie afectada de 863 m^2.

Por tanto la afección total será de 3,69 ha del HIC 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos".

- Tendido eléctrico de evacuación: No afecta a hábitat de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE

La pérdida de superficie de estos hábitats equivale a una mínima de la extensión del mismo en la zona de estudio y despreciable en relación a la superficie de estos hábitats en la Comunidad Foral de Navarra, por lo que en términos relativos se considera que la afección es poco significativa.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Afección a habitats de interés comunitario**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Puntual	1	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Baja	40
Valor del impacto	**0,33**							
Impacto	**Moderado**							

Dada la superficie y características de los hábitats afectados el impacto del parque eólico se considera moderado, por ello se ha encargado un estudio específico de habitas en el parque eólico. Aun con todo, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, el plan de recuperación ambiental a aplicar, los replanteos previos y la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Afección a flora amenazada

En relación a las especies florísticas de interés, tras el estudio realizado por botánico reconocido, no se producirán afecciones ya que:

- En el parque eólico NA4 y sus infraestructuras, en las diversas fuentes bibliográficas consultadas no se citan especies que pudieran estar presentes en los diferentes hábitats del área de actuación del proyecto de parque eólico NA4 y sus infraestructuras.

  Las especies catalogadas que potencialmente pudieran estar presentes en el área de estudio (*Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus, Narcissus pallidiflorus* y *Ruscus aculeatus*) no se han observado en el trabajo de campo realizado. *Ruscus aculeatus* se ha observado en dos puntos alejados del proyecto de parque eólico, en las inmediaciones de Sarasibar y de Etsain, en los puntos de acceso a pie hasta el área del proyecto.

- Tendido eléctrico de evacuación (incluidas zanjas a SET): En las diversas fuentes bibliográficas consultadas no se citan especies que pudieran estar presentes en los hábitats del tendido eléctrico (zanjas y apoyos) tanto en el tramo de conexión con la línea de evacuación de los proyectos de parques eólicos NA1 y NA2 como en el tramo final en zanja hasta la estación eléctrica de Orkoien.

  En el trabajo de campo realizado no se ha observado la presencia de especies catalogas o de interés.

Por tanto las especies citadas (*Orchis provincialis, Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus, Narcissus pallidiflorus* y *Ruscus aculeatus*) no se ha observado en el trabajo de campo, por lo que la afección es improbable y potencial.

Por tanto, se considera que la afección a estas especies de flora amenazada improbable y que, con la aplicación de las medidas correctoras propuestas, así como un replanteo previo en las zonas de afección, se debe considerar el impacto, con un carácter potencial conservador, como compatible.

Riesgo de incendios

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales esta zona de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto.

Como ya se ha indicado, la cobertura vegetal existente es susceptible de ser afectada por un incendio forestal de importancia producto de una negligencia o accidente, por ello existirá en el plan de seguridad y prevención de la obra un plan de contingencia en caso de un accidente con incendio.

Indicar que tras el informe de consultas previas emitido por el Servicio Forestal y Cinegético no se han tenido en cuenta las posiciones originales NA08 a NA12 por ser zonas consideradas en el proyecto de ordenación de Esteribar como zonas fuera de capacidad de extinción.

Por tanto, aun siendo una zona de riesgo alto, ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de prevención y seguridad de la obra y de la Dirección de Obra Ambiental, plan de seguridad y prevención de la obra un plan de contingencia en caso de un accidente con incendio y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considerará finalmente como no significativo.

9.6.2.- Fase de explotación

Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre la vegetación, tanto por la poca presencia de la misma como por los protocolos propios de las labores de mantenimiento que se ceñirán a la subestación y alrededores de los aerogeneradores y línea eléctrica.

Como ya se ha indicado, los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación del propio parque eólico o la línea eléctrica, se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible una potencial afección de fácil recuperación.

Respecto a la línea eléctrica de 220kV señalar que durante el mantenimiento de la misma deberá tenerse en cuenta la normativa vigente en relación a los tendidos eléctricos y la vegetación adyacente. Señalar que las potenciales afecciones a la posible vegetación arbórea incompatible con la línea eléctrica, es decir, aquella vegetación de porte arbóreo que se ubique cercana a los conductores de la línea eléctrica y no cumpla con las distancias de seguridad, habrá de ser talada, podada o desmochada.

Ante las características de la vegetación existente y la apertura en la fase de construcción de la calle, no se supone que deba hacerse actuaciones de eliminación de vegetación, sino, en caso de ser necesario un tratamiento adecuado a la existente mediante podas selectivas, para evitar la afección a la propia línea eléctrica. Por tanto, las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal.

Teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, la realización en el periodo de obras de las actuaciones necesarias sobre la misma, la posibilidad de aplicar actuaciones no agresivas como podas y resolveos y que estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto se considerada no significativo.

Degradación de la cobertura vegetal

Solamente en caso de movimiento de vehículos en días ventosos puede concurrir este impacto. Por tanto, se considerada no significativo.

Afección a hábitats de interés

Al tratarse de infraestructuras construidas se considera este impacto inexistente.

Afección a flora amenazada

Al tratarse de infraestructuras construidas se considera este impacto inexistente.

Riesgo de incendios

Los aerogeneradores, subestaciones eléctricas y líneas poseen dispositivos antiincendios y tomas de tierras para los rayos.

Señalar que dentro de las instalaciones de un parque eólico el incendio es de muy difícil propagación, al ubicarse los equipos susceptibles del mismo, estando confinados en zonas cerradas y primando el uso de equipos eléctricos secos que minimizan la posibilidad de incendio.

En el caso de la subestación eléctrica, zona de mayor potencialidad de peligro, el proyecto de la misma contempla todos los supuestos de seguridad industrial, las zonas de potencial peligro se encuentran confinadas y se debe aplicar las normativas sectoriales sobre seguridad e incendios. Además, se sitúa en un campo de cultivo alejada de zonas forestales.

Indicar que tras el informe de consultas previas emitido por el Servicio Forestal y Cinegetico no se han tenido en cuenta las posiciones originales NA08 a NA12 por ser zonas consideradas en el proyecto de ordenación de Esteribar como zonas fuera de capacidad de extinción. Para el resto de zonas arboladas, la construcción del parque eólico permitirá el acceso a dichas zonas actualmente sin acceso o posibilidad de intervención.

Por otra parte, la presencia del parque eólico se propone la recuperación ambiental mediante la construcción y posterior mantenimiento de áreas cortafuegos y su potenciación ya que:

- Se realiza la construcción de accesos con firme en buen estado y con mantenimiento, lo que permite llegar a todas las zonas del parque eólico desde las carreteras adyacentes
- La construcción de un área perimetral alrededor del aerogenerador sin vegetación arbórea o arbustiva susceptible de provocar incendios.
- La restauración ambiental final del parque eólico adoptando una formación de área cortafuegos, con tres zonas definidas, una central decapada que coincide con caminos y plataformas, dos laterales con dominio del sustrato herbáceo y matorral al 20% y dos exteriores con dominio del sustrato herbáceo y matorral al 40%.

Además, existirá en el plan de seguridad y prevención y plan de contingencia en la fase de explotación que minimice el efecto de un conato de incendio en caso de accidente.

Por tanto, se considera este impacto no significativo.

9.6.3.- Fase de desmantelamiento

Alternación de la cobertura vegetal (destrucción directa)

Se debe señalar que en la fase de desmantelamiento se deberá proponer un proyecto de recuperación ambiental que incluirá la reposición de los usos originales entre los que se encuentra la potenciación o revegetación de las antiguas zonas ocupadas por vegetación natural que se vieron afectadas por las instalaciones eólicos o las instalaciones de evacuación.

Como en el caso anterior, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, la poca presencia de la misma, y que potencialmente incluso se producirá una recuperación de superficie natural, el impacto debería ser considerado potencialmente positivo.

Degradación de la cobertura vegetal

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, la poca presencia de la misma y que las obras de desmantelamiento no tendrán la envergadura de las obras construcción y con la aplicación de la medidas preventivas y correctoras pertinentes, el impacto se considerada no significativo.

Afección a hábitats de interés

Los trabajos a desarrollar y la posterior recuperación ambiental será positivo, pero ante la mínima superficie a recuperar se considera este impacto no significativo.

Afección a flora amenazada

Los trabajos se desarrollarán sobre las infraestructuras construidas y ya se ha comentado la inexistencia de los mismos, por lo que se considera este impacto inexistente.

Riesgo de incendios

Como ya se ha indicado el área solo es susceptible de ser afectada por un incendio producto de una negligencia o accidente. Señalar que existirá en el plan de seguridad y prevención de la obra un plan de contingencia en caso de un accidente con incendio.

Por tanto, al tener tan escasa probabilidad y ante la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de prevención y seguridad de la obra y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se considerará finalmente como no significativo.

9.7.- FAUNA

El presente estudio de impacto ambiental incluye una serie de anexos específicos referido al estudio de avifauna, estudio de quirópteros e informe ambiental del sistema de evacuación a los que se remite para un mejor conocimiento de este apartado.

Señalar que estudio de la incidencia sobre la avifauna que se presenta como anexo abarca un periodo de 12 meses correspondiente a un estudio anual en estado preoperacional. Sumando los datos de dicho estudio, los datos obtenidos de otros estudios de impacto ambiental de líneas eléctricas y parques eólicos en zonas territoriales próximas, las conclusiones de este apartado pueden considerarse como concluyentes.

Por otro lado, se ha realizado el estudio anual de quirópteros en fase preoperacional, estudio que abarca los meses de abril a octubre, meses de mayor actividad para estos mamíferos y meses considerados en los protocolos de la Sección de impacto ambiental de la DG de Medio Ambiente, por lo que las conclusiones con los datos obtenidos se consideran concluyentes.

En este capítulo se debe distinguir dos fases muy definidas como son la construcción de las infraestructuras y la fase de explotación de las mismas.

También debe tenerse en cuenta que se trata de una repotenciación, es decir, sustitución de aerogeneradores y que la zona ya ha albergado un parque eólico y su infraestructura de evacuación durante 20 años, cumpliéndose todos los protocolos y condicionados impuestos por la Administración Medioambiental en los planes de vigilancia ambiental, por lo que se deduce que el impacto sobre la fauna durante estos últimos 20 años no ha suscitado problemáticas importantes.

9.7.1.- Fase de construcción

En la fase de construcción es preciso evaluar aquellos impactos producidos en el periodo de la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio natural y todo lo relacionado con la logística de construcción. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Alteración y/o pérdida del hábitat. La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la pérdida parcial del territorio donde se implanta la instalación y la transformación del hábitat del ámbito de implantación y su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de diversa evaluación.

- Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre. La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.

- Molestias y desplazamientos de la fauna local, debidos a la presencia del propio parque eólico y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir.

En general, se debe tener en cuenta que tipo de fauna es la afectada ya que hay diferente grado de afección si se trata de fauna terrestre o avifauna. En concreto:

- Las principales molestias generadas durante la fase de construcción son debidas a las labores de obra civil (que generan eliminación de la vegetación, la pérdida de hábitat y potencial afección a zonas cercanas de cría), el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, la apertura de accesos que genera un mayor tráfico. Esta afección puede afectar a todos los grupos faunísticos, pero en especial a la fauna terrestre.

- Las molestias en periodos de reproducción afectan por igual a fauna terrestre o avifauna siempre que haya una afección directa a las zonas de reproducción o sus entornos inmediatos.

- Respeto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación del parque eólico o remodelación del sistema de evacuación, como es este caso.

- En el caso de reptiles y pequeños mamíferos, así como anfibios si existen hábitats adecuados para ellos, se debe considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria.

Las labores de integración ambiental determinarán nuevas zonas de dominio herbáceo, susceptibles de ser aprovechadas por la fauna local

Afección o pérdida de hábitat

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son el cambio de uso del terreno y la perdida de vegetación natural en los casos que exista, los movimientos de tierra, la alteración de posibles refugios de fauna terrestre existentes en el área de trabajo como son almohadillas de matorral, árboles viejos, grupos de piedras, oquedades y madrigueras en taludes o en el propio bosque adyacente o afectado por la obra, y los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo. Aunque no se trata de una obra de gran intensidad, su duración se puede prolongar en el tiempo.

Este impacto está sobre todo asociado a la eliminación de la cubierta vegetal y la afección espacial considerada como un remodelado geomorfológico necesario para la adecuación de cimentaciones y plataformas, los viales y sus zanjas anexas, cimentaciones de las infraestructuras de evacuación y otras posibles obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas. Todas estas acciones llevan asociado la alteración del hábitat existente e influyen directamente sobre la fauna local.

Se debe destacar que en este caso y la presencia de un parque eólico no representarán cambios importantes en el comportamiento de las especies ni se introducirán nuevos elementos en el territorio que provoquen discontinuidades en el medio local y/o destrucción y fragmentación del hábitat, por lo que esta alteración se minimizará para permitir continuar con la evolución y conservación de las especies locales, por lo que a priori no se dará pérdidas de las especies que alberga la zona.

Las especies más sensibles en este caso serían sobre todo los pequeños mamíferos y reptiles que vivan en la zona de actuación y las aves. En este sentido señalar que no se considera muy probable la utilización de la zona de trabajo por especies de rapaces sensibles, existiendo en la inmediata proximidad superficies mucho más

amplias y con mejores características de hábitat. Esta afección se puede dividir en fauna terrestre y avifauna y en la afección del propio parque eólico o de su sistema de evacuación.

Fauna terrestre

En primer lugar, señalar que tal como se deduce del análisis de especies presentes, no es de destacar presencia de especies de interés, catalogadas, amenazadas o con necesidad de protección. Las especies con mayor interés o protección son especies ligadas a medios acuáticos que en la zona de implantación del parque eólico no están presentes.

En referencia a pequeños mamíferos y reptiles señalar que la zona de implantación es un área cortafuegos o zonas de pinares silvestre en los laterales de estos cortafuegos o zonas de ladera. Respecto a los anfibios la zona no alberga charcas que puedan albergar una población estable de estos animales (exceptuando alguna balsa ganadera no afectada por las obras).

También debe señalarse que las potenciales zonas con vegetación natural próximas a la zona de implantación de la infraestructura eólica o su línea de evacuación quedarán fuera del área de ocupación en la fase de obra y en general la vegetación y la fauna que pueda albergar, no será afectada de manera directa.

Señalar que tras la construcción se realizará una restauración ambiental que incluye trabajos de restauración de la cubierta vegetal mediante hidrosiembras y revegetaciones arbustivas y arbóreas, por lo que tras la obra se incrementarán las zonas de alimentación (hidrosiembras) y de refugio (revegetaciones arbustivas) en la zona de implantación del parque eólico, de esta manera queda asegura la persistencia de un área con un biotopo viable para la presencia de fauna local terrestre.

Por todo esto se puede decir que el impacto en fase de obras sobre la fauna terrestre es compatible con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras determinadas en el capítulo correspondiente y con el control de la Dirección de Obra Ambiental.

Avifauna y quirópteros

En este caso, se analiza por un lado el propio parque eólico y por otro el tendido eléctrico debido a que ocupan dos ámbitos territoriales que deben analizarse por separado por sus características ambientales propias.

- Parque eólico

En primer lugar, señalar que el área de implantación del parque eólico se caracteriza por su elevada naturalización y la existencia de grandes masas de vegetación natural que ocupan grandes extensiones. La ubicación del parque eólico se encuentra fuera de ENP o zonas RN2000 o de importancia para la avifauna. En los estudios previos no se han localizado especies de interés anidando en los alrededores del parque eólico.

En relación a quirópteros la zona está muy naturalizada y aunque va a existir una reducción de terrenos con vegetación natural, en el lugar no se observan refugios potenciales aptos para murciélagos y que la propia obra no les afecta directamente, la afección se considera baja.

En función de estos parámetros no se recomienda medidas correctoras extraordinarias, excepto un control previo en al replanteo de las obras para determinar la presencia de especies de interés y llevar a cabo su desalojo del área de obras.

- Tendido eléctrico

El tendido eléctrico discurre por zonas agrícolas y forestales, y habitualmente cercano a zonas antropizadas con proliferación de instalaciones eléctricas, por lo que no parece que discurra por zonas naturales que puedan albergar fauna terrestre o avifauna de interés. En esta zona debe ser considerada la posibilidad de cría de rapaces forestales o nemorosas, aunque no han sido observadas.

Como conclusión final del estudio realizado se observa que en el área de implantación del parque eólico y su sistema de evacuación se observan a priori especies de fauna de interés instalada en la zona de afección, ya que la zona no posee los valores o hábitat relevantes respecto a otras zonas próximas que si se encuentran más naturalizadas. En las zonas de influencia del parque eólico y el tendido eléctrico dominan las especies comunes en la zona y existen en las inmediaciones de las infraestructuras a construir zonas con hábitats en mejor estado de conservación, incluso protegidos y por tanto con mayor viabilidad para la presencia y reproducción de especies de interés. Por tanto, se determina que estas zonas en las inmediaciones tienen una mayor viabilidad y se encuentran más naturalizadas y menos humanizadas que la de la zona de implantación del parque eólico y su sistema de evacuación.

También es de destacar que la pérdida o alteración temporal de la superficie afectada por el parque eólico y su sistema de evacuación en el total territorial de la zona no influirá en las especies locales que viven o visitan el territorio de manera temporal o esporádica.

Aun con todo, a nivel de impacto se debe tener en cuenta por un lado la longitud del tendido eléctrico, la presencia de determinadas especies de avifauna algunas de ellas amenazadas, y por otro, la superficie y calidad del hábitat y vegetación potencialmente afectada por la construcción del proyecto y las medidas preventivas y correctoras propuestas.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Fauna. Afección o perdida de hábitat**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Alta	4	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Medio plazo	2
	Reversibilidad	(RV)	Medio plazo	2	Magnitud	(MA)	Normal	60
Valor del impacto	**0,47**							
Impacto	**Moderado**							

No obstante, como ya se ha dicho el impacto quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de moderado, ante la presencia de zonas con hábitats más propicios al que donde se desarrolla la actuación, la intensidad y calidad de la fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto,

deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Molestias a la fauna.

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso superiores, las cuales son abundantes a la zona de estudio.

En el caso de la avifauna rapaz o picidos, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicamente superiores a los ocupados por el parque eólico o la línea de evacuación, con condiciones muy similares o incluso ecológicamente superiores, más extensos, menos humanizados y antropizados.

Aun con todo deberá verse la posibilidad de hacer un control de las potenciales afecciones a las zonas de nidificación de la avifauna de interés, determinando en su caso potenciales periodos de no actuación en la obra o medidas correctoras para minimizar la potencial afección sobre los nidos o madrigueras a detectar.

Teniendo en cuenta la poca existencia de especies de interés y la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona, en la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Fauna. Molestias**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	30
Valor del impacto	**0,255**							
Impacto	**Moderado**							

Como ya se ha dicho, debe tenerse en cuenta la potencialidad de la zona para la nidificación y cría de especies de hábitat forestal. De cara a estas especies se debería determinar en el plan de vigilancia ambiental y previo a la obra, un reconocimiento del área de influencia del parque eólico y línea eléctrica y en caso de observación de zona de anidada cercano a las obras a desarrollar, determinar medidas preventivas.

Se considera moderado exclusivamente por la potencial presencia de fauna de interés. No obstante, el impacto quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de moderado, la baja intensidad de la fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto, deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre.

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de la actuación aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles y pequeños mamíferos presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Tras observar la variedad de la fauna terrestre descrita, al ser una zona de cumbrera con zonas de vegetación natural que pueden actuar como reservorio de la fauna terrestre, parece ser una zona que puede albergar una población media-alta de fauna terrestre, sobre todo en las zonas de borde con el bosque, por lo que la posibilidad de atropello es potencial.

Aunque se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazada por este impacto, la causalidad del mismo es baja y por tanto este impacto se considera no significativo.

Efecto barrera o perdida conectividad

Ya estudiado en el capítulo afección o pérdida de hábitat.

No obstante, como ya se ha dicho el impacto quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de moderado, ante la presencia de zonas con hábitats más propicios al que donde se desarrolla la actuación, la intensidad y calidad de la fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto, deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

Impacto acumulativo. Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna.

Ya estudiado en el capítulo anteriores afección o pérdida de hábitat y molestias fauna. Señalar que el parque eólico junto otras infraestructuras, por lo que su impacto puede ser considerado acumulativo.

Como ya se ha dicho el impacto quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de moderado, ante la presencia de zonas con hábitats más propicios al que donde se desarrolla la actuación, la intensidad y calidad de la fauna observada o afincada en la zona de implantación, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, la magnitud del impacto, deberá ser considerada más baja que la que se ha obtenido, pero en una resolución conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

9.7.2.- Fase de explotación

Es la fase de explotación la que habitualmente origina el mayor impacto sobre todo sobre la avifauna local y migradora.

Se debe señalar que de la implantación original a la actualmente presentada se ha eliminado la zona de los aerogeneradores originales NA07 a NA12 (mitad sur del parque eólico) porque con los datos bibliográficos analizados y los primeros estudios de fauna fue recomendada su no afección por encontrarse avifauna de interés en su área de influencia.

Es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la presencia de las infraestructuras eólicas, sin olvidar las infraestructuras de evacuación, al ser habitualmente líneas eléctricas que representan obstáculos lineales de variada longitud que transecta el territorio y puede afectar a los pasillos de movimiento de la avifauna local o migradora en sus movimientos de campeo, alimentación o desplazamiento, y de la comunidad de quirópteros.

Las afecciones durante la fase de explotación del parque eólico y de su sistema de evacuación se producen por la modificación del hábitat y por la presencia de una barrera territorial (alineaciones de aerogeneradores y tendido eléctrico de evacuación), que sin medidas correctoras puede impedir el acceso a una zona con capacidad de albergar alimento que puede ocasionar colisiones y electrocuciones en las aves de un cierto tamaño. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- Mortalidad por electrocución con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación.

  Este tipo de impacto, debido a las medidas normativas, suele tener carácter potencial y muy puntual, casi inexistente al tratarse de accidentes muy localizados.

- Mortalidad por colisión con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación.

  Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies locales de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos o en sus movimientos habituales de campeo o desplazamiento de zonas de estancia (dormideros, zonas de alimentación, etc.). No tanto en la migración, ya que los pasos suelen ser altura considerable, muy por encima de la línea de aerogeneradores. Para estos casos, habitualmente se toman las siguientes medidas preventivas:

  En referencia a aerogeneradores:

  - Distancia mínima entre aerogeneradores de una misma alineación de al menos 3 rotores de manera que quede una zona de paso entre aerogeneradores de al menos dos veces el rotor del mismo. Actualmente y tal como ocurre en el presente proyecto, las tecnologías eólicas priman aerogeneradores a alturas de 100/125 m. y rotores de grandes dimensiones (140m. a 170m.). Al disponerse los aerogeneradores a 3 rotores siempre quedarán entre las áreas de barrido de los mismos una distancia de 2 rotores, aproximadamente 280-340m que puede ser utilizado como pasillo de paso para aquellas especies más hábiles en el vuelo (pequeñas rapaces y águilas).

    En estos casos hay que destacar la apertura de estas zonas de paso entre aerogeneradores ya que los parques eólicos construidos en Navarra en el decenio 1998-2008 se situaban los aerogeneradores a distancias de rotor inferiores a 2 rotores (incluso a rotor y medio) por lo que se dejaba entre áreas de barrido unas distancias de ½ rotor a 1 rotor, es decir, entre 25m y 75 m. Es decir, se ha ampliado la zona de paso entre aerogeneradores alrededor de un 400-500%.

  - Numero de aerogeneradores: El actual parque eólico se integran por 10 aerogeneradores los cuales suman 48,00MW de potencia instalada, es decir 10 aerogeneradores en 1 alineación que supone unos 4 a 5 kms. de ocupación espacial enfrente a los 33 aerogeneradores de 1,5MW o los 66 de los parques eólicos de 0,750 MW y que a una distancia de 1,5 rotores ocupan más de 7,500 Kms. de alineación casi continua o incluso dobles alineaciones.

    Es decir, para una mayor potencia instalada se reduce el espacio de ocupación en más del 40%.

- Altura de buje: De cara a ciertas especies como paseriformes, las alturas de vuelo de las mismas no son destacables por lo que su zona de vuelo habitualmente no supera los umbrales de 50/60 m. En un aerogenerador moderno, a 127,50 m. de altura y rotor 145 m. la altura libre en punta baja de rotor (estado más cercano al suelo) será de 127,50m de buje – 72,50 m (1/2 rotor) = 55 m. Es decir, hay una zona libre de área de barrido del rotor y solo ocupada por los fustes de los aerogeneradores (con un diámetro medio de 4 m.) de 55 m. de altura sobre el terreno circundante. En el decenio 1998-2008 los aerogeneradores de potencia baja) tienen altura media de 50 m. y rotor de 52 m. por lo que la altura libre es de 50m de buje - 21 m (1/2 rotor) = 29,00 m.

  Es decir, el área libre de rotor más cercana al suelo, zona de habitual vuelo para paseriformes, picidos y rapaces en sus vuelos de campeo, es con la nueva tecnología de unos 55 m. frente a los 21 m. de las antiguas tecnologías, es decir, un 260 % mayor.

  Por el contrario, las nuevas tecnologías tienen en su contra que ocupan áreas en vuelos considerados medios y altos (por encima de los 150 m.) que anteriormente no se afectaban, zonas habituales en aves de mayor envergadura en sus vuelos de desplazamiento local o migratorio.

- En referencia a lo anteriormente dicho, la actual tecnología va encaminada a obtener un parque eólico más eficiente con un menor impacto ambiental global de las instalaciones, sobre todo en referencia a avifauna por la sustitución del modelo de aerogenerador que implica menor ocupación territorial y menor afección a la avifauna en sus vuelos locales.

En referencia a la línea eléctrica y tal como se comenta en el anexo correspondiente, en la actualidad debido a que tiene igual importancia en la evaluación de alternativas el condicionante ambiental que el condicionante técnico-económico (que era el que primaba en el decenio 19998-2008), habitualmente se toman medidas preventivas (no consideradas en los parques eólicos originales) tales como:

- Análisis del territorio y selección de trazados no impactantes hacia movimientos habituales de la avifauna local o migradora.
- Aplicación de medidas correctoras anticolisión y antielectrocución, tales como señalamiento del cableado con utilización de salvapájaros para ser vistos por los ejemplares de avifauna y puedan evitar dichos cables (sobre todo en los cables de fibra óptica que es el menos visible de todos los cableados).

Afección o pérdida de hábitats

No evaluable en esta fase, ligado al capítulo “Riesgo de colisión con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación y efecto barrera o pérdida de conectividad”.

Se considera compatible ya que la infraestructura está construida y con las medidas preventivas y correctoras previstas en la fase de obra

Riesgo de electrocución

Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana – gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45kV ya que las líneas de más voltaje por la aplicación de la propia normativa vigente sectorial en referencia a construcción de líneas aéreas de alta tensión (RD 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones

técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus condiciones técnicas complementarias ITC LAT01 a 09) y la normativa ambiental referida a líneas eléctricas (RD 263/2008 de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger a la avifauna y su trasposición normativa a Navarra) incorpora en el diseño una serie de medidas contra electrocución que evita o al menos disminuye a hechos aislados o potenciales este fenómeno.

Por lo tanto, este tipo de impacto, debido a las medidas normativas, suele tener carácter potencial y muy puntual, casi inexistente al tratarse de accidentes muy localizados.

Por tanto, se considerada el impacto no significativo.

Riesgo de colisión con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación y efecto barrera o pérdida de conectividad.

Se produce sobre la avifauna y el grupo de los quirópteros. En este caso, se analiza por un lado el propio parque eólico y por otro el tendido eléctrico debido a que ocupan dos ámbitos territoriales que deben analizarse por separado por sus características ambientales propias.

Gracias al análisis realizado, se han podido analizar abundancias y riquezas, alturas de paso y especies que pueden resultar más afectadas, zonas de mayor uso del espacio y por tanto de mayor riesgo de colisión para la avifauna.

El principal impacto que pueden sufrir estas especies por la ejecución del proyecto es el de la pérdida de superficie útil de hábitat potencial por ocupación para las infraestructuras incluidas en proyecto, seguido por una pérdida de calidad. Con respecto a este último aspecto, se ha realizado una valoración de la calidad de los hábitats óptimos en el área de estudio, constatando que se trata de una zona de paisaje y hábitats forestales arbolados y no arbolados en altura.

Con respecto a la colisión, el estudio de avifauna ha servido para identificar las zonas de mayor uso para las especies y ejemplares identificados, y principales alturas de vuelo, constatando que apenas se han encontrado ejemplares de aves de mediana y gran envergadura territoriales, pero sí un importante paso migratorio, y que la principal altura de paso es, para este tipo de aves, en altura 2.

No obstante, debe considerarse que este impacto no es sinérgico y acumulativo a ninguno de la misma naturaleza que exista en la zona, puesto que el proyecto de parque eólico más próximo se encuentra a más de 30km al SO, en la Sierra de El Perdón.

Avifauna y parque eólico

Señalar que el estudio de avifauna se resume en:

Se recogen las recomendaciones de la administración con respecto al expediente 0001 -0034 – 2018 – 000006.

Gracias al análisis realizado, se han podido analizar abundancias y riquezas, alturas de paso y especies que pueden resultar más afectadas, zonas de mayor uso del espacio y por tanto de mayor riesgo de colisión para la avifauna.

El principal impacto que pueden sufrir estas especies por la ejecución del proyecto es el de la pérdida de superficie útil de hábitat potencial por ocupación para las infraestructuras incluidas en proyecto, seguido por una pérdida de calidad. Con respecto a este último aspecto, se ha realizado una valoración de la calidad de los hábitats óptimos en el área de estudio, constatando que se trata de una zona de paisaje y hábitats forestales arbolados y no arbolados en altura. Además, con la puesta en marcha del proyecto se puede generar un efecto barrera al desplazamiento.

Con respecto a la colisión, el estudio de avifauna ha servido para identificar las zonas de mayor uso para las especies y ejemplares identificados, y principales alturas de vuelo, constatando que apenas se han encontrado ejemplares de aves de mediana y gran envergadura territoriales, pero sí un importante paso migratorio, y que la principal altura de paso es, para este tipo de aves, en altura 2.

No obstante, debe considerarse que este impacto no es sinérgico y acumulativo a ninguno de la misma naturaleza que exista en la zona, puesto que el proyecto de parque eólico más próximo se encuentra a más de 20km al SO, en la Sierra de El Perdón, aunque tendrá efecto acumulativo con los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2 también proyectados en la zona (ver anexo de sinergias).

Gracias al análisis realizado, se han podido analizar abundancias y riquezas, alturas de paso y especies que pueden resultar más afectadas, zonas de mayor uso del espacio y por tanto de mayor riesgo de colisión para la avifauna, y, a lo largo de este ciclo anual, se han ido rediseñando los proyectos, planteando traslados para que el impacto sobre este grupo de fauna sea menor.

El principal impacto que pueden sufrir estas especies por la ejecución del proyecto es el de la pérdida de superficie útil de hábitat potencial por ocupación para las infraestructuras incluidas en proyecto, seguido por una pérdida de calidad. Además, con la puesta en marcha del proyecto se puede generar un efecto barrera.

Con respecto a la pérdida de calidad, se ha realizado una valoración de la calidad de los hábitats óptimos en el área de estudio, constatando que se trata de una zona de paisaje y hábitats muy simplificado, con una comunidad ornítica con una representación en cuanto a número de especies y ejemplares medio - alto, pero bajo especialmente en cuanto a nidificantes.

El proyecto va a generar un efecto barrera, y con respecto a la colisión, el estudio de avifauna ha servido para identificar las zonas de mayor uso para las especies y ejemplares identificados, constatando la presencia y el paso de ejemplares de aves de mediana y gran envergadura territoriales, y el migratorio.

- La cuadrícula 10x10 km en la que se encuentra el parque eólico es la 30TXN15, pero junto a la 30TXN25. Según el IEET (Inventario Español de Especies Terrestres): En la cuadrícula 30TXN15 están citadas 92 especies de aves del total de 163 de especies de fauna del área: un 56,44% de las especies citadas son aves.

- De todas las especies citadas, según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra, 2 se encuentran catalogadas como EP (En Peligro): milano real y aguilucho cenizo, 3 como VU (Vulnerables): alimoche común, aguilucho pálido y alcaudón dorsirrojo, y la tórtola europea está catalogada como vulnerable según el libro rojo.

- La zona, según información aportada, es de importancia para rapaces como el quebrantahuesos, alimoche común, milano real, buitre leonado, entre otras.

- Con respecto a conectividad, en la zona en estudio, los pastos en altura y zonas forestales constituyen esta zona, un conocido corredor migratorio ecológico, zona de campeo de rapaces y de alimentación.

- La migración queda reflejada con la presencia de varios frentes de paloma y de malviz, y la importancia para la becada, ya que en la zona del emplazamiento, se hace aprovechamiento cinegético. Además. Se ha realizado un análisis de lo observado y las abundancias registradas en Lindus.

- En el lugar elegido para el emplazamiento, la relevancia de los valores ecológicos más notables a primera vista se da mostrando los datos de hábitats de la Directiva europea 92/43/CEE que hay en el sistema, ya que estos hábitats son a priori los emplazamientos más adecuados para una mayor presencia de distintas especies de flora y fauna.

- En la cuadrícula 10x10km existen hábitats más variados que los que ofrece el lugar elegido para el emplazamiento, como puede deducirse de la tabla y de la gráfica que se aporta al informe, pero se han registrado máximos de 36 especies distintas en marzo. Los mínimos en cuando a número de ejemplares se han producido en enero, coincidiendo con la parada invernal cuando los pastos no ofrecen recursos tróficos para las especies.

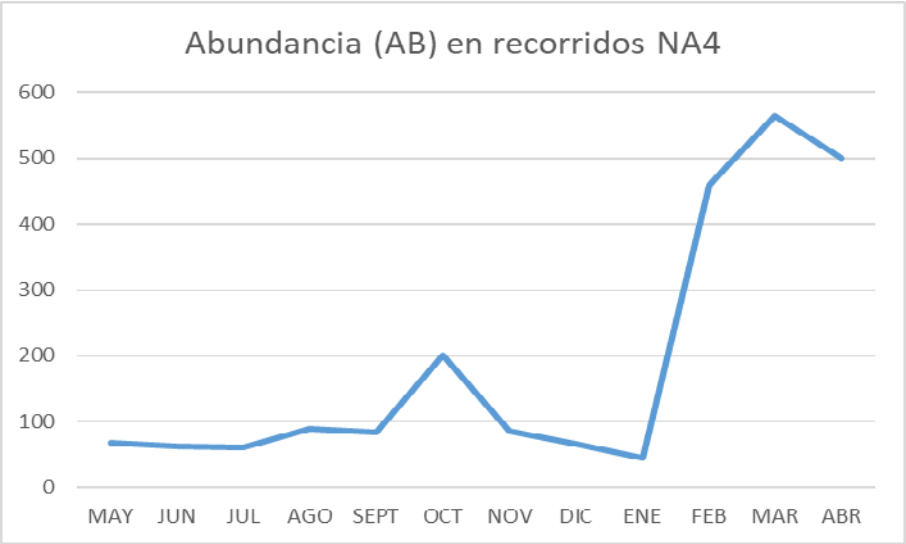


Imagen 87. Imagen de detalle para el Parque eólico NA - 4 con los datos de abundancia absoluta del recorrido. Destacan los picos de octubre y marzo, obteniendo números inferiores el resto del año

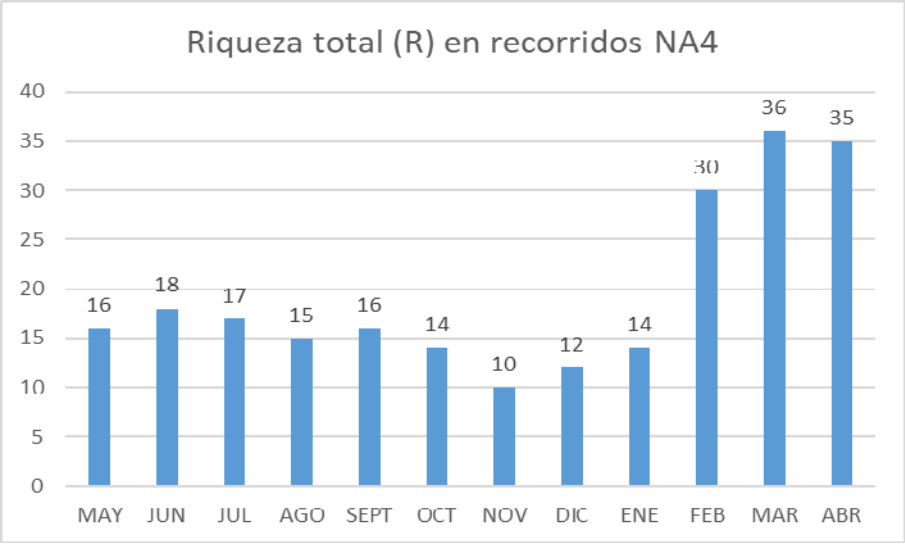


Imagen 88. Imagen de detalle para el Parque eólico NA - 4 con los datos riqueza absoluta del recorrido. Destacan los datos entre febrero y abril, con máximo en marzo, obteniendo números inferiores el resto del año, con mínimos en noviembre (10) y diciembre (12).

- Se han detectado en los recorridos 2284 ejemplares de 47 especies distintas, destacando la riqueza en especies en época reproductora, y por abundancia, los bandos de fringílidos (pinzones vulgares y reales…), así como los bandos de pasa (grullas y torcaces), coincidiendo con la migración.

- En el caso de las alturas de vuelo desde puntos de observación, se ha identificado como la principal altura de vuelo la de rango 1 para todas las especies, y la altura 2 para las de mediana y gran envergadura. Esto es debido a que la ubicación se encuentra en un cordal en altura con respecto al resto de topografía, no existen elementos verticales que desvíen la altura de vuelo y los movimientos se han producido en situación de planeo para las medianas y grandes planeadoras y en campeo.

- Destaca por número de ejemplares:
  - 2778 observaciones de grulla común, siendo la especie de mediana – gran envergadura más observada.
  - 960 observaciones de buitre leonado, siendo la segunda especie de mediana – gran envergadura más observada.
  - 310 observaciones de milano real, con mayoría en Altura 1 (70%), el resto 30%, en altura de vuelo 2, lo que indica un paso en zona de alto riesgo de colisión.
  - Presencia ocasional de quebrantahuesos (4), milano negro (73), alimoche común (8), águila culebrera (16) y gavilán común (6).
  - Otras especies que nidifican en las inmediaciones, y emplean la zona en estudio como área de campeo: busardo ratonero (137), posados en apoyos eléctrico y de campeo, principalmente, y de cernícalo vulgar (15).
  - Especies en migración: grulla común (2778) y cigüeña blanca (7), pero no otras que presentan cifras abundantes según lo aportado con respecto a Lindus.

- En cuanto a Tasas de vuelo mensuales, se han producido máximos en febrero, coincidiendo con los pasos en migración de las grullas.

- El análisis del uso del espacio nos da valores bajos de uso del espacio en torno a cada aerogenerador, aunque con mayor uso del espacio en torno al aerogenerador 9 - 8, 6 -7, debido a disposición en la parte más dominante del cordal junto al fondo de valle, en el que se originan una serie de térmicas que son empleadas por aves de mediana y gran envergadura en sus desplazamientos.

El análisis de las localizaciones que dan los movimientos detectados permite ver tendencias y zonas de mayor uso del espacio para algunas especies. El análisis de las localizaciones que dan los movimientos detectados permite ver tendencias y zonas de mayor uso del espacio para algunas especies, si bien en la interpretación de los resultados debe de considerarse que, por las circunstancias de crisis sanitaria, el comportamiento de algunas especies ha podido verse alterado.

- - Paseriformes

  En la zona de estudio se han encontrado aves de pequeño y mediano ligadas a pastizales de altura, y bosques de coníferas y frondosas entre ellas destacan:

  - Fringílidos: se han observado bandos de pinzones vulgares y reales tanto en pasa como sedimentados en la zona, este año ha sido un buen año de pasto de haya y la zona ha servido de refugio y alimentación en invierno para estas especies. También han sido avistados pequeños grupos de picogordos en vuelo y posados en la zona.
  - Picidos:
    - *Dendrocopos major* (Pico picapinos): especie forestal que puede encontrarse tanto en bosques de coníferas como de frondosas, incluso en pinares de repoblación. Ha sido detectado en las jornadas de estudio.
    - *Dryocopus martius (*Pica maderos negro*):* especie forestal ligada a bosques maduros. Ha sido detectada en la zona de estudio
    - *Picus viridis* (Pito real): especie que puede ocupar gran variedad de hábitats, no obstante, prefiere, los bosques caducifolios no muy densos, las campiñas bien arboladas, las márgenes de bosques densos y, muy especialmente, los bosques de ribera.

- **-** Rapaces

  La zona en torno al emplazamiento, es zona de creación de térmicas, de nidificación conocida de rapaces forestales y de campeo, pero no se ha encontrado nidificación en el área. Otras grandes planeadoras necrófagas utilizan estas zonas, pero también las de contraste como este fondo de valle en sus movimientos, y así queda demostrado en el análisis de los movimientos.

  - *Gypaetus barbatus (Quebrantahuesos)*, catalogada EP. Se han realizado cuatro observaciones durante la realización del censo anual, dentro de los 15km en torno al parque eólico planteado existen observaciones de ejemplares adultos. La escasez de ejemplares, el uso ocasional del espacio, la irregularidad del relieve y la vegetación arbórea existente ha podido impedir más avistamientos. Existen territorios cercanos que, unidos a las superficies habituales de campeo para esta especie, hacen de la zona una posible zona de utilización.

- *Milvus milvus* (Milano real): rapaz catalogada como EP, su presencia está muy condicionada por la disponibilidad de lugares de nidificación y las actividades humanas (granjas, basureros, ganadería extensiva, etc.), como las que se dan en la zona. Se ha realizado 310 observaciones desde los puntos de observación. El milano real tiene varios dormideros invernales en torno a la zona de estudio (a más de 5km y menos de 15km). Los últimos datos indican la presencia de al menos 5 de estos dormideros, en los que se contabilizaron más de 350 ejemplares (Gorosti, 2020).
- *Gyps fulvus* (Buitre leonado, Buitre común): esta ave carroñera nidifica en zonas rocosas o taludes rocosos o arenosos tanto en zonas de alta montaña, como mediterráneas o junto a espacios fluviales, siempre que existan áreas abiertas con escaso arbolado donde buscar alimento. En los 15km en torno a los aerogeneradores se han identificado 12 buitreras, estando las más cercanas a 2km al este y al sur de los aerogeneradores planteados. Se han producido hasta 960 observaciones de ejemplares desde los puntos de observación.
- *Buteo buteo* (Busardo ratonero): varios ejemplares de esta especie nidifican en las inmediaciones del emplazamiento y han empleado como zona de campeo el área de estudio. Muestra preferencia por hábitats en mosaico formado por la alternancia de masas forestales, prados con setos y áreas de cultivo. Utiliza posaderos muy visibles para cazar, como los que ha empleado en la zona: árboles vivos y otros secos, postes de cercados y apoyos eléctricos. Desde los puntos de observación se han producido 137 observaciones de la especie.
- *Aquila chrysaetos* (Águila real): este gran rapaz no tiene territorios en la zona de estudio, pero si en los 15km de influencia, y al mencionarse en el informe de alcance la importancia de la zona como área de presencia de rapaces, se ha puesto un especial énfasis en su detección, habiendo sido observada en 4 ocasiones.
- *Aquila pennata* (Aguililla calzada, Águila calzada): esta una especie forestal migratoria que también ha sido detectada en vuelo (11 ejemplares) en la zona de estudio, campeando sobre zonas con claros y abiertas en las que lanzarse para cazar. En el año de estudio no se ha observado más que en paso y campeo, sin lances.
- *Falco tinnunculus* (Cernícalo vulgar): esta pequeña rapaz está presente en gran variedad de hábitats, pero muestra preferencia por zonas agrícolas tradicionales y pastos y praderas en los que encontrar roedores, como algunos de los que hay en las inmediaciones de la zona en estudio. Desde el punto de observación se han registrado 15 observaciones.

- Migración y conectividad: destacan los grandes bandos de grullas en paso por la zona, se han avistado hasta 2778 ejemplares. La topografía del terreno y el ámbito forestal en el que está propuesto el terreno, ha condicionado la visibilidad desde los puntos de observación de manera que es difícil tener una visión general, como si sucede desde Lindus. Además, el esfuerzo de observación se reduce a los días y horas de realización del muestreo no es continuo como en el caso de las observaciones desde Lindus. El lugar elegido para el emplazamiento se encuentra en medio de la zona empleada como corredor migratorio para las aves que atraviesan el Pirineo, y para los quebrantahuesos en el corredor vasco - cantábrico, por lo que se podría generar un efecto barrera a todos estos desplazamientos

  Los pastos en altura y zonas forestales constituyen esta zona, un conocido corredor migratorio ecológico, zona de campeo de rapaces y de alimentación.

La migración, además, queda reflejada con la presencia de varios frentes de paloma y de malviz, y la importancia para la becada, ya que en la zona del emplazamiento, se hace aprovechamiento cinegético. Además. Se ha realizado un análisis de lo observado y las abundancias registradas en Lindus, con el objeto de compararlo con los resultados obtenidos, observando paso en migración de varias especies, pero destacando los bandos de grulla común.

Destacan los grandes bandos de grullas en paso por la zona, se han producido observaciones con un total de hasta 170 ejemplares. La topografía del terreno y el ámbito forestal en el que está propuesto el terreno, ha condicionado la visibilidad desde los puntos de observación de manera que es difícil tener una visión general, como si sucede desde Lindus. Además, el esfuerzo de observación se reduce a los días y horas de realización del muestreo no es continuo como en el caso de las observaciones desde Lindus.

- Nocturnas: Poblaciones de especies nocturnas y crepusculares: Se ha detectado Cárabo (*Strix aluco*) en junio y febrero, y la becada (*Scolopax rusticola*) en diciembre.

En resumen, por su situación en paso de migración a través del Pirineo, por su ubicación en la zona de conexión para necrófagas del corredor vasco – cantábrico, por su cercanía a una buitrera cercana, por la detección de ejemplares de especies en peligro de extinción (milano real y quebrantahuesos) y de quebrantahuesos según información aportada por Gobierno de Navarra, y la ubicación en altura se considera que el **impacto** de la colocación del parque eólico será **s**evero para la avifauna.

No obstante, se proponen medidas correctoras, como:

- 1.- En los primeros 3 años realizar un estudio detallado de la conectividad para ver la influencia de cada aerogenerador sobre los pasillos de interconectividad y la mortandad tanto en cada aerogenerador como en los parques eólicos de las inmediaciones. Tras estos 3 años se determinarán, en caso de necesidad, la adopción de nuevas medidas correctoras.

- 2.- Ante la presencia de especies protegidas, instalación de algún sistema para control y parada del aero en caso de presencia de avifauna.

- 3.- El estudio ha servido para identificar las zonas de mayor fragilidad ambiental en la zona considerando los posibles impactos de una línea de evacuación, y evitando el paso en aéreo por las zonas de mayor valor ambiental

<u>Quirópteros</u>

- El parque eólico NA-4 de Esteribar-Anué-Olaibar se encuentra en una zona de interés para los murciélagos, y presenta actividad de al menos 16 especies de quirópteros.

- En el período mayo 2020 – abril 2021, se han registrado 70.079 vuelos de murciélagos (31,5 vuelos/hora).

- El murciélago enano, *P. pipistrellus* es el más frecuente (79 % de los vuelos registrados), seguido a distancia por los murciélagos de Cabrera, *Pipistrellus pygmaeus*, murciélagos hortelanos, *Eptesicus serotinus* y nóctulos pequeños, *Nyctalus leisleri*.

- La actividad registrada ha sido muy irregular, con importantes picos de actividad en el punto 1 (1 km más al sur del parque) y en el punto 3 (junto al aerogenerador NA4-8).

- Los transectos nocturnos han mostrado una actividad destacada y diversa de murciélagos en los valles que rodean el parque y en algunas carreteras de acceso.

- Cabe prever afección relevante sobre las cuatro especies mencionadas, y quizás también sobre murciélagos montañeros, *H. savii,* y nóctulos medianos, *N. noctula*, que, aun siendo escasos, sobrevuelan la zona en altura de riesgo.

Las medidas propuestas se resumen en:

- Se ha observado actividad destacada en el punto 3, cerca del aerogenerador NA4-8. Además, la presencia frecuente de nóctulos pequeños y la situación del parque, en la ruta migratoria de entrada de murciélagos hacia la península ibérica desde el continente europeo, permiten prever que pueda producirse mortalidad de ejemplares de especies migrantes, así como de otras sedentarias que sobrevuelan el lugar a altura de riesgo. Aunque más escasas, algunas de las especies identificadas y vulnerables a la presencia de parques eólicos se hallan amenazadas (*N. noctula* y *N. lasiopterus*) por lo que será necesario aplicar medidas correctoras rigurosas para reducir el riesgo de mortalidad. Por ello, será preciso elevar la velocidad de arranque de al menos los aerogeneradores NA4-6, NA4-7 y NA4-8, a 5 m/s, como mínimo durante las noches (ocaso-orto) de los períodos de mayor mortalidad de murciélagos en la península ibérica (agosto-octubre). Se sabe que esta medida puede reducir la mortalidad de los quirópteros en torno al 80 % (Arnett *et al.*, 2010; Lemaitre *et al.*, 2017). El efecto de esta medida deberá ser valorado periódicamente durante los años de funcionamiento, adaptándola, si fuera preciso, a diferentes intervalos y/o intensidades de viento en caso de apreciarse mortalidad relevante. También se estudiará su aplicación en los demás aerogeneradores si se registrase mortalidad relevante, determinada por la estimación de la mortalidad real en base al número de ejemplares hallados, o a su pertenencia a especies migradoras o amenazadas.

- El control de la mortalidad seguirá las pautas definidas para el grupo en las directrices específicas de la SECEMU (González *et al*., 2013) y EUROBATS (Rodrigues *et al*., 2015). Teniendo en cuenta que en la zona a prospectar domina la cobertura arbustiva y de bosque cerrado, y que la detección de restos de pequeño tamaño por parte de buscadores humanos, como son los quirópteros, es muy baja o incluso nula en estas condiciones, se recomienda que el seguimiento de la mortalidad se realice mediante perros específicamente adiestrados cuya eficacia haya sido demostrada (ver Mathews *et al*., 2013; Domínguez *et al*., 2020; Smallwood *et al*., 2020). Asimismo, se deberán realizar test de detectabilidad y permanencia de restos mediante el uso de cadáveres de murciélagos o de ratones oscuros previamente marcados, considerar la accesibilidad a las distintas superficies de búsqueda para estimar la mortalidad real y definir la eficacia de detección de los distintos buscadores participantes. En general, el diseño experimental para la obtención de los índices de permanencia de restos y eficacia de búsqueda deberá seguir las indicaciones específicas recogidas en González *et al*. (2013) y Rodrigues *et al*. (2015).

- También es recomendable realizar un seguimiento posterior de la actividad de los murciélagos en el entorno de los aerogeneradores y en altura de riesgo, para conocer el uso del espacio por parte de estos mamíferos durante el funcionamiento del parque, dado que es posible que algunos murciélagos arborícolas, como los nóctulos, se sientan atraídos hacia los aerogeneradores, como se ha observado recientemente en P. pipistrellus (Richardson et al., 2021). El estudio de la actividad de estos mamíferos,

utilizando grabadoras autónomas de ultrasonidos con el micrófono colocado a la altura de las góndolas, permitirá conocer en qué meses y condiciones climáticas (intensidad y dirección del viento, temperatura, precipitación) se producen las situaciones de mayor riesgo y por tanto tomar medidas específicas para reducirlo. Este trabajo deberá abarcar al menos un ciclo de actividad completo, es decir, de marzo a noviembre, ambos incluidos.

Conclusiones

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**EXPLOTACIÓN**							
Impacto	**Fauna. Riesgo de colisión y efecto barrera y perdida de conectividad**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Sinergico	2
	Intensidad	(IN)	Media	2	Acumulación	(AC)	Acumulativo	4
	Extensión	(EX)	Total	8	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Continuo	4
	Persistencia	(PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	(RE)	Mitigable	8
	Reversibilidad	(RV)	Irreversible	4	Magnitud	(MA)	Normal	70
Valor del impacto	**0,63**							
Impacto	**Severo**							

Respecto a los aerogeneradores y tal como se señala en el apartado de alternativas del presente EsIA se ha intentado ubicar los mismos en las zonas de menor afección posible a los quirópteros y a la avifauna local y divagante.

Como ya se ha comentado, la promotora eólica ha decidido, por prevención ambiental, una medida correctora consistente en marcaje con salvapájaros de todas las zonas de importancia para la avifauna de la línea eléctrica aérea y otras medidas específicas para el parque eólico desarrolladas en el punto de medidas correctoras, sobre todo mecanismos de parada del aerogenerador en caso de peligro de colisión de especies de interés y control de la velocidad de arranque de los aerogeneradores NA4-6, NA4-7 y NA4-8 en las épocas de mayor actividad de los quirópteros, amén de otras propuestas

Con ello, el impacto denominado como riesgo de colisión con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación y efecto barrera o pérdida de conectividad quedará atenuado y aunque potencialmente se califique de severo o, ante la intensidad de avifauna observada en el área del parque eólico, la no presencia de las especies índice de mayor valor, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, el impacto ambiental quedará minimizado, pero en una visión conservadora, se considera finalmente, ambos impactos, como severo tendente a moderado.

Molestias a la fauna

Existen otros impactos que están asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose temporalmente a otras áreas con hábitats similares. El impacto se considera no significativo.

Mortalidad por atropello sobre fauna terrestre.

De igual modo, el desplazamiento de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan serán motivo de impacto. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto. Aunque hay especies de interés en el ámbito de estudio, debido a la naturaleza y a la intensidad de estos desplazamientos, se considera finalmente el impacto residual (real) como no significativo.

Impacto acumulativo. Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna.

Ya estudiado en capítulos anteriores afección o pérdida de hábitat, molestias fauna y sobre todo riesgo de colisión con los aerogeneradores o la línea eléctrica de evacuación y efecto barrera o pérdida de conectividad.

Señalar que el parque eólico se encuentras aislado y muy alejado de otras infraestructuras, por lo que su impacto no es sinérgico y solo puede ser considerado acumulativo.

Se califica potencialmente de severo tendente a moderado, ante la intensidad de avifauna observada en el área del parque eólico, la no presencia de las especies índice de mayor valor, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, el impacto ambiental quedará minimizado, pero en una visión conservadora , por lo que se considera finalmente, ambos impactos, como severo tendente a moderado

9.7.3.- Fase de desmantelamiento

El impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento del parque eólico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de no significativo.

9.8.- USOS DEL SUELO

Un impacto destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación del parque eólico y su línea de evacuación y la consiguiente pérdida de terreno o afección a los usos establecidos normativamente o por la costumbre. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por el parque y las afecciones pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, aerogeneradores, subestación, infraestructuras de evacuación, etc.).

9.8.1.- Fase de construcción

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas y forestales: Las superficies ocupadas por las infraestructuras eólicas y la zona de dominio de los apoyos de la línea eléctrica perderán su uso agrícola y/o forestal. Además, en la fase de

obra, se afectará a superficies mayores a las finalmente afectadas por ocupación de zonas residuales, sobreanchos de caminos, apoyos de la línea eléctrica, calle de la línea eléctrica, etc.).

Por otra parte, se podrá afectar a las parcelas próximas y a su producción por efecto del polvo que puedan generar las máquinas.

La afección se considera negativa, local, de pequeña extensión, directa, temporal y reversible. Se califica como compatible.

- Aprovechamientos ganaderos: Como en el caso anterior se disminuye la superficie efectiva de pastos, pero en una proporción mínima, al ubicarse la instalaciones mayoritariamente en zonas arboladas. En este caso señalar que la superficie ocupada por las obras en relación a la superficie de territorio es mínima, y ubicándose la obra en su gran mayoría en terrenos forestales.

  La afección se considera negativa, local, de pequeña extensión, directa, temporal y reversible. Debido a la poca extensión afectada se califica como no significativo.

- Recursos cinegéticos: De acuerdo a la información facilitada, la zona de aerogeneradores afectada pertenece a los cotos locales que gestionan los propios ayuntamientos o concejos. Las especies cinegéticas son las habituales en este tipo de coto tales como perdiz roja, liebre, conejo, codorniz, malviz, tórtola común, zorro, paloma torcaz, paloma bravía, paloma zurita, tórtola turca, urraca, corneja, grajilla, avefría, jabalí, ciervo y corzo. Durante el periodo de obras la zona será acotada para los cazadores.

  Como se determina en el inventario, el principal uso es la paloma por lo que deberán articularse actuaciones con usuarios (cotos y cazadores) y entidades locales para proponer medidas compensatorias.

  En la zona del parque eólico hay que destacar que es un hábitat adecuado para la becada, aunque el parque eólico se ubica en zonas de pastizal y zonas de orla del bosque, zonas habitualmente no aprovechadas por la becada.

  Se trata de una afección local, de extensión muy pequeña, temporal y reversible. Se califica como compatible.

- Usos recreativos. En la fase de construcción se pueden alterar el mínimo uso recreativo de la zona (excursionistas, BTT, etc.), sobre todo los que utilizan caminos y sendas, debido al mayor tránsito de maquinaria pesada, pero se tratará de una afección potencial con una extensión reducida y en baja intensidad.

  La zona de obras del parque eólico coincide con la GR225 que puedan ser susceptible de actividades recreativas y zonas de esparcimiento de senderistas.

  Durante la fase de obras deberán articularse medidas preventivas que permitan la compatibilidad del uso de la GR225 con las obras, disponiendo de planes de seguridad, desvío de sendero, señalización y compatibilidad de actuaciones. Estos planes deberán ser coordinados junto a a los ayuntamientos y concejos afectados y con la Federación de Montaña de Navarra.

La afección al camino de Santiago por parte de la línea eléctrica se estudia en el apartado de afección al patrimonio histórico cultural.

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Actividades recreativas. Molestias**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Baja	17
Valor del impacto	**0,19**							
Impacto	**Compatible**							

Por tanto, habrá un plan de obra y contingencias que determinará las condiciones de paso en las zonas de trabajo, implementando la potencial presencia de personal ajeno a la propia obra. Por lo tanto, este impacto se califica de compatible.

Afección a Monte de utilidad pública

La afección a los MUP existentes, por parte del parque eólico, se realizará de acuerdo a la normativa vigente sobre ocupación de MUP. Por tanto, se considera el impacto compatible.

Afección a Dominio Público Pecuario

El ámbito de estudio no produce ningún tipo de afección sobre el Dominio Público Pecuario

Por tanto, este impacto se considera inexistente.

Espacios protegidos

El Área de actuación no se ubica en ningún espacio perteneciente a los Espacios Naturales de Navarra de acuerdo con la Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra Tampoco se ven afectadas zonas de la RED Natura 2000 como ZEPAs, LICs o ZECs.

Por tanto, el parque eólico y sus infraestructuras de evacuación no afectan ni a ENP, RN2000 y ni a elementos naturales de interés con protección normativa, por lo que el impacto es inexistente.

Zonas sensibles y otras áreas de interés natural

El interés natural de la zona viene determinado por el paisaje cultural, la fauna que alberga y el paisaje que conforma, pero es una zona humanizada por el paso de corredores de transporte. El parque eólico y subestación eléctrica no se ubican en zonas que puedan considerarse zonas sensibles, sin embargo, el interés natural del parque eólico viene determinado por el paisaje cultural de alternancia de pastizales y zonas boscosas y por zonas de vegetación natural dominada por el pinar silvestre y masas mixtas de pinar y haya, la fauna que alberga y el paisaje que conforma, aunque considerando que la zona tiene valores naturales, no debe ser considerada zona sensible o de interés natural por tener valores muy similares en todo el territorio de sus alrededores, al ser un territorio muy amplio y homogéneo.

La afección a estas zonas en el periodo de obras vendrá determinada por la afección a la vegetación, los hábitats, la fauna y el paisaje que son detallados en sus correspondientes capítulos.

El tendido de evacuación discurre en zonas que tampoco puedan considerarse zonas de interés natural, aunque discurre próxima a la zona de la balsa de Loza, pero a suficiente distancia de la misma.

Con la potencial aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el apartado de fauna se considera su impacto como compatible.

9.8.2.- Fase de explotación

Usos del suelo

- Aprovechamientos agrícolas y forestales: No hay nuevas afecciones territoriales, por lo que se considera inexistente.

- Aprovechamientos ganaderos: Se considera un uso compatible con el parque eólico y línea de evacuación, Además las labores de integración ambiental determinarán nuevas zonas de dominio herbáceo, susceptibles de ser aprovechadas por el ganado local, por lo que el impacto se considera positivo.

- Recursos cinegéticos: El parque eólico será considerado zona de seguridad en el coto actual, tal como señala la Ley Foral 17/2005 de 22 de diciembre, de caza y pesca de Navarra, por lo que quedará reducido el espacio cazable.

  Como se determina en el inventario, el principal uso es la paloma por lo que deberán articularse actuaciones con usuarios (cotos y cazadores) y entidades locales para proponer medidas compensatorias.

  Además las labores de integración ambiental determinarán nuevas zonas de dominio herbáceo, susceptibles de ser aprovechadas por la fauna local y en especial grandes ungulados (ciervo y corzo)

  Considerando el tamaño del término municipal y de sus cotos este impacto se considera compatible.

- Usos recreativos: Como ya se ha comentado se articularán medidas que permitan la compatibilidad del uso de la GR225 con la explotación del parque eólicos, disponiendo de planes de seguridad. Estos planes deberán ser coordinados junto a a los ayuntamientos y concejos afectados y con la Federación de Montaña de Navarra.

  Además como se señalan en las medidas correctoras, se propone que la promotora haga una señalización turística y puesta en valor de la ruta y la adecuación o creación de zonas de descanso o miradores, además de rehabitar paisajísticamente la zona de paso del GR225 con el mantenimiento del camino principal, el mantenimiento de señalización del GR, y el mantenimiento de las adecuaciones paisajísticas del entorno

  Se considera un uso compatible con el parque eólico, siempre y cuando cumplan con el plan de seguridad de la instalación y las medidas propuestas, por lo que el impacto se considera positivo.

Afección a Monte de utilidad pública

La afección a los MUP existentes, por parte del parque eólico, se realizará de acuerdo a la normativa vigente sobre ocupación de MUP. Por tanto, se considera el impacto compatible.

Afección a Dominio Público Pecuario

El ámbito de estudio no produce ningún tipo de afección sobre el Dominio Público Pecuario Por tanto, este impacto se considera inexistente.

Espacios protegidos

Tal como ya se ha indicado no ha afección a estos espacios, por lo que el impacto es inexistente.

Zonas sensibles y otras áreas de interés natural

Con la potencial aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en los apartados anteriormente citados, y aun considerando que la zona tiene valores naturales, pero no debe ser considerada zona sensible o de interés natural por tener valores muy similares en todo el territorio. Al ser un territorio muy amplio y homogéneo. Se considera su impacto como compatible.

9.8.3.- Fase de desmantelamiento.

En la mayoría de los casos se consideran positivos o no significativos, por la recuperación de los usos previos o por dejar de afectar las infraestructuras a zonas con cierta vocación de preservación.

9.9.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el caso del parque eólico proyectado, puede afirmarse que los efectos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción y operación, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que haya ciertas actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general o la compatibilidad con otras infraestructuras o usos que, por diversos motivos puedan ser incompatibles o deben respetar ciertas distancias de seguridad.

9.9.1.- Fase de construcción

- Afección a las infraestructuras existentes: En las inmediaciones del parque eólico no existen infraestructuras (exceptuando caminos que serán mejorados) que puedan ser afectadas por la construcción. En referencia a las líneas eléctricas, la propia normativa sectorial determina la forma de construir y las servidumbres, cruzamientos y paralelismos que deben guardar las líneas eléctricas respecto a otras infraestructuras existentes o proyectadas. En este caso no se puede hablar de impacto sino de cumplimiento de normativas sectoriales.

La necesidad de un buen estado de los caminos de acceso a la zona de obras hará necesario la construcción o mejora de los caminos existentes y de los enlaces de estos con las carreteras. Al mismo tiempo, la generación de nuevos caminos o adecuación de los existentes facilitará a los propietarios forestales o ganaderos su tránsito en la zona de influencia del parque eólico.

Por todo ello, el resultado del impacto es considerado positivo.

- Afección a las concesiones mineras: En base a la información publicada por el Gobierno de Navarra del Inventario Minero no se han observado canteras u otros tipos de explotaciones mineras en uso ni permisos de explotación en la zona de implantación del parque eólico ni en el trazado de la línea eléctrica. Por tanto, se considera el impacto inexistente.

- Afección a la población local: La mayor parte de los trabajos se realizarán en las zonas seleccionadas, alejadas de zonas de población estables. Las obras de la línea de evacuación son así mismas obras de escasa envergadura y reducidas a zonas sin población estable.

  Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, se trata de vías poco transitadas en días laborables, por lo que la afección puede considerarse reducida. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas y por lo tanto la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito, antes los planes de seguridad a desarrollar, se considera baja.

  También se afectará a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para los usuarios presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando igualmente que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean los mínimos y estén perfectamente organizados y señalizados para evitar accidentes.

  Por todo ello, el impacto resultante es no significativo.

- Dinamización económica: El aspecto laboral se potenciará en el planteamiento del proyecto, de forma que se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, construcción, instalación y mantenimiento mediante subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona.

  La instalación de esta planta tiene importancia desde el punto de vista social y de las repercusiones que comporta, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos que se derivan del volumen de suministros contratados.

  Se trata de un impacto positivo asociado a la dinamización económica debido a la creación de nuevos puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción del parque eólico y a la contratación de empresas y servicios de la zona, así como los impuestos, alquileres y cánones a pagar en los municipios de implantación y a las administraciones generales.

- Producción de energía renovable y no contaminante: Aunque en la fase de obra no se produce energía de origen eólico, en esta fase se realizan los trabajos necesarios para la instalación del parque eólico que posteriormente en la fase de explotación producirá dicha energía renovable no contaminante. Por tanto,

se considera, en este caso, que la fase de obras va unida a la fase de explotación, considerando este impacto positivo.

9.9.2.- Fase de explotación

- Afección a las infraestructuras existentes: Para la fase de explotación, previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el parque eólico o su sistema de evacuación, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos del parque eólico. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y se considera no significativo.

- Afección a las concesiones mineras: Se considera el impacto inexistente

- Afección a la población local: Las tareas de mantenimiento del parque eólico llevan asociadas un mínimo incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona. Al tratarse caminos poco transitados, principalmente durante los días laborables, y que el incremento del tráfico rodado será muy reducido y temporal, este impacto se considera no significativo.

- Dinamización económica: Se producirá un incremento del número de personal de mantenimiento del parque eólico y cierta asistencia del personal a los núcleos de población cercanos para comer, pernoctar o compra de pequeños suministros.

  Por otro lado, está el pago del canon de uso del suelo y los impuestos durante la fase de explotación, lo que supondrá un dinero a aportar a las entidades locales que redundará en beneficio de toda la población.

  Por todo ello, el impacto será positivo.

- Producción de energía renovable y no contaminante: En esta fase se produce energía mediante una instalación considerada sostenible por lo que el impacto será positivo.

9.9.3.- Fase de desmantelamiento

- Afección a las infraestructuras existentes: El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia temporal en los caminos existentes. En caso de necesidad deberán acondicionarse para el paso de los vehículos de transporte del material desmantelado. Por ello, deberá rehabilitar ciertos caminos o enlaces a carreteras. De igual manera deberán restituirse todos aquellos servicios o infraestructuras afectadas. Por todo ello, el resultado del impacto es positivo.

- Afección a las concesiones mineras: Se considera el impacto inexistente

- Población local: El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia a la población que reside en las inmediaciones. Se trata de vías poco transitadas, por lo que la afección se considera reducida y, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. De esta manera, el impacto resulta no significativo.

- Dinamización económica: La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Por todo ello, el impacto será positivo.

- Producción de energía renovable y no contaminante: Al ser desmontado las infraestructuras generadoras se considera inexistente.

9.10.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL

9.10.1.- Fase de construcción

Se pueden analizar tres aspectos:

Patrimonio histórico

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras. La normativa de patrimonio vigente, que regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determina los condicionantes a tener en cuenta para su ubicación en referencia con los yacimientos arqueológicos catalogados o de nuevo descubrimiento. Se deberá actuar con cautela para evitar que se produzcan afecciones significativas sobre el Patrimonio Cultural tanto en el parque eólico como en su sistema de evacuación.

En este sentido, la promotora eólica cumplirá con lo determinado en la Ley Foral 14/2005 de 22 de noviembre de Patrimonio Cultural de Navarra. Será el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura, Juventud y Deportes del Gobierno de Navarra quien determine las medidas a adoptar.

Por tanto, se tendrá en cuenta lo señalado por el órgano administrativo competente en sus informes de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones. El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones para preservar los hallazgos arqueológicos existentes o de nueva aparición.

Patrimonio cultural

Se deberá tener en cuenta la afección al propio camino de Santiago, por ser cruzado por la línea eléctrica y en consonancia a las propuestas en el EsIA de los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2. La línea en proyecto transecta el camino de Santiago en su último vano. El uso de la misma puede verse interrumpido en la obra, siendo en todo caso una afección puntual limitada a la fase de obras porque durante la fase de explotación la línea es compatible con el uso recreativo de estas rutas turísticas. La valoración global de la afección sobre los recursos recreativos se ha clasificado como compatible ya que el aumento del tránsito de vehículos y personas es puntual y a corto plazo.

Se trata de un impacto adverso, temporal y local ya que el cruzamiento es inevitable. Este impacto desaparece al finalizar la fase de construcción. Se articulará un plan de obras y un plan de seguridad para minimizar la afección al Camino de Santiago en las obras.

El estudio arqueológico previo a la construcción de la infraestructura, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto

correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial, tanto al patrimonio histórico como cultural, según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Patrimonio cultural e histórico. Afección al patrimonio cultural e histórico.**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Irreversible	4	Magnitud	(MA)	Muy baja	24
Valor del impacto	**0,245**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un impacto adverso, temporal y local ya que los movimientos de tierras y ocupación espacial son inevitables. Este impacto desaparece al finalizar la fase de movimiento de tierras o de tendido de la línea eléctrica.

El estudio arqueológico previo a la construcción de la infraestructura, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente respecto al patrimonio histórico y el cultural (camino de Santiago) y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

Memoria histórica

Como ya se ha indicado el GR 225 coincide con el Lugar de Memoria Histórica Fuga de Ezcaba. Por tanto la actuación deberá contar con informe positivo del órgano administrativo competente según determina la Ley 29/2018.

Por tanto la promotora tramitará un proyecto específico de adecuación del entorno de dicho GR 225 y por tanto del lugar de memoria histórica. En principio las medidas correctoras serán las siguientes, siempre en coordinación con los ayuntamientos y concejos implicados y con el órgano administrativo competente en materia de memoria histórica:

- Recuperación ambiental de las zonas de trabajo y adecuación paisajística de los alrededores del GR225 y por ende del lugar de memoria histórica
- Señalización y musealización del entorno, mediante instalación de paneles informativos.
- Puesta en valor de la ruta y la adecuación o creación de zonas de descanso o miradores.
- Mantenimiento del camino principal, el mantenimiento de señalización del GR, y el mantenimiento de las adecuaciones paisajísticas del entorno

Independientemente, se articulará un plan de obras y un plan de seguridad para minimizar la afección al Lugar de Memoria Histórica en las obras.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial al lugar de memoria histórica, según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Afección al Lugar de Memoria Histórica.**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Irreversible	4	Magnitud	(MA)	Muy baja	24
Valor del impacto	**0,245**							
Impacto	**Compatible**							

Se trata de un impacto adverso, temporal y local ya que los movimientos de tierras y ocupación espacial son inevitables. Este impacto desaparece al finalizar la fase de movimiento de tierras o de tendido de la línea eléctrica.

El proyecto de adecuación e informe del órgano administrativo competente previo a la construcción de la infraestructura,, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente respecto a los lugares de Memoria Histórica y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible tendente a no significativo, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como compatible.

9.10.2.- Fase de explotación

Las medidas propuestas determinan en el caso del Lugar de Memoria histórica un impacto positivo por la adecuación paisajística y musealista del entorno del parque eólico.

En referencia a yacimientos arqueológicos o cruzamiento del Camino de Santiago el impacto será inexiste por desarrollarse los trabajos sobre infraestructuras construidas con informe favorable de órgano administrativo pertinente. Por tanto en resumen, El impacto es negativo, de magnitud media e intensidad alta, simple, directa, afecta a especies singulares, es permanente, local e irreversible. El impacto se califica finalmente como compatible.

9.10.3.- Fase de desmantelamiento

El impacto es inexistente

9.11.- PAISAJE

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio, que sustituye a otros de mayor extensión territorial pero menores dimensiones. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre.

También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. El principal impacto vendrá determinado por una potencial disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas al parque eólico.

Para valorar el impacto debe analizarse el entorno visual del futuro parque eólico o y la presencia o no de infraestructuras similares u otras infraestructuras que enmascaren la impronta paisajística de la nueva infraestructura.

9.11.1.- Fase de construcción

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, en particular los movimientos de tierras, por ser un foco discordante con la cromacidad y morfología del lugar debido, principalmente por:

- Mejora y apertura de accesos
- Apertura de zanjas
- Construcción de plataformas
- Montaje de aerogeneradores y apoyos de la línea eléctrica

A ello se debe sumar los depósitos temporales de tierra vegetal, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc. que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Todas estas marcas (nuevos caminos, zanjas, caminos, taludes de plataformas) que aparecen, se ven notablemente reducidas y prácticamente camufladas si se aplican medidas correctoras adecuadas como son la suavización de los taludes, cubrimiento de tierra vegetal y revegetación.

También hay que contar con que la circulación de los vehículos de obra, supondrá una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), tendrá, no obstante, un carácter puntual.

En la siguiente tabla se valora el impacto potencial según la metodología descrita anteriormente:

Valoración del impacto sin la aplicación de medidas preventivas y correctoras								
FASE	**CONSTRUCCIÓN**							
Impacto	**Paisaje. Intrusión y alteraciones del paisaje**							
	Naturaleza	(NA)	Perjudical	-	Sinergia	(SI)	Simple	1
	Intensidad	(IN)	Baja	1	Acumulación	(AC)	Simple	1
	Extensión	(EX)	Parcial	2	Efecto	(EF)	Directo	4
	Momento	(MO)	Inmediato	4	Periodicidad	(PR)	Irregular	1
	Persistencia	(PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	(RE)	Inmediata	1
	Reversibilidad	(RV)	Corto plazo	1	Magnitud	(MA)	Normal	50
Valor del impacto	**0,355**							
Impacto	**Moderado**							

Las acciones como son el tránsito y la presencia de maquinaria, la acumulación de material, la diversidad de materiales y cromacidad de los mismos en la propia de la obra y, sobre todo, los propios movimientos de tierras que son inevitables y que desaparecen al finalizar la obra.

Se trata, por tanto, de un impacto negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, temporal, continuo, reversible y recuperable, valorándose como moderado. Se minimiza mediante un cuidado especial durante las obras,

ciertas formas específicas de construcción y una adecuada restauración ambiental. Al mismo debe añadirse las medidas complementarias a adoptar por coincidir parte del parque eólico con el sendero GR225 y el lugar de Memoria Histórica La Fuga de Ezcaba

La obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la propia dirección de obra, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto residual (real) como moderado.

9.11.2.- Fase de explotación

Los agentes causantes de impactos son los aerogeneradores y el conjunto de infraestructuras e instalaciones acompañantes (caminos, zanjas, plataformas) en un paisaje cromático de parcelas con cultivos diversos en cuanto a texturas, dimensiones y colores, que tiene una cierta connotación de "cultural", entendido como una forma de aprovechamiento productivo del espacio.

Mientras los aerogeneradores tienen una incidencia territorial amplia, debido a sus dimensiones que los hacen muy destacables en el horizonte visual, las instalaciones tan sólo una incidencia local.

En sentido, el relieve y formas naturales del terreno que puede ser modificado tras las obras por la construcción de caminos, zanjas, plataformas, etc. es un impacto negativo, directo, sinérgico, a corto plazo, permanente continuo, reversible y recuperable, valorándose como compatible. Ahora bien, la impronta visual de los aerogeneradores en el territorio, desde un punto de vista paisajístico tiene una significancia destacable por la dominancia de la escena que genera su presencia.

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje con una importante naturalización, pero es un pasaje muy homogéneo, lo que hace que el paisaje tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura. Debe añadirse que la zona de ubicación del parque eólico y sus infraestructuras asociadas de evacuación no son zonas reconocidas como paisaje natural o paisaje singular, no son lugares prominentes de alta incidencia visual y/o paisajística, no albergan elementos singulares y no son zonas que atraigan concentraciones humanas al carecer de elementos históricos, religiosos o ser hitos reseñables en la etnología popular.

Respecto a la línea eléctrica señalar que, aunque aumenta las infraestructuras presentes, sus dimensiones comparadas con los aerogeneradores y la afección a zonas ya afectadas por otras infraestructuras, tanto otras líneas eléctricas, como a grandes vías de comunicación, su impronta queda minimizada en la zona. Aun con todo se debe tener en cuenta la afección al Camino de Santiago, por su proximidad y cruzamiento.

Es por ello, que entendiendo el resto de acciones como compatibles (suficientemente estudiadas en el Estudio de Impacto Ambiental) la valoración del impacto paisajístico debe enfocarse en esta acción, hecho que ha motivado la redacción de un estudio específico, teniendo en cuenta la VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO a la hora de la selección de la ubicación de los aerogeneradores y ésta junto a su INTRUSIÓN VISUAL determinan la valoración de la afección producida.

En función del estudio realizado se obtienen las siguientes valoraciones:

- Impacto por vulnerabilidad territorial: Moderado

- Visibilidad Moderado
- Impacto por intrusión visual: Moderado
- Impacto por efecto acumulativo: Moderado
- Impacto global Moderado

El impacto, debido a las dimensiones de los aerogeneradores y la cercanía a algunos puntos de observación poblados del valle de Esteribar y zonas de Olaibar y Anué, no puede quedar minimizado y aunque se proponen la aplicación de medidas preventivas y correctoras secundarias propuestas en el punto correspondiente, se debe considerar el impacto global como moderado y con ausencia de medidas correctoras que puedan disminuir dicha evaluación.

9.11.3.- Fase de desmantelamiento

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los elementos que integran la instalación del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación asociadas son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra, pueden ser perfectamente restituidos y el resto de elementos del parque pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto positivo en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original.

9.12.- IMPACTOS POSITIVOS

A.- En la fase de construcción

A.- Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar los impactos que la construcción del parque eólico ha generado sobre los diferentes elementos del medio.

B.- Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos.

La fase de construcción se favorecerá la creación de empleo en la comarca. La demanda de mano de obra puede absorber población activa local que se encuentre en ese momento desempleada o atraer mano de obra de otros lugares próximos. En la fase de construcción están implicados un importante número de sectores industriales.

C.- Mejora de accesos rodados a la zona

B.- En la fase de explotación

A.- Economía sostenible.

La producción de energía de origen renovable es una opción para conseguir un crecimiento sostenible mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de los recursos energéticos disminuyendo el rechazo, residuos y las emisiones gaseosas a la atmósfera. El parque eólico contribuirá positivamente a la protección y cuidado medioambiental contribuyendo a reducir los problemas de contaminación e incluso colaborando con la mitigación del cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero. De igual manera, el parque eólico no presentará los impactos asociados a otros tipos de actividades, como la contaminación o el agotamiento de recursos.

B.-Creación de puestos de trabajo.

La generación de empleo durante la explotación de la instalación supone un impacto positivo durante la fase de explotación que previsiblemente redundará sobre la población local. La actuación contribuirá a la mejora socioeconómica de la comarca, puesto que se mejorará el nivel de servicios de la población del entorno a través de la creación de puestos de trabajo.

C.- Reducción emisiones contaminantes a la atmosfera

D.- Apoyo al control de los incendios forestales por la adecuación del parque eólico con fajas perimetrales contraincendios

E.- Obtención de nuevas zonas de dominio del estrato herbáceo para el aprovechamiento ganadero y de la fauna local

E.- Adecuación paisajística y señalización y musealización del entorno del sendero GR225 y el lugar de memoria histórica Fuga de Ezcaba.

C.- En la fase de desmantelamiento

A.- Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar que las mismas han generado sobre los diferentes elementos del medio. Las características detalladas de esta fase de restitución se incluyen en el presente estudio.

B.- Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos.

La generación de empleo durante el desarrollo de los trabajos supone un impacto positivo durante el periodo de instalación de la infraestructura que previsiblemente redundará sobre la población local.

9.13.- VALORACIÓN DEL IMPACTO POTENCIAL (PREVIO A LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS).

Se trata de la valoración del impacto sin consideración de las medidas preventivas o correctoras propuestas.

La lista completa de los impactos identificados en las distintas fases, con su valoración de acuerdo a la metodología empleada se expone en la siguiente tabla resumen.

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		CONSTRUCCIÖN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Positivo	No significativo
SALUD HUMANA	Campos electromagneticos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	Compatible	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración acústica	Compatible	Compatible	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Contaminación lumínica de las balizas	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto sombra	Inexistente	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	Moderado tendente a severo	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	Moderado	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	Moderado	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	Moderado	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	Compatible	No significativo	Positivo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	Severo tendente a moderado	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	Compatible	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Moderado	Inexistente	No significativo
	Afección a flora amenazada	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS POTENCIALES (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Moderado	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Moderado	No significativo	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Severo	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	Moderado	Severo	No significativo
	Impactos sinergicos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Moderado	Severo	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas y forestales	No significativo	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	Positivo	Positivo
	Recursos cinegéticos	Compatible	Compatible	Positivo
	Usos recreativos	Compatible	Positivo	Positivo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Compatible	Compatible	Compatible
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Compatible	Compatible	Positivo
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Positivo	No significativo	No significativo
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Positivo	Positivo	Positivo
	Producción energía renovable no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos y patrimonio cultural	Compatible	Compatible	Inexistente
	Lugares de Memoria Histórica	Compatible	Positivo	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Moderado	Inexistente	Positivo
	Visibilidad	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Moderado	Positivo
	Global	Moderado	Moderado tendente a severo	Positivo

10.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Los equipos de obra civil y medioambiental de la promotora eólica han realizado un análisis exhaustivo de las infraestructuras ya que debido a las condiciones topográficas, a las necesidades técnicas de ejecución de la obra civil, a la vegetación existente y otros valores tales como la fauna local, el paisaje, los usos del territorio, el patrimonio arqueológico, las vías pecuarias, los incendios forestales, etc. la redacción del proyecto constructivo debe ser especialmente cuidadosa en la ubicación de los aerogeneradores y sus zapatas, de la plataforma de montaje y de la traza de las zanjas y caminos, del sistema de evacuación así como en la adopción de mayores medidas preventivas y correctoras.

Ver además medidas propuestas en el anexo 3, en el informe ambiental del sistema de evacuación.

10.1.- MEDIDAS BÁSICAS

10.1.1.- En el diseño y construcción del parque eólico

Señalar que con la excepción de las zonas de ubicación de infraestructuras (zapatas y plataformas, caminos, zanjas y subestación eléctrica) sobre terreno natural, el resto del territorio permanecerá inalterado. Es labor del Estudio de Impacto Ambiental y de la posterior Declaración de Impacto Ambiental determinar las acciones a realizar encaminadas a la preservación de los valores y recursos existentes.

En el caso de toda la obra civil del parque eólico y más en concreto en aquellas zonas consideradas de cierta dificultad constructiva se deberán incluir siguientes operaciones preventivas encaminadas a una minimización de la afección por movimientos de tierras y a la vegetación.

- Generales:
  - Se optimizará para la implantación de aerogeneradores y sus infraestructuras eólicas las zonas exentas de vegetación natural. Las zanjas irán siempre paralelas a caminos, bien del propio parque eólico o bien caminos forestales existentes en la zona, por cortafuegos o áreas agrícolas.
  - Se evitarán grandes movimientos de tierras para instalación de aerogeneradores o construcción de viales, optimizando las infraestructuras existentes y utilizando técnicas constructivas adecuadas.
  - Tanto para el parque eólico como para la línea eléctrica y subestación eléctrica, los accesos se realizarán aprovechando al máximo los caminos existentes, procediendo a su mejora y adaptación en el caso que se requiera, para permitir el tránsito de la maquinaria involucrada en las obras.
- Ubicación de aerogeneradores:
  - Reubicación en zonas de morfología más favorable para la construcción de zapatas y plataformas de los aerogeneradores con la consiguiente reducción de los impactos derivados de los movimientos de tierras y alteraciones morfológicas. En este caso además se primarán la ocupación de zonas desprovistas de vegetación arbórea, matorral o sustrato herbáceo.
  - Reubicaciones de detalle de aerogeneradores que permitan unos accesos de mayor viabilidad constructiva de manera que se minimice la ocupación espacial de los mismos.
  - Las dimensiones de las plataformas serán señaladas en los manuales técnicos de seguridad y de transporte, sobre todo en zonas de pendiente o en zonas donde haya vegetación de interés. Para su

construcción se procurará que uno de los laterales coincida con el camino de acceso a las torres y con el trazado de las zanjas, con el objeto de minimizar la ocupación de terreno natural.

- Plataformas:
  - Las dimensiones de las plataformas serán las indicadas en el proyecto. Para su construcción se procurará los laterales coincida con el camino de acceso a las torres con el objeto de minimizar la ocupación de terreno natural.
  - Se intentará evitar en la medida de lo posible y de acuerdo a las características del terreno, la creación de taludes prolongados de fuerte pendiente, con el fin de minimizar las discordancias con el relieve y formas naturales del terreno.
  - Al final de la obra civil y de los movimientos de tierra propios de la obra, los taludes y bordes de los caminos y plataformas de montaje (no las superficies de posicionamiento de grúas ya que serán utilizadas en el mantenimiento del parque eólico), deberán ser corregidos y regularizados, suavizando los perfiles y las pendientes finales, de forma que faciliten la revegetación.
- Zonas temporales de trabajo durante las obras de construcción
  - Restauración topográfica y recuperación ambiental de las superficies temporales de trabajo durante la fase de montaje (alrededores plataforma grúa, alrededores cimentación y zonas de acopios generales del parque eólico).
- Viales:
  - Los caminos de acceso, así como los caminos interiores del parque tendrán las anchuras y condiciones geométricas marcadas en los manuales técnicos, de seguridad y de transporte, minimizando al máximo los anchos de caja y sobreanchos.
  - En este caso, se deberán optimizar los caminos existentes, aún con pendientes superiores al 12 %, para evitar la construcción de caminos nuevos que afecten a zonas naturales. Con este diseño se obtiene un mejor aprovechamiento de las infraestructuras existentes, una menor red de caminos y una menor ocupación espacial de los caminos a construir. En el proyecto que nos ocupa los viales de nueva construcción se reducen al 40% de los viales totales ya que se ha priorizado la utilización de viales existentes que sólo precisan ser acondicionados.
  - Solamente se construirán nuevos caminos en aquellos lugares que no haya accesos o en aquellos casos en los que la mejora y adaptación del camino existente implique mayor movimiento de tierras y mayor afección ambiental que la construcción de un nuevo tramo. En este caso, siempre que así se acuerde con las autoridades ambientales y locales, se procederá al desmantelamiento y recuperación ambiental del camino existente mediante su roturación y revegetación.
  - Se permitirán caminos de mayor anchura a la señalada como mínima en los condicionantes técnicos de transporte del aerogenerador en aquellas zonas que discurran sobre campos de cultivo, cortafuegos o sobre caminos rodeados de campos de cultivo o con fajas cortafuegos perimetrales.
  - En el proyecto constructivo definitivo se analizarán los desmontes y taludes a realizar, tanto para accesos como para plataformas y zapatas, determinando en cada caso concreto la pendiente a construir, para que, en caso de presencia de vegetación de interés o determinadas características morfológicas, minimizar la ocupación espacial.

- Con el objeto de controlar las escorrentías, los caminos vendrán provistos de cunetas en el lado del desmonte e incorporarán tubos de desagüe de forma más o menos regular teniendo en cuenta las líneas de drenaje del terreno, así como a las características hidrológicas del mismo.
- Los tubos de desagüe irán provistos de pozos decantadores para recogida de sólidos con el objeto de minimizar el enturbiamiento de las regatas y la colmatación de zonas húmedas, depresiones y charcas naturales. Los pozos decantadores serán limpiados con regularidad (y al menos después de cada lluvia) durante todo el periodo de obras con el objeto de mantener su funcionalidad.

- Zanjas:
  - Las zanjas de conducción subterránea del parque eólico transitarán paralelas a los caminos en las zonas donde no haya vegetación de interés, o por zonas despejadas de vegetación (campos agrícolas).
  - En aquellas zonas con presencia de masas arbóreas o de vegetación natural a preservar, las zanjas se construirán los más próximas posible (manteniendo las distancias de seguridad necesarias) al camino o incluso por el interior del mismo. De esta manera se minimiza la afección espacial y se evita afecciones directas a la vegetación existente.
  - El relleno de las zanjas deberá ser regularizado de forma que apenas destaque sobre el terreno circundante, teniendo en cuenta el necesario aporte de tierra vegetal y los asentamientos posteriores. La anchura máxima será, la de excavación en cada tipo de zanja. Los materiales depositados (tierras, piedras y rocas) en los laterales de las zanjas deberán ser retirados cuidadosamente, evitando la retirada de la tierra vegetal o capa fértil subyacente y la afección al sistema radicular de la vegetación natural.

10.1.2.- En el diseño y construcción del sistema de evacuación

Para más detalles ver anexo 3 informe ambiental del sistema de evacuación.

- Ordinarias
  - Alejar el trazado de los núcleos de población, de las zonas de actividad humana y, en lo posible, de la totalidad de las viviendas presentes.
  - Diseño del trazado por terreno llano, evitando la ubicación de apoyos en terrenos con alta pendiente.
  - Ubicación de los apoyos en lugares con acceso existente o posibilidad de realizarlo campo a través.
  - Diseñar la traza de manera que se evite la afección sobre Espacios Naturales Protegidos y se minimice la afección a áreas naturales o con vegetación de interés.
  - Diseñar la traza de manera que se evite o se minimice la afección a las zonas de nidificación de especies protegidas o de interés.
  - Evitar el paso por zonas de alto valor arqueológico o histórico-artístico, en particular, ermitas, Bienes de Interés Cultural y elementos del patrimonio etnológico.
  - Evitar la afección sobre explotaciones mineras vigentes, para evitar perjuicios económicos en este sector.
  - Minimizar los daños sobre las propiedades particulares.

- Criterios técnico-ambientales y de gestión.

- Elección del apoyo tipo de la línea.
- Se evitará la ubicación de apoyos en las zonas de mayor pendiente.
- Los apoyos se ubicarán alejados de los cauces hidrográficos y se evitará la afección sobre balsas, acequias o canales.
- Evitar al máximo la ubicación de apoyos en manchas de vegetación natural o seminatural.
- Evitar la ubicación de apoyos en vías pecuarias.
- Diseño de la red de accesos evitando que se generen impactos indeseables.
- No afectar a los yacimientos arqueológicos conocidos.

- Medidas preventivas en la fase de construcción
  - La ejecución de las diversas actividades se realizará en las épocas en que los posibles impactos sobre el medio sean mínimos.
  - Se deberán tener en cuenta las limitaciones temporales que pudieran derivarse del establecimiento del nivel extremo de peligrosidad en relación a riesgo de incendio en la zona.
  - Se controlará el movimiento y tráfico de maquinaria para que no sobrepasen los límites acústicos permitidos, no accedan y dañen propiedades no autorizadas y se realicen las labores de limpieza al paso de vehículos en las áreas de acceso a las obras.
  - Para reducir al mínimo las posibles alteraciones de la red de drenaje, se respetarán las acequias y canales existentes, se minimizará el paso de maquinaria por la llanura aluvial y se evitará la acumulación de materiales en ellos o en sus proximidades, facilitando la continuidad de las aguas.
  - No se realizará tratamiento superficial en los accesos, siendo el firme el propio suelo compactado por el paso de la maquinaria, evitando la realización de explanación de ningún tipo, y usando maquinaria ligera, de forma que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial del entorno.
  - Antes de comenzar las obras se ha de proceder a un replanteo de la ubicación de cada apoyo sobre el terreno, descubriendo posibles dificultades puntuales. Las situaciones que se presenten se deberán estudiar caso por caso para evitar que los daños sean superiores a los inevitables.
  - Se prohibirá a los contratistas realizar vertidos de todo tipo, basuras o restos de obra, en particular del excedente de hormigón, tanto en la explanada de trabajo como en el acceso, debiendo realizar un seguimiento minucioso del cumplimiento de esta prohibición.
  - Las zonas de acopio, parque de maquinaria e instalaciones auxiliares se instalarán siempre que sea posible en terrenos baldíos o improductivos. En general se procurará ubicarlas en las zonas pegadas a carreteras.
  - Gestión de los materiales sobrantes de las obras y control de vertidos
  - Control de los efectos sobre la vegetación limitando la eliminación de la vegetación arbolada

10.1.3.- Otras medidas generales en el diseño y construcción de las infraestructuras

- Movimientos de tierras:
  - Los movimientos de tierras, separación de tierra vegetal, compensación de tierras y gestión de residuos serán los habituales de una infraestructura de este tipo.

- La tierra vegetal o capa superior fértil procedente de los desmontes será almacenada de forma diferenciada evitando su mezcla y contaminación con otros materiales. Esta tierra se utilizará posteriormente para el cubrimiento de superficies desnudas originadas por las obras (bordes de cunetas, taludes de caminos, plataformas, etc.).
- Respecto a los movimientos de tierras se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de las mismas, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc.
- 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.
- Durante las obras y 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.
- De manera particular se evitarán los vertidos de combustibles y/o aceites lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones.
- En las zonas de fuerte pendiente las medidas correctoras para su recuperación serán más intensivas poniendo especial atención en prevenir y corregir el desarrollo de la erosión mediante cunetas guía para controlar la escorrentía.
- Para la contención de efectos erosivos, se procederá a realizar una hidrosiembra tras la finalización de la obra, dos veces si fuese necesario.

- Zonas de extracción de materiales y posibles escombreras
  - Como se ha indicado con anterioridad, la obra se diseñará de forma que haya compensación de tierras y que no sea necesaria la extracción de materiales ni el vertido de sobrantes fuera de los ámbitos afectados por las obras.
  - En el supuesto de que lo indicado en el punto anterior no sea posible el proyecto deberá prever los lugares de aprisionamiento de zahorras y tierra vegetal, dando preferencia a explotaciones autorizadas ubicadas en las cercanías.
  - En el supuesto de que por causa justificada (inexistencia de centros o lugares autorizados, excesiva lejanía, etc.) la obra no pueda aprovisionarse de centros autorizados, los lugares para la extracción de tierras y/o deberán contar con las correspondientes autorizaciones.
  - Asimismo, se evitará la necesidad de formación de escombreras o lugares de vertido de materiales de excavación.
  - En caso de que esta condición sea, el proyecto constructivo del parque eólico deberá prever los lugares de vertido dando preferencia a explotaciones autorizadas ubicadas en las cercanías. En el supuesto de que por causa justificada (inexistencia de centros o lugares autorizados, excesiva lejanía, etc.), los lugares para el vertido de sobrantes de excavación deberán contar con las correspondientes autorizaciones.
  - Las acciones previstas y pautas de tratamiento de las zonas de extracción de materiales, serán:
  - La retirada de tierra vegetal no deberá ser exhaustiva, sino que se dejará una ligera capa (10 cm. al menos para facilitar su posterior revegetación).

  - Reperfilado y regularización de perfiles topográficos de forma que consigan relieves suaves no discordantes con el entorno.
  - Hidrosiembra de la superficie preparada, empleando una mezcla de semillas de especies arbóreas y arbustivas de acuerdo a las pautas indicadas en el apartado de recuperación y restauración ambiental.
  - Las acciones previstas y pautas de tratamiento de las escombreras serán:
  - Retirada previa de la capa de tierra vegetal o tierra fértil y acumulación en forma de caballones en el borde de la zona prevista de ocupación.
  - Relleno del hueco.
  - Reperfilado y regularización de perfiles topográficos de forma que consigan relieves suaves no discordantes con el entorno.
  - Ligera compactación.
  - Cubrimiento y sellado con la tierra vegetal previamente retirada.
  - Labrado y ligera roturación en sentido contrario a la pendiente.
  - Hidrosiembra de la superficie preparada, empleando una mezcla de semillas de especies arbóreas y arbustivas, en la medida de lo posible autóctonas, de acuerdo a las pautas indicadas en el apartado de recuperación y restauración ambiental.
- Escorrentías y diseño de infraestructuras:
  - Con el objeto de controlar las escorrentías, los caminos vendrán provistos de cunetas en el lado del desmonte.
  - Se intentará evitar en la medida de lo posible y de acuerdo a las características del terreno, la creación de taludes de fuertes pendientes y/o prolongados, con el fin de minimizar las discordancias con el relieve y formas naturales del terreno.
  - 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 la posterior revegetación.
  - El relleno de las zanjas deberá ser regularizado de forma que apenas destaque sobre el terreno circundante, teniendo en cuenta el necesario aporte de tierra vegetal y los asentamientos posteriores.
- Las áreas en que se puedan verse afectadas formaciones vegetales de interés:
  - Se marcarán los pies adultos y se jalonarán los rodales a preservar. En caso de afección indirecta a pies arbóreos se realizarán trabajos de poda o resolveos antes que talas.
- Los terrenos con pendiente acusada:
  - En las operaciones propias del parque, se primará el uso de camiones auto traccionados o grúas de retención en tramos de gran pendiente para ayudar a subir o bajar a los transportes especiales y así permitir construir caminos de mayor pendiente a los señalados en los manuales de transporte.
  - Utilización de técnicas alternativas encaminadas a la minimización de la ocupación espacial.

La utilización de esta implantación mejorada permitirá una construcción de las infraestructuras eólicas menos impactante a nivel de movimientos de tierras, las cuales se verán minimizadas aplicando una serie de medidas

preventivas y correctoras que deberán ser incluidas en el pliego de condiciones del propio proyecto de ejecución y en el plan de vigilancia ambiental.

Se aplicarán medidas preventivas y correctoras específicas propias de una infraestructura de estas características. Estas medidas serán complementadas con las medidas que determine la Declaración de Impacto Ambiental.

10.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

10.2.1.- Protección de la calidad atmosférica

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida preventiva 1

- Impacto al que se dirige:

Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire. Dificultad para el desarrollo de la vegetación del ámbito próximo a las actuaciones.

- Definición de la medida:
  - Riego con agua para la estabilización.
  - Cobertura de los camiones que transportan el material de naturaleza polvorienta.
- Objetivo:
  - Mantener el aire y las superficies de vegetación libres de polvo.
- Aspectos que comprende:
  - Se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento y zonas de circulación frecuente de maquinaria, para evitar el levantamiento de polvo y el exceso de emisión de partículas en suspensión y sedimentables a la atmósfera, así como sobre las zonas de vegetación sensible aledañas a las mismas.
    - La frecuencia de riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas, con la época del año y con las características del terreno del área a regar.
    - Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
    - Además, se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.
  - Los camiones que transporten material térreo deben estar cubiertos con lonas o cualquier otro tipo de dispositivo para evitar la dispersión de partículas. El dispositivo debe cubrir la totalidad de la caja.
  - También es importante la limitación de la velocidad de los vehículos de obra a unos 20km/h.
  - Se establecerán lugares adecuados para el lavado de las ruedas para evitar el transporte de barro y polvo.
- Precauciones de ejecución y gestión:

- Se toma como valor umbral para realizar el riego la presencia ostensible de polvo por simple observación visual. Se deberá tener especial cuidado a la hora del llenado y vaciado de las cajas de los camiones para evitar el levantamiento de polvo.

- Necesidad de mantenimiento:
  - Se debe disponer de una cisterna de agua o algún otro equipo para llevar a cabo las operaciones de riego cuando se requiera.
  - Se deben mantener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones. Se cubrirá de manera adecuada, procurando que no queden aberturas.

Medida preventiva 2

- Impacto al que se dirige:
  - Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras.
- Definición de la medida:
  - Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.
- Objetivo:
  - Mantener la calidad atmosférica en cuanto a contaminación química.
- Aspectos que comprende:
  - Se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria por un servicio autorizado, con el fin de reducir en lo posible las emisiones gaseosas (control de la fuente de emisión).
  - El Contratista deberá presentar al director de las obras la documentación acreditativa de que la maquinaria y los vehículos a emplear cumplen con la legislación aplicable para cada una de ellas: certificados de homologación expedidos.
  - Para minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de los motores de la misma, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria de obra.
  - Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones.
  - Se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos, limitándola a 20 km/h
- Precauciones de ejecución y gestión:
  - Son responsabilidad del Servicio Autorizado que lleve a cabo la revisión. Se comprobará que toda la maquinaria tiene los permisos en regla.
- Necesidad de mantenimiento:
  - El Jefe de Obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada y la vigencia de los certificados y acreditaciones exigibles.

Medida preventiva 3

- Impacto al que se dirige:
  - Incremento del nivel de presión sonora por las obras.
- Definición de la medida:
  - Control del nivel de ruido emitido en la fase de obras.
- Objetivo:
  - Evitar el "disconfort" sonoro en la zona de actuación, evitando una disminución de la calidad acústica que afecte tanto a la población del entorno, como a las especies de fauna presentes.
  - La ubicación de las instalaciones auxiliares de obra alejadas respecto a suelo urbano y núcleos rurales permitirá garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.
- Aspectos que comprende:
  - Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras, que deberán cumplir los niveles de emisión sonora estipulados en la legislación vigente al respecto: Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
  - El tráfico y las rutas usadas por los vehículos de transporte empleados en la construcción, así como el uso de todo tipo de maquinaria, en las proximidades de zonas ya habitadas, se adaptarán al horario diurno y seguirán rutas adecuadas de circulación. Si se llevasen a cabo trabajos nocturnos, el responsable del Programa será informado con anterioridad.
  - Los vehículos de transporte de materiales de construcción no deberán superar en ningún caso una velocidad de 20km/h en su tránsito por el ámbito de actuación.
  - La totalidad de las máquinas que participen en la obra tendrán en vigor y a disposición para futuras comprobaciones la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos. Por ello, se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria.
  - Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de construcción y que controlará el responsable de la maquinaria.
  - Los motores y maquinaria se anclarán en bancadas de gran solidez, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores.
  - Se podrán establecer limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando, en la medida de lo posible, la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).
- Precauciones de ejecución y gestión:

- Al igual que en el caso anterior son responsabilidad del Servicio Autorizado que lleve a cabo la revisión. Se comprobará que toda la maquinaria tiene los permisos en regla.

- Necesidad de mantenimiento:
  - El Jefe de Obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada.

Medida preventiva 4

- Impacto al que se dirige
  - Modificación de la geomorfología, incremento de procesos erosivos, alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo, afección directa sobre elementos geológicos., alteración de la red de drenaje, arrastre de sedimentos a los cauces., eliminación directa de la vegetación, alteración y pérdida de hábitats, molestias a la población, pérdida del uso del suelo
- Definición de la medida
  - Que la superficie afectada por las obras se ciña a la establecida en el proyecto
  - Optimización de la ocupación del suelo por maquinaria y elementos auxiliares.
  - Minimización de las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado.
- Objetivo
  - Balizado de la zona de obras, circulación de vehículos y maquinaria reducida al espacio definido en proyecto
  - Limitación de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
- Descripción
  - Todas las zonas de obras deberán estar correctamente balizadas, debiéndose mantener la señalización durante todo el periodo constructivo. Las afecciones se deberán ceñir a la zona balizada, no permitiéndose afección a superficies fuera de las zonas establecidas.
  - Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de Obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes:
    - Planificación y delimitación de las áreas de actuación.
    - Máximo aprovechamiento de la red de accesos existentes.
    - Definición progresiva de nuevos tramos de caminos y/o ensanchamiento y mejora según las necesidades y basándose en el plan de obra.
    - Adaptación de las nuevas pistas al terreno, evitando laderas de fuerte pendiente y cercanías de arroyos.
    - El trazado de los viales internos se aprovechará al máximo para la disposición de las zanjas para cables y las canalizaciones de la red de tierras.
    - Los trazados deberán ser minuciosamente estudiados y ceñirse a lo estrictamente necesario sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente. Deberán situarse fuera del dominio público hidráulico y su zona de servidumbre y eligiendo zonas impermeables y degradadas.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - La señalización de la zona de obras deberá coincidir con la especificada en proyecto. En el caso de que sean necesarias superficies adicionales se deberá contar con la dirección ambiental de los trabajos de manera que éstas no se dispongan sobre zonas ambientalmente sensibles.
  - Durante el replanteo se llevará a cabo la señalización de la zona de obras. Esta señalización deberá mantenerse en perfecto estado hasta la finalización de las obras.
  - El jefe de obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, así como que los caminos utilizados son los señalados en la planificación y, en caso de que sean de nueva construcción, comprobará que su ejecución se adapte a los límites establecidos de anchura y pavimentación en su caso, así como su correcta señalización. Se evitará en lo posible sacar el vehículo fuera de la pista. Siempre que las condiciones de terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas existentes.
  - No se ubicarán zonas de acopio, almacenamiento de tierras o parque de maquinaria a menos de 50 m de los cauces.
  - Se deberá informar y concienciar al personal de obra sobre la necesidad de aplicación de esta medida.
- Necesidad de mantenimiento
  - Se deberá mantener la señalización en correcto estado durante todo el periodo constructivo.
  - El Jefe de Obra realizará revisiones periódicas de los caminos comprobando si conservan las características iniciales de anchura y señalización en función del avance real de la obra.
  - El Jefe Obra comprobará que en todo momento sólo se está actuando dentro de las áreas balizadas para las obras.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Medida preventiva 5

- Impacto al que se dirige:
  - Emisiones de hexafluoruro de azufre a la atmósfera.
- Definición de la medida:
  - Manejo y control de hexafluoruro de azufre.
  - Se considera imprescindible que el personal implicado en el mantenimiento de la subestación eléctrica que manipule el gas de hexafluoruro de azufre debe de estar en posesión del certificado que estipula la normativa vigente, así como la certificación de los profesionales que los utilizan, así como cumplir con las medidas recogidas en dicha normativa, con el fin de minimizar las consecuencias ante un potencial escape.
  - No obstante, las operaciones de llenado y vaciado del gas se realizarán empleando equipos de recuperación que impidan la emisión de gas a la atmósfera.

Medida preventiva 6

- Impacto al que se dirige:

- Incremento del nivel de presión sonora por los aerogeneradores.

- Definición de la medida:
  - Control del nivel de ruido emitido en la fase de explotación.
- Aspectos que comprende:
  - Se observarán los niveles sonoros y se propondrán, en su caso, acciones preventivas para minimizarlos
- Actuaciones
  - Se realizarán temporalmente controles auditivos según las condiciones y metodologías establecidas en la normativa vigente.
  - Se realizará un análisis en los dos primeros años de funcionamiento y en función de los resultados obtenidos se determinarán las actuaciones pertinentes.

10.2.2.- Protección de los procesos geológicos y edafológicos

- **FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Medida preventiva 7

- Impacto al que se dirige:
  - Movimientos de tierras
  - Compactación de los terrenos por la maquinaria.
  - Aumento del riesgo de erosión.
- Definición de la medida:
  - Retirada, acopio, conservación y recuperación de tierra vegetal para evitar la destrucción directa de los suelos con valor agrológico y el mantenimiento de la calidad del suelo.
- Objetivo:
  - Preservar en las zonas próximas de trabajo del entorno, siempre que sea viable la capa herbácea original del suelo.
- Aspectos que comprende:
  - Para minimizar las afecciones a la geología, geomorfología y edafología, así como a la alteración paisajística en el entorno de la actuación, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, por lo que será prioritario para ello programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de la ocupación.
  - Se evitará la circulación de maquinaria, así como de cualquier vehículo vinculado a la obra fuera de las carreteras existentes o de los lugares propuestos a tal efecto.
  - Como medida contra la erosión, se realizarán las obras de excavación en el menor tiempo posible, disminuyendo así el tiempo de exposición de los materiales del suelo a la erosión.

- Al finalizar las excavaciones se procederá al extendido de material de excavación en los alrededores cuando el color no sea muy diferente al de la superficie. Si se produce un impacto visual debido al color del material extraído se procederá a su retirada a un vertedero de residuos inertes autorizado.
- La tierra vegetal:
  - Previamente a los movimientos de tierra, se retirará la capa superior fértil (tierra vegetal) acopiándose en las zonas determinadas, evitando su contaminación con otros materiales. Esta tierra se utilizará posteriormente para el cubrimiento de superficies desnudas originadas por la obra.
  - El acopio se realizará en coordinación con el encargado del control ambiental. No se permitirá en zonas con presencia de vegetación, que puedan ser de recarga de acuíferos, ni donde por infiltración se pudiera originar contaminación mediante turbidez o pueda suponer una alteración de la red de drenaje.
  - Se acopiará en las inmediaciones de las superficies de las que se extraigan. Será acopiada en montones cuya altura sea aproximadamente de 1,5 m, para evitar el deterioro durante su conservación. También se evitará su mezcla con materiales inertes. Si los montones acopiados no son utilizados en un período corto de tiempo (menos de un año), es aconsejable sembrar dicha superficie con una mezcla de semillas, mayoritariamente leguminosas.
  - Se deberá programar tanto la retirada (especialmente antes de que el tránsito de la maquinaria deteriore la tierra por compactación), como la posterior redistribución de la tierra vegetal en las superficies alteradas por las actuaciones en proyecto, de forma coordinada con el resto de las labores de la obra.
  - El extendido de la tierra vegetal deberá realizarse con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja escarificar la superficie antes de cubrirla. Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado, habría que realizar un escarificado más profundo, para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

Medida preventiva 8

- Impacto al que se dirige:
  - Localización de instalaciones auxiliares.
  - Pérdida de la calidad del suelo y calidad paisajística.
- Definición de la medida:
  - Verificación de que no se producen ocupaciones de las zonas excluidas y que las afectadas son sólo ocupadas temporalmente.
- Objetivo:
  - Garantizar el cumplimiento de las medidas previstas para la localización y control de zonas previstas para la ubicación de instalaciones auxiliares.
- Aspectos que comprende:

- De forma previa al comienzo de las obras se analizará la localización de las zonas previstas para el acopio de materiales, comprobando que se sitúan en las zonas pertenecientes a las obras del parque eólico.
- Las superficies alteradas por la instalación de materiales e infraestructuras auxiliares deben de ser restauradas y descontaminadas, si es el caso, una vez finalice la fase de construcción.
- Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.
- Desmantelamiento de las instalaciones auxiliares al fin del uso de las mismas.

10.2.3.- Protección del suelo y subsuelo y de las aguas subterráneas y superficiales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida preventiva 9

- Impacto al que se dirige
  - Alteración de la red de drenaje por la implantación de los elementos necesarios para la instalación
- Definición de la medida
  - Instalación de los elementos que aseguren la continuidad del drenaje.
- Objetivo
  - Asegurar el correcto drenaje a través de las superficies afectadas por las obras.
- Descripción
  - Se instalarán desagües tanto longitudinales como transversales (cunetas en los bordes de caminos o en el perímetro de las ocupaciones y vainas pasa aguas cuando los caminos o conducciones atraviesen drenajes naturales), de forma que se dé continuidad al drenaje natural del terreno.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - Asegurar que el diseño de cunetas y zanjas perimetrales sea adecuado al volumen de agua a drenar.
- Necesidad de mantenimiento
  - Observación de la eficacia durante el desarrollo de las obras.

Medida preventiva 10

- Impacto al que se dirige
  - Incremento de procesos erosivos, arrastre de sedimentos a los cauces, molestias a la fauna por la presencia de personal y maquinaria y molestias a la población por la actividad de la obra.
- Definición de la medida
  - Acortar, en la medida de lo posible, el periodo constructivo.
- Objetivo

- Minimizar el periodo de tiempo en el que el suelo permanece desnudo. Reducir al máximo la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

- Descripción
  - Se deberá reducir al máximo el periodo de duración de las obras de forma que el suelo se encuentre desprotegido el mínimo intervalo posible de tiempo. De este modo tanto la fase de restitución como la ejecución de las medidas de restauración deberán ser ejecutadas inmediatamente después de la finalización de los trabajos de instalación del parque eólico siempre que la climatología lo permita.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - Se deberá garantizar la correcta ejecución de los trabajos y las condiciones necesarias de seguridad y medio ambiente.

Medida preventiva 11

- Impacto al que se dirige:
  - Alteración de la escorrentía superficial

- Objetivo
  - Minimizar la afección a la escorrentía y cursos de aguas permanentes o temporales

- Descripción
  - En la zona en la que se proyecta el parque eólico no existen cursos de agua permanentes, por lo que las afecciones sobre la red hídrica superficial serán mínimas o nulas.
  - En la fase de diseño del proyecto se tendrá en cuenta la topografía actual con el fin de evitar los cauces naturales presentes en el entorno, aunque éstos tengan un carácter temporal Con la aplicación de esta medida se asegura que los movimientos de tierras afecten de forma compatible a la escorrentía superficial.
  - Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.
  - En cuanto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.
  - Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
  - En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - Se deberá garantizar la correcta ejecución de los trabajos y las condiciones necesarias de seguridad y medio ambiente.

Medida preventiva 12

- Impacto al que se dirige:
  - Contaminación del suelo y subsuelo.
  - Afección a la calidad de las aguas superficiales o subterráneas e, indirectamente, a la fauna y vegetación que alojan, por el almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de obras.
- Definición de la medida:
  - Correcta gestión de los residuos generados.
- Objetivo:
  - Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra.
- Aspectos que comprende:
  - Las áreas donde se desarrollen trabajos de obra deberán estar dotadas de bidones y otros elementos adecuados de recogida de residuos sólidos y líquidos de obra (aceites, grasa, etc.) así como basuras generadas por el personal empleado.
  - Se colocarán contenedores en la zona de instalaciones de la obra, y en diversos lugares junto a la zona de trabajo para favorecer el depósito de los residuos urbanos por parte de los trabajadores. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra empleado.
  - Para facilitar la implantación del sistema de recogida selectiva de residuos, los contenedores que se dispondrán en el recinto de la obra presentan el mismo código de colores que se sigue de forma generalizada.
  - Todos los residuos generados durante la realización de las actuaciones deberán ser trasladados a vertedero autorizado.
  - Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada o llevándolos a vertedero.
  - Los residuos susceptibles de reciclaje (papel, cartón, madera, piezas y elementos metálicos, plásticos, etc.) se acopiarán, separados por tipologías, en los lugares habilitados al efecto en las instalaciones de obra.
  - Los restos vegetales se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.
  - Los residuos sólidos de carácter urbano generados durante las obras se gestionarán conjuntamente con los residuos de esta naturaleza procedentes de las actuales zonas urbanas adyacentes, siempre que su volumen sea asimilable por los contenedores e instalaciones actualmente disponibles. En caso de que éstas sean insuficientes, el constructor deberá garantizar la correcta gestión de los residuos y su depósito en vertedero controlado.
  - Deberán instalarse los correspondientes contenedores necesarios para el depósito por separado de residuos domésticos susceptibles de reciclaje.

- Los residuos inertes procedentes de las excavaciones serán retirados y depositados en los lugares seleccionados para ello.
- En caso de vertido accidental de lubricantes o combustibles procedentes de la maquinaria en operación en cualquiera de los sectores de la obra, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero especial. Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre los pavimentos impermeabilizados de las instalaciones de obra y gestionados por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.
- Los residuos contaminantes generados en ningún caso se depositarán en los vertederos de inertes. También se evitará el vertido de sustancias contaminantes que pudieran afectar a la calidad de las aguas.
- Una vez finalizada la funcionalidad de las instalaciones de obra se procederá a su total desmantelamiento y a la limpieza y desescombro del área afectada, procediéndose al traslado de los residuos a un vertedero controlado y/o gestión adecuada de residuos tóxicos y suelos contaminados.
- En el momento de ejecutar la instalación en proyecto se dispondrá de protocolos de actuación de accidente con vertido de sustancias contaminantes (derrames de hidrocarburos, etc.), para que en el caso de producirse algún accidente sea fácilmente accesible.

- Precauciones de ejecución y gestión:
  - Se comprobará la inexistencia de escombros, basuras o desperdicios en torno a las áreas del proyecto o en otro lugar no autorizado. Se controlará diariamente la situación de los elementos de recogida, procediéndose a su vaciado si es necesario. Los residuos sólidos asimilables a urbanos serán gestionados a través del sistema de recogida municipal.
- Necesidad de mantenimiento:
  - Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

Medida preventiva 13

- Impacto al que se dirige:
  - Contaminación del suelo y subsuelo. Afección a la calidad de las aguas superficiales o subterráneas e, indirectamente, a la fauna y vegetación que alojan.
- Definición de la medida:
  - Gestión de combustibles, lubricantes y otros residuos peligrosos generados por la maquinaria y actividades de obra.
- Objetivo:
  - Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de residuos peligrosos generados.

- Aspectos que comprende:
  - Todas las actividades de obra que impliquen la generación de residuos tóxicos y peligrosos deben disponer de los elementos necesarios para la correcta gestión de éstos.
  - Ante derrames accidentales, se actuará con la mayor brevedad posible, conteniéndose el vertido y cerrando el aporte; posteriormente, se evaluará la afección al suelo y se procederá a su retirada y gestión como RP, procediéndose a la recuperación del entorno afectado. La gestión de los residuos será documentada según documentación acreditativa legal.
  - Para la contención de los posibles derrames y fugas accidentales, las unidades de maquinaria dispondrán en todo momento en la obra de un stock suficiente de materiales absorbentes.
  - No se podrán llevar a cabo en la zona de obra ni labores de mantenimiento ni reparaciones de maquinaria susceptibles de contaminar el suelo.
  - Las canaletas de las cubas de hormigón y las cubas de hormigón se lavarán, en la medida de lo posible, en la planta de hormigón. Se habilitará un punto de limpieza en obra cada uno o dos aerogeneradores que posteriormente será recuperado.
  - Las superficies alteradas durante la ejecución de las obras deben ser restauradas y descontaminadas, si es el caso, una vez finalice fase de construcción.
  - La ubicación de acopios no se realizará en aquellos lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje. Tampoco ocupará el depósito y almacenamiento de materiales de excavación ningún curso de agua superficial (lecho del río y márgenes), ni temporal ni permanentemente.
  - En ningún caso se utilizarán herbicidas para el mantenimiento de superficies libres de vegetación ya que perjudica las aguas subterráneas y la capa freática, así como a la fauna de la zona.
  - Con objeto de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente, la localización de instalaciones auxiliares de obra y el parque de maquinaria, se realizará sobre terreno llano y lo más alejado posible de zonas de probable afección por escorrentía.
    - Las labores de mantenimiento necesarias de la maquinaria empleada deberán realizarse en talleres apropiados para realizar este tipo de actuaciones. En estos talleres se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos.
    - En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado en una zona del mismo), para los aprovisionamientos de combustible. Los cambios de aceite siempre se realizarán en talleres autorizados.
  - Se deberá asegurar el aislamiento del suelo en todas aquellas zonas que puedan tener contacto con sustancias o residuos susceptibles de provocar infiltraciones en el terreno, como balsas de decantación, almacenamiento de combustibles, etc., con el fin de evitar posibles filtraciones y variaciones en la composición original de los suelos de la zona.
  - Se establecerán puntos para la limpieza de cubas de hormigón en las zonas de implantación de cada uno o dos aerogeneradores de forma que se evite el movimiento de la maquinaria por el emplazamiento y evitando la caída y generación de residuos innecesarios. La retirada del hormigón sobrante y de otros residuos deberán transportarse a vertedero autorizado, con objeto de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

- Precauciones de ejecución y gestión:
  - Se dispondrá de la siguiente documentación:
    - Documentos de control y seguimiento de la entrega de los residuos a gestor autorizado.
    - Libro de registro de los residuos producidos y gestionados.
    - Copia de la autorización del gestor al que se entregue los residuos al principio de la obra.
    - Hoja de aceptación de los residuos por parte del gestor autorizado.

- Necesidad de mantenimiento:
  - El almacén de residuos debe ser lo suficientemente espacioso como para almacenar residuos peligrosos hasta que el gestor autorizado los retire.

Medida preventiva 14

- Impacto al que se dirige:
  - Afección a la calidad de las aguas superficiales o subterráneas e, indirectamente, a la fauna y vegetación que alojan.

- Definición de la medida:
  - Protección de la vegetación y fauna.

- Objetivo:
  - Evitar afecciones en los factores ambientales agua y suelo.

- Aspectos que comprende:
  - Los viales de acceso al parque se han diseñado con cunetas con el fin de evitar fenómenos de escorrentía superficial.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Medida preventiva 15

- Impacto al que se dirige:

Vertidos accidentales de aceite.

- Definición de la medida:
  - Minimizar el riesgo de contaminación del suelo y las aguas por vertidos accidentales de aceite proveniente de los transformadores de la subestación.

- Objetivo:

- Evitar la contaminación del suelo y la hidrología por aceites.

- Aspectos que comprende:
  - La subestación está dotada de un sistema de bancadas de hormigón armado cuya misión será la recogida de las posibles fugas de aceite de cada transformador y su conducción hasta el depósito de recogida de aceite en caso de derrame del mismo.
  - Durante los trabajos de mantenimiento de la instalación han de cumplirse estrictamente todas las medidas de control necesarias en cuanto al uso de materiales y sustancias que pudieran ocasionar algún problema a este respecto, minimizando de esta forma el riesgo de vertidos accidentales.
  - Necesidad de mantenimiento: el depósito de recogida de aceites deberá ser de suficiente capacidad hasta que el gestor autorizado lo retire cumpliendo en todo momento la normativa vigente en cuanto a almacenamiento, gestión y recogida de residuos peligrosos.

Medida preventiva 16

- Impacto al que se dirige:
  - Vertidos de aguas residuales.
- Definición de la medida:
  - El vertido de aguas residuales del edificio de control será realizado a una fosa séptica estanca. Se contará con certificado de estanqueidad del depósito. Los lodos del depósito serán retirados periódicamente a través de un gestor autorizado.
- Objetivo:
  - Evitar la contaminación del suelo y la hidrología por aguas residuales.
  - El depósito estanco debe contar con un sistema de aviso al 75-80% de su capacidad para evitar que se colmate y pueda producir un vertido accidental.
- Aspectos que comprende:
  - Para la evacuación de pluviales, se mantendrá el sistema de drenaje diseñado.

Medida preventiva 17

- Impacto al que se dirige:
  - Contaminación del suelo y subsuelo.
- Definición de la medida:
  - Correcta gestión de los residuos generados.
- Objetivo:
  - Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra.
- Aspectos que comprende:

- Todos los residuos generados deberán ser trasladados por transportista autorizado y/o a vertedero autorizado.
- Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada o llevándolos a vertedero.
- Los residuos susceptibles de reciclaje (papel, cartón, madera, piezas y elementos metálicos, plásticos, etc.) se acopiarán, separados por tipologías, en los lugares habilitados al efecto en las instalaciones de obra.
- Se extremarán las medidas de seguridad de las labores de mantenimiento que generen residuos.

10.2.4.- Protección de la cubierta vegetal

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida preventiva 18

- Impacto al que se dirige
  - Incremento de procesos erosivos por retirada de la vegetación, eliminación directa de la vegetación y alteración y pérdida de hábitats
- Definición de la medida
  - Minimizar la afección a la vegetación natural
- Objetivo
  - Minimizar la afección a la vegetación, reducir la vegetación afectada y favorecer su reimplantación.
- Descripción
  - Una vez replanteada y balizada la zona de obras y de forma previa a los desbroces y talas se procederá a la revisión exhaustiva del inventario botánico realizado por técnico especialista. En caso de hallarse presente en el terreno afectado ejemplares vegetales de interés se tratará de evitar su eliminación.
  - Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas, así como señalar con marcas visibles el recorrido del acceso, de la zanja y de la traza para tendido de líneas eléctricas, para la protección de la vegetación natural existente, que no se vea afectada por las obras y que deberá protegerse frente a la ocupación por instalaciones auxiliares, los movimientos de maquinaria, y otras labores propias de las obras de construcción.
  - Necesidad de localización y señalización de los hábitats y poblaciones de la flora singular y/o sensible que deberá extenderse a todos los ámbitos afectados por las obras y/o instalaciones accesorias. Las superficies a proteger serán señalizadas de forma clara e inequívoca previo al inicio de las obras y la señalización mantenida durante todo el periodo de obras, inclusive el de recuperación ambiental y revegetación.
  - No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.

- Se determinarán una serie de medidas correctoras y/o compensatorias para que aseguren la conservación y mantenimiento a medio largo plazo de las masas arboladas y vegetación de interés especial.
- Destrucción directa
  - Primar la poda sobre la tala
  - En caso de ser necesario el descuaje de vegetación natural arbórea o arbustiva, se solicitará autorización y se realizará en presencia y bajo las indicaciones del supervisor medioambiental.
  - El posible material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero o se triturará, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
  - Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda, en el caso de las labores de desbroce, soldaduras u otro tipo de actuaciones que puedan generar conato de incendio, la disposición de extintores. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- En los proyectos de revegetación de las superficies alteradas se realizarán plantaciones utilizando como especies forestales las autóctonas utilizando así mismo como complemento especies acompañantes o arbustos de su orla arbustiva.
- Daños indirectos sobre la vegetación circundante
  - Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno por depósito de partículas de polvo, y como se ha mencionado anteriormente en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, será necesario regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año y se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y sobre vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal, ni el incremento de polvo y partículas de suspensión en la atmósfera.

- Momento de aplicación
  - Durante el replanteo se señalizarán aquellas masas de vegetación y ejemplares vegetales de interés. Durante la construcción se evitará la afección.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - El marcaje y señalización de vegetación de interés deberá ser realizada por personal especializado
- Necesidad de mantenimiento
  - Mantenimiento de la señalización y de las protecciones.

Medida preventiva 19

- Impacto al que se dirige
  - Riesgo de accidentes que conllevan la afección directa de incendio potencial.
- Definición de la medida
  - Establecimiento de medidas para evitar la aparición de incendios forestales.
- Objetivo
  - Minimizar el riesgo de incendios durante las obras.
- Descripción
  - Resulta adecuado el establecimiento de las siguientes medidas preventivas durante la ejecución de la obra:
    - Las campas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirá la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
    - No estará permitido, en ningún tajo, la realización de lumbre por parte de los operarios.
    - No se depositarán en las campas de trabajo o zonas adyacentes materiales de cristal.
    - Los materiales combustibles artificiales que estén en las campas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros. En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afección de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones.
    - En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; se realizará una homologación individual en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
    - Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo.
    - Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición.
    - Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
    - Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor.
    - Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
    - Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
    - Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente.
    - Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios.
    - En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.
    - Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.

  - Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido trasmitir el calor.
  - El cumplimiento de las condiciones y medidas a adoptar en todas las fases de obra serán extensivas para todo aquel personal subcontratado o autónomo que trabaje en el parque eólico.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - Será necesario informar al personal de la hora sobre la importancia de la aplicación de las medidas de prevención de incendios.
- Necesidad de mantenimiento
  - Se deberá verificar el cumplimiento de las medidas de prevención de incendios.

Medida preventiva 20

- Impacto al que se dirige:
  - Eliminación de vegetación por desbroce y/o tala.
- Definición de la medida:
  - Optimizar la ocupación del suelo por maquinaria.
  - Minimizar las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado.
- Objetivo:
  - Limitar la ocupación del suelo por las obras.
- Aspectos que comprende:
  - Para la planificación de la superficie que ocupará la maquinaria y el personal de obra se planificará y delimitará el área de actuación. Se aprovechará al máximo la red viaria existente.
  - Se evitará la generación de movimientos no supervisados de maquinaria o trastornos en toda la superficie de obras. Se verificará, asimismo, la ausencia de roderas, nuevos caminos o residuos derivados de las obras.
  - Si durante las obras se detecta la presencia de algún ejemplar de una especie incluida en un catálogo de protección se dará aviso a las autoridades competentes en la materia.
  - Los restos maderables procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado o realizando un triturado con esparcimiento homogéneo de los restos de forma que se incorporen rápidamente al suelo.
- Precauciones de ejecución y gestión:
  - El jefe de obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas, así como que los caminos utilizados son los señalados en la planificación.
- Necesidad de mantenimiento:

- El jefe de obra revisará los caminos, comprobando que se cumplen las características iniciales de anchura y señalización en función del avance real de la obra. Comprobará que en todo momento se está actuando dentro de las áreas señaladas para las obras.

Medida preventiva 21

- Impacto al que se dirige
  - Eliminación directa de la vegetación
- Definición de la medida
  - Gestión de la biomasa vegetal eliminada
- Objetivo
  - Correcta gestión de los restos vegetales procedentes de la tala y desbroce
  - Tratamiento de los restos de la tala empleando métodos de trituración y esparcido homogéneo.
- Descripción
  - Se procederá a la trituración y esparcido homogéneo de los restos vegetales para permitir una rápida incorporación al suelo, disminuyendo el riesgo de incendios forestales y evitando la aparición de plagas y enfermedades.
  - En ningún caso se procederá ni a la quema de estos restos ni al enterramiento de los restos triturados, ya que esta última acción puede constituir a su vez un foco importante de enfermedades.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - Utilización de maquinaria y personal especializado.
- Necesidad de mantenimiento
  - El triturado se realizará hasta tener tamaños adecuados que faciliten la rápida incorporación del material al suelo y serán esparcidos de forma homogénea.

Medida preventiva 22

- Impacto al que se dirige:
  - Aumento del riesgo de incendios.
- Definición de la medida:
  - Minimizar el riesgo adicional de generación de incendios debido a las actividades de construcción.
- Objetivo:
  - Evitar la producción de incendios en la zona de obras.
- Aspectos que comprende:

- Establecimiento de procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en las actividades susceptibles de generarlos, adoptando medidas adicionales de seguridad en trabajos de riesgo.
- Adecuado manejo de los residuos vegetales generados en las labores de desbroce.
- En general, se procurará que no se produzca una acumulación de materiales combustibles derivados de las actuaciones en estudio.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Medida preventiva 23

- Impacto al que se dirige:
  - Aumento del riesgo de incendios.
- Definición de la medida:
  - Minimizar el riesgo adicional de generación de incendios durante el funcionamiento de las instalaciones.
- Objetivo:
  - Evitar la producción de incendios en las instalaciones.
- Aspectos que comprende:
  - El funcionamiento de las instalaciones podría provocar un riesgo por incendio sobre la población y el entorno, aunque cabe destacar que el incendio no es un riesgo inherente a la propia actividad desarrollada en el parque eólico.
    - 1. La instalación contará con un Plan de Autoprotección y jefe de emergencias designado y debidamente formado para actuar en caso de emergencia.
    - 2.- Todo el personal de mantenimiento de aerogeneradores contará con una formación específica de actuación en caso de incendios.
    - 3. Cada góndola está prevista con un extintor de fuego de 5kg de CO_2.
    - 4. La bancada de hormigón del transformador poseerá anexo, un depósito de recogida de aceite, con capacidad para su totalidad, que estará recubierta con una bandeja y ella estará recubierta con una capa de cantos rodados para apagar los incendios.
    - 5.- Los transformadores y demás aparamenta cuentan con dispositivos de protección que los desconecta de la red ante situaciones en las que se pudiera tener peligro de incendio (cortocircuitos, sobrecargas, etc.).
    - 6. En el área de transformación de la subestación, se instalarán extintores portátiles de polvo ABC.
    - 7. En el edificio de control de la subestación se instalarán extintores de CO_2 de 5kg.

10.2.5.- Protección de la fauna

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida preventiva 24

- Impacto al que se dirige
  - Alteración y pérdida de hábitats y molestias por la presencia de personal y maquinaria. Atropellos de fauna
  - Protección de los hábitats faunísticos
- Definición de la medida
  - Minimizar la afección a la fauna durante las labores constructivas.
- Objetivo
  - Minimizar la afección sobre la fauna existente en el entorno de las obras.
- Descripción
  - Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de construcción, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.
  - Se evitarán, en la medida de lo posible, los trabajos nocturnos en todas las zonas de las obras, para evitar el abandono de los hábitats naturales de las especies, y evitar así molestias al comportamiento de quirópteros que utilicen el entorno como zona de alimentación.
  - Antes de la apertura de las campas, se procederá a realizar prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, desplazando los individuos localizados fuera de la zona de afección.
  - Entre las labores de desbroce de las zonas forestales y la apertura de campas, debiera trascurrir un mínimo de 24 horas, tiempo necesario para permitir la huida de las especies animales.
  - Se prestará atención a la mortalidad de fauna, especialmente de reptiles y anfibios, por atropello u otras actividades asociadas a la obra. Para ello se limitará la velocidad de circulación a 20 km/h en toda el área de implantación del proyecto hasta su conexión con carretas asfaltadas. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
  - Las obras de drenaje no deberán suponer una trampa para mamíferos, reptiles y pequeños anfibios.
  - Para minimizar la afección a los sustratos de nidificación de algunas de las especies inventariadas, se aconseja conservar el mayor número posible de edificaciones, ruinas y majanos dentro de la superficie de implantación del proyecto. Estas zonas deberán protegerse mediante un vallado permeable y permanente que garantice su integridad y ausencia de molestias durante toda la vida útil del proyecto.
  - Las zanjas, vaciados de tierras y cualquier elemento por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - Supervisión por parte de personal especializado.

Medida preventiva 25

- Impacto al que se dirige:
  - Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de maquinaria, que puede originar un desplazamiento de especies animales que habiten en el área determinada.
- Definición de la medida:
  - Desarrollar el plan de obras que contemple un desarrollo pensado para atenuar las molestias que las obras originan sobre la fauna.
- Objetivo:
  - Minimizar las molestias que las obras originan sobre la fauna vertebrada en general y en especial aquellas especies en peor estado de conservación.
- Aspectos que comprende:
  - Durante la fase de construcción se evitará toda actividad que pueda derivar en un deterioro de la calidad ambiental de la zona.
- Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés
  - Como se ha indicado anteriormente, el principal impacto que se incluye en este punto son las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.
  - Asimismo, el jalonamiento evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la obra evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.
  - Medidas de vigilancia y control durante las obras con el objeto de evitar en lo posible las molestias innecesarias.
  - Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción de las infraestructuras.
  - Los sistemas de iluminación de las instalaciones seguirán, en la medida de lo posible, criterios de bajo impacto para la fauna vertebrada e invertebrada.

10.2.6.- Protección del paisaje

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN

Medida preventiva 26

- Impacto al que se dirige:
  - Afecciones producidas por las instalaciones sobre el paisaje.
- Definición de la medida:

- Mejora de la integración paisajística de las instalaciones.

- Objetivo:
  - Disminuir el impacto paisajístico creado en el entorno.
- Aspectos que comprende:
  - Es un impacto difícil de corregir, pero en la medida de lo posible en el estudio de ubicación se procura elegir zonas con menor fragilidad paisajística.
  - Se seleccionarán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona.
  - La implantación de infraestructuras debe tener en cuenta la geometría del paisaje, con el objetivo de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.
  - El material de acopio o el establecimiento de la maquinaria se ubicarán en zonas habilitadas a tal fin.
  - Se evitará en lo posible la compactación de los suelos, limitando las zonas en donde vaya a entrar la maquinaria pesada.
  - Señalización de la obra para limitar el área de los trabajos.
  - Se retirará la tierra vegetal de calidad que se extraiga y se acopiará debidamente.
  - Se priorizará el uso de caminos existentes y el acondicionamiento de los mismos.
  - Se realizará el riego frecuente de todas aquellas zonas de las obras en la que se produzca movimiento de maquinaria pesada durante las obras para atenuar la concentración de partículas en suspensión, sobre todo en las épocas secas.
  - Se mantendrá, dentro de lo posible, un orden en la disposición de los materiales existentes en la zona de trabajo para evitar la generación de impactos paisajísticos no previstos.
  - Una vez finalizados los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno, con el fin de proceder a la recogida de todo tipo de restos (áridos, basuras de obra, etc.) que pudieran haber quedado acumulados y se trasladarán a un vertedero autorizado.
  - Se evitará el uso de hormigón en la capa de rodadura de los viales del parque eólico procurando el acondicionamiento de los caminos mediante estabilizadores granulométricos como zahorra o semejantes.
  - En la apertura de los accesos de la línea de evacuación se usará como firme, siempre que sea posible, el propio firme compactado por el paso de la maquinaria para la obra de ésta.
  - Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
  - Respecto al resto de las infraestructuras señalar que para obtener una integración de las mismas en el entorno:
    - Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el proyecto de revegetación con el objetivo de evitar los procesos erosivos, favorecer la recuperación de la vegetación natural de especies y mitigar el impacto sobre el paisaje.

- 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.
- El tipo de zahorra utilizado en los viales de acceso tendrá unas características tales que no exista diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los que sean de nueva construcción o hayan sido acondicionados.
- La tierra para el sellado deberá tener características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados (textura, color, permeabilidad, etc.).
- Se realizarán labores de integración paisajística en la obra civil desarrollada mediante actuaciones encaminadas al ocultamiento e integración de las actuaciones.

10.2.7.- Medio socioeconómico

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida preventiva 27

- Impacto al que se dirige:
  - Medio socioeconómico.
- Definición de la medida:
  - Mantenimiento de la fluidez del tráfico durante la fase de obras.
- Objetivo:
  - No obstaculizar el tráfico rutinario de vehículos como consecuencia del trabajo de la maquinaria pesada en la fase de obras.
- Aspectos que comprende:
  - Realización de un análisis de viabilidad de los diferentes accesos existentes a la zona de obras para el paso de vehículos pesados que podrían presentar problemas de circulación. En función de este estudio se adoptarán las medidas oportunas para minimizar los potenciales efectos detectados.
  - El Contratista de la obra deberá establecer los sistemas de señalización e información, activos o pasivos, adecuados a la presencia de la zona de obras: señales de tráfico, presencia de trabajadores que regulen el movimiento de maquinaria de obra, etc., de acuerdo con la normativa vigente en la materia.

10.2.8.- Protección del patrimonio cultural

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida preventiva 27

Por la posible influencia del parque eólico como de la línea de evacuación se debe prevenir cualquier tipo de afección directa a los bienes descritos en este documento.

Previo a la construcción se balizarán los yacimientos conocidos o descubiertos que se encuentren próximos en todas las zonas afectadas por las obras, se evitara el tránsito de maquinaria, así como las zonas de acopios junto a ellos.

Con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, la administración podrá proponer actuaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones.

El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones de los elementos que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

10.2.9.- Otros

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Infraestructuras y servicios
  - Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Localización de Instalaciones Auxiliares
  - En el caso de nuevas áreas de instalaciones auxiliares de obras, éstas deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Si fuera necesaria la utilización de nuevos terrenos se aplicarán criterios estrictos dado el apreciable potencial para producir efectos contaminantes de estas zonas. Estos criterios serán los siguientes:
    - Que se encuentren alejadas de todas aquellas zonas del entorno con valor ambiental alto (de tipo botánico, zoológico, hidrológico, arqueológico y agrícola).
    - Que no incidan con los cauces o con zonas de recarga de acuíferos.
    - Que no incidan sobre la red de comunicaciones de la zona y se sitúen próximas a los caminos existentes (buena accesibilidad).
    - Que afecten lo menos posible al paisaje del entorno y que sean fácil y totalmente restaurables una vez finalizadas las obras.
    - Que la superficie de ocupación sea mínima, siendo sus dimensiones adecuadas a las necesidades previstas de las obras.
  - Al implantarse la zona de instalaciones auxiliares de obra, se realizarán las siguientes actuaciones protectoras y correctoras:
    - Jalonado perimetral de las zonas de ocupación con el objetivo de evitar mayor afección sobre el terreno de lo estrictamente necesario evitando así impactos innecesarios sobre la vegetación y el suelo.
    - Decapado de la tierra vegetal.
    - Instalación de un punto limpio con sistemas de recogida de residuos.

- Una vez finalizadas las obras se procederá al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra y se retirarán los elementos extraños, extendiendo la tierra vegetal almacenada y recuperando la zona afectada en sus condiciones iniciales.

- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico
  - Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
  - La construcción del parque eólico no supondrá merma o deterioro de las actuales servidumbres como pueden ser accesos a propiedades y vías de servicio.
  - Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
  - En el proyecto, se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos).
  - Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.
  - En cuanto a las infraestructuras existentes, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
  - En el desarrollo de la actividad debe atenerse a las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Medidas preventivas específicas referentes a la salud
  - En lo referente a las afecciones a la salud, por el incremento del nivel sonoro y del polvo en suspensión, no se considera necesario aplicar otras medidas correctoras distintas al riego periódico de los caminos de acceso y la traza del proyecto.
  - Los trabajadores llevarán, en todo momento, los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).

- Medidas preventivas específicas para la protección de las posibles vías pecuarias existentes
  - Se deberá contar con los permisos y autorizaciones pertinentes
  - Si se produce una ocupación temporal, se procurará evitar en todo momento que tal ocupación impida el tránsito ganadero, ni los demás usos compatibles o complementarios con aquel.
  - Se restaurará las vías pecuarias si es necesario una vez finalicen las obras, de modo que se asegure la integridad superficial del trazado de las mismas, la integridad del tránsito ganadero y cualquier otro uso compatible con aquel.

- Plan de prevención de incendios
  - Se prescribe como principal medida preventiva la redacción de un Plan específico de prevención de incendios. Este plan deberá ser incorporado al Proyecto Constructivo concretamente al Pliego de Prescripciones del mismo.

- Se prohíbe el uso del fuego en todo el ámbito de la obra y durante todo el periodo que duren las mismas.
- Se establecerá un plan de vigilancia específico para evitar durante todo el periodo que duren las obras la quema de rastrojos o de otras superficies y restos para labores agrarias en los terrenos colindantes o con una proximidad inferior a 500m.
- La administración forestal determinará reglamentariamente las condiciones de excepción, los sistemas y las precauciones exigidas para hacer uso limitado del fuego en las situaciones de los apartados anteriores.
- Se asegurará el perfecto estado de transitabilidad de las pistas y caminos empleados para la ejecución de las obras.
- Se mantendrá una faja de 2,5 m desbrozada (con vegetación herbácea y/o camefítica) junto a los caminos del parque eólico que discurran por zonas arboladas, con el fin de constituir líneas de defensa como contrafuegos.
- Además, las medidas preventivas que se deberán adoptar para controlar los riesgos de incendios son:
  - Redacción de un Estudio de Seguridad y Salud que se incluye en el proyecto del Parque Eólico y consiguiente aprobación del Plan de Seguridad y Salud, para controlar los riesgos que aparecen en la construcción.
  - Formación específica contraincendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
  - Dotación de extintores en vehículos de mantenimiento y en las subestaciones.
  - Inclusión de medidas específicas para evitar los riesgos de incendio en la evaluación de riesgos y procedimientos de ciertas tareas de mantenimiento (prohibición de realizar ciertas tareas en verano, utilización de protecciones específicas, etc.).
  - Plan de Emergencia. Dicho plan contempla pautas de actuación en caso de incendio y se realiza en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico
  - Será obligatoria la colocación de señales de advertencia acerca del riesgo de accidente eléctrico en los elementos peligrosos al alcance de las personas.
  - Se repondrán y arreglarán aquellas infraestructuras afectadas por el parque eólico.
  - Reacondicionamiento de caminos en función de lo expresado en el Plan de Restauración.
- Medidas específicas contra incendios forestales
  - Mantenimiento de la red de caminos.
  - Colocación de carteles y paneles informativos en fases de construcción y operación del parque eólico, informando a terceros del posible riesgo de incendio.
  - Formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
  - Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona.

- Medidas del Proyecto de vigilancia en periodo de operación y mantenimiento
  - Control de la eficacia de las medidas correctoras tanto del parque eólico como del sistema de evacuación.
  - Vigilancia y control de la restauración ambiental del parque eólico y en el sistema de evacuación.
  - Medidas de reposición y recuperación del ámbito de implantación del parque eólico, tras el cese de la actividad, mediante un proyecto específico de recuperación ambiental.

10.3.- MEDIDAS CORRECTORAS PROPIAS DEL PARQUE EÓLICO Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN

10.3.1.- Medidas correctoras generales

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medida 1

- Impacto al que se dirige
  - Modificación de la geomorfología, incremento de procesos erosivos, alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo, alteración de la red de drenaje, arrastre de sedimentos a los cauces naturales, eliminación directa de la vegetación, alteración y pérdida de hábitats, pérdida del uso tradicional del suelo y afección a infraestructuras.
- Definición de la medida
  - En aquellas superficies donde no se van a ubicar instalaciones de carácter permanente (zonas de acopio, espacio necesario para la apertura de las zanjas y superficies temporales asociadas a la instalación de la línea eléctrica de evacuación) se deberá llevar a cabo la restitución de los terrenos afectados a su estado original.
- Objetivo
  - Restitución de las superficies de ocupación temporal
  - Devolver a su estado original los terrenos donde se ha llevado a cabo una ocupación temporal.
- Descripción

  Una vez que han finalizado los trabajos de montaje del parque eólico se procede a la restitución del terreno. Esta restitución tiene lugar en todas aquellas superficies donde la ocupación no va a ser necesaria en fase de explotación, es decir, en todas las ocupaciones provisionales. En concreto, la restitución de terrenos consiste en:

  - 1. Restitución de la topografía existente de forma previa a la actuación en los lugares donde ésta haya sido alterada.

    En aquellas superficies afectadas durante la construcción cuya ocupación no va a ser necesaria durante la explotación (zonas de acopios temporales, zanjas de las conducciones y ocupaciones temporales asociadas a la instalación de la línea eléctrica de evacuación) se procederá a la recuperación de la topografía previa a la actuación.

- 2. Descompactación del suelo apisonado por el paso de máquinas

  El suelo sobre el que ha circulado maquinaria ha perdido porosidad, por tanto, ha disminuido su porosidad y la capacidad de infiltración del agua de lluvia aumentando los riesgos de escorrentías y pérdidas de suelo. Asimismo, en estas condiciones, se restringe la circulación del aire, necesaria para el desarrollo de las raíces.

  Esta fase de la restitución se limita a una descompactación de la zona afectada mediante sistemas de laboreo. Con la aplicación de laboreos se persigue conseguir la disgregación del suelo, sin voltear sus horizontes con el objeto de que se mantenga su estructura lo más parecida a su grado de consolidación inicial, a fin de propiciar el estado más favorable para la germinación y nascencia de la cubierta vegetal plantada o sembrada.

- 3. Restitución de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos

  Consiste en colocar la tierra vegetal (primeros 20 o 30 cm de suelo) que previamente había sido retirada, amontonada en acopios y conservada mediante riegos de mantenimiento, sobre la zona afectada, utilizando para ello la maquinaria de movimiento de tierras adecuada (Bull-dozer y retroexcavadora).

- 4. Restablecimiento de los servicios afectados.

  Las obras o mejoras existentes en las propiedades afectadas que hayan sido dañadas serán restauradas a la condición que tenían de forma previa a la instalación del parque eólico. De este modo, antes de abandonarse la obra se repondrá los servicios que se hubieran alterado durante las obras y se retirarán todos los accesos temporales, excepto aquellos que se consideren necesarios para el uso de los propietarios de los terrenos o sus arrendatarios.

- Momento de aplicación
  - Una vez finalizada la instalación de los elementos que componen el parque eólico.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - Se deberá verificar que las actuaciones a ejecutar son realizadas de forma correcta.
- Necesidad de mantenimiento
  - Durante los seguimientos ambientales en explotación se verificará la eficacia de las medidas adoptadas.

Medida 2

- Impacto al que se dirige
  - Incremento de procesos erosivos, arrastre de sedimentos a los cauces naturales, eliminación directa de la vegetación, alteración y pérdida de hábitats.
- Definición de la medida
  - Revegetación de las superficies afectadas.

- Objetivo
  - Minimización de la superficie y recuperación de la vegetación eliminada como consecuencia de los movimientos de tierra, o por la ocupación producida en áreas que queden fuera de servicio, así como limitar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.
- Descripción
  - Se restituirán las superficies afectadas con tratamientos vegetales reintegrándolas a su entorno natural.
  - Se utilizará la tierra retirada y acopiada tras el desbroce para la revegetación de superficies que hayan quedado desprovistas de vegetación.
- Momento de aplicación:
  - Una vez finalizadas las tareas de restitución.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - Se comprobará el buen estado de la vegetación implantada.
- Necesidad de mantenimiento
  - Se realizarán revisiones periódicas hasta el establecimiento definitivo de las especies.
  - Si es necesario se realizarán riegos en periodos de pocas lluvias, para evitar la pérdida de la vegetación reimplantada.

Medida 3

- Impacto al que se dirige:
  - Afecciones sobre los nidos o madrigueras de especies de interés.
- Definición de la medida:
  - No afección directa en fase de obras a zonas de anidamiento o cría de especies de interés.
- Objetivo:
  - Evitar la afección directa a zonas de nidificación o cría nido de especies de interés.
- Aspectos que comprende:
  - Como ya se ha dicho, debe tenerse en cuenta la potencialidad de la zona para l especies de interés. se debería determinar en el plan de vigilancia ambiental y previo a la obra, un reconocimiento del área de influencia del parque eólico y en caso de observación de zona de anidamiento o cría cercano a las obras a desarrollar, determinar medidas preventivas.

Medida 4

- Impacto al que se dirige:

- Afecciones sobre el paisaje por las actividades de construcción de las instalaciones del parque y de la línea de evacuación.

- Definición de la medida:
  - Recuperación del paisaje vegetal de las zonas afectadas y evitar daños por erosión del terreno en taludes y zonas peladas.
- Objetivo:
  - Disminuir el impacto visual creado en el entorno por las obras.
- Aspectos que comprende:
  - Las medidas a adoptar serán las siguientes medidas a desarrollar son función de la composición y en especial de la topografía en la que se asienta.
    - Se verificará el espesor de tierra vegetal retirada, que será la correspondiente a los primeros centímetros del suelo según considere la Dirección Ambiental de la Obra. Se acopiará en montones cuya altura no supere el metro y medio, para evitar el deterioro durante su conservación. Asimismo, se evitará su mezcla con materiales inertes.
    - Se acopiará la tierra vegetal que se extraiga de la excavación en lugar próximo para su utilización adecuada una vez finalizado el trabajo.
    - Solo en el caso de que se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada, como hidrosiembras o tapado de éstos.
    - Se incluye en este documento el plan de restauración del parque eólico y de su línea de evacuación.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Medida 5

- Impacto al que se dirige
  - Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial), contaminación de aguas como consecuencia de accidentes (potencial).
- Definición de la medida
  - Gestión de los aceites usados durante la explotación del parque eólico.
- Objetivo
  - Evitar la contaminación de agua y suelo.
- Descripción
  - Los aceites usados de los engranajes mecánicos generados durante el funcionamiento de los aerogeneradores, se almacenarán adecuadamente entregándose a un gestor autorizado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - Los aceites deberán ser almacenados en zonas con las oportunas medidas de seguridad por un tiempo menor a seis meses.
  - Se cuidará de la presencia de recipientes adecuados para el almacenamiento de las sustancias y su entrega al gestor autorizado cuando éstos se encuentren llenos.
  - Los residuos deberán ser envasados e identificados con etiquetas homologadas. Es necesario realizar los siguientes documentos:
    - Documentos de control y seguimiento de la entrega de los residuos a un gestor autorizado.
    - Libro registro de los residuos producidos y gestionado.
    - Copia de la autorización del gestor al que se entregue los residuos al principio de la obra.
    - Hoja de aceptación por parte del gestor autorizado.
- Necesidad de mantenimiento
  - El almacén de los residuos debe ser lo suficientemente espaciosos como para almacenar los residuos peligrosos hasta que el gestor autorizado los retire.
  - Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio y reposición de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.
  - Se comprobará el adecuado estado de conservación de los recipientes y sustitución de éstos cuando no se encuentren en perfecto estado.

Medida 6

- Impacto al que se dirige:
  - Afecciones sobre el normal tránsito de vehículos de la zona.
- Definición de la medida:
  - Mejora de la libre circulación de vehículos
- Objetivo:
  - Disminuir posibles afecciones sobre las vías de comunicación del ámbito de actuación
- Aspectos que comprende:
  - En el supuesto de producirse algún deterioro durante la fase de construcción por el paso de tráfico se procederá a la reparación de los desperfectos ocasionados: reparación de baches, retirada de elementos que obstaculicen el tránsito de vehículos, etc.

Medida 7

- Impacto al que se dirige
  - Efecto barrera ocasionado por la presencia de los aerogeneradores y colisión de avifauna quirópteros contra los aerogeneradores y línea eléctrica de evacuación

- Definición de la medida
  - Control de la afección a avifauna y quirópteros y vigilancia de la afección a avifauna y quirópteros.
- Objetivo
  - Tener constancia sobre las afecciones que produce el funcionamiento del parque eólico sobre la avifauna, tanto la que habita en la zona como la migratoria.
- Descripción
  - Se realizarán comprobaciones periódicas in situ sobre la afección de los aerogeneradores y la línea eléctrica de evacuación sobre la avifauna y/o quirópteros del entorno.
- Precauciones de ejecución y gestión
  - En base a los resultados obtenidos se elaborará un informe que se integrará en el de seguimiento ambiental. En su caso, se propondrán las medidas correctoras oportunas.

Medida 8

- Impacto al que se dirige:
  - Riesgo de electrocución y de colisión de la avifauna con el tendido eléctrico.
- Definición de la medida:
  - Adecuación del diseño de la línea eléctrica (aislamientos y distancias de seguridad).
- Objetivo:
  - Minimizar el riesgo de electrocución y de colisión de la avifauna.
- Aspectos que comprende:
  - En el proyecto de ejecución se tomarán las medidas adecuadas de prevención contra la electrocución y colisión de las aves de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Medida 9

- Impacto al que se dirige
  - Colisión de avifauna contra los aerogeneradores y línea eléctrica de evacuación
- Definición de la medida
  - Minimizar la presencia de aves necrófagas o carroñeras
  - Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico y línea eléctrica
- Objetivo

- Evitar la presencia de cadáveres o restos de animales muertos que supongan un reclamo para la llegada de aves necrófagas o carroñeras (fundamentalmente buitres y alimoches).

- Descripción
  - Se deberá informar a los ganaderos que utilizan el entorno del parque que eviten el abandono de animales muertos. Los cadáveres serán tapados y se avisará al ganadero para su retirada, siendo en el último de los casos, retirado y gestionado por la empresa de seguimiento ambiental de la instalación.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - De forma previa a la explotación se informará a los ganaderos. Durante la explotación el personal de seguimiento ambiental verificará la ausencia de animales muertos, procediendo a su retirada en caso de encontrarse.

Medida 10

- Impacto al que se dirige
  - Colisión de quirópteros contra los aerogeneradores

- Definición de la medida
  - Evitar afecciones a la fauna de quirópteros locales mediante medidas correctoras para evitar su mortandad

- Objetivo
  - Evitar que los aerogeneradores puedan afectar a los quirópteros locales.

- Descripción
  - Se realizarán comprobaciones periódicas in situ sobre la afección de los aerogeneradores y la línea eléctrica de evacuación sobre los quirópteros del entorno.

- Precauciones de ejecución y gestión
  - En base a los resultados obtenidos en los primeros años del Plan de vigilancia Ambiental se elaborará un informe que se integrará en el de seguimiento ambiental. En su caso, se propondrán las medidas correctoras oportuna en referencia a aplicación de medidas de minimización de la potencial afección a los quirópteros durante los periodos de mayor mortalidad de murciélagos en la península ibérica siguiendo los consensos internacionales.

10.3.2.- Otras medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Medidas propias de la obra civil
  - En referencia a las plataformas indicar que se han reducido al máximo, no proyectando las plataformas determinadas por el tecnólogo, de manera que se priman las plataformas “just in time” o el montaje de grúas de manera no convencional, todo encaminado a la reducción de las superficies auxiliares de las plataformas de montaje. Aunque no parece una medida correctora debe tenerse en cuenta el incremento en los costes de montaje que determinan esta medida propuesta por el promotor para

minimizar las superficies afectadas y minimizar la creación de plataformas llanas de grandes dimensiones en una zona de orografía colinosa.

- No ubicación de zonas de acopios centralizadas dentro del parque eólico, sino que se instalarán en zonas agrícolas en los laterales de la carretera de acceso, zonas fácilmente recuperables y que evitarán sobreafecciones dentro del propio parque eólico y necesidades de movimientos superfluos de tierras y aumento de las modificaciones geomorfológicas.

- Medidas sobre la población y la salud
  - Fase constructiva
    - Será obligatoria la colocación de señales de advertencia acerca del riesgo de accidente eléctrico en los elementos peligrosos al alcance de las personas.
    - Se repondrán y arreglarán aquellas infraestructuras afectadas por el parque eólico.
    - Se vigilará el cumplimiento de todas las normas que durante las obras puedan afectar al Planeamiento Urbanístico ajustándose a lo dispuesto por las correspondientes administraciones al respecto.
    - Limitar trabajos en zonas próximas a viviendas a los días laborables y horario diurno, en la medida de lo posible.
    - Alejamiento de elementos generadores de ruido de los núcleos residenciales más próximos.
    - Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en al ámbito del parque.
    - Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual o en convoyes debidamente señalizados; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
    - En todo momento se garantizará el respeto al libre uso de los caminos públicos.
    - Se señalizarán adecuadamente la salida de camiones o maquinaria de las obras y se dotará, en caso necesario, de elementos que permitan la limpieza de polvo y barro de estos antes de su salida a las vías públicas
    - Cuando los accesos atraviesen fincas valladas que son retiradas al abrir los mismos, se deberán instalar vallas provisionales que impidan el paso de los animales. Estas deberán ser cerradas además de forma inmediata tras el paso del personal
    - El Proyecto Constructivo, deberá contar con un Plan de Obra, junto con un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Este manual tiene que recoger todas las actividades con repercusión sobre el medio ambiente y establecer las pautas para minimizar los impactos que se pueden generar durante la realización de cualquier operación.
    - Contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción y explotación del proyecto por parte de la empresa explotadora.
    - Información periódica de todo el personal que participe de una u otra forma en la fase de construcción. Esta tarea será llevada a cabo por el encargado de la Vigilancia Ambiental, actuando

así de manera preventiva. Esta información deberá realizarse a pie de obra durante cada una de las tareas de dicha fase.

- Fase de funcionamiento
  - Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición n continuada en viviendas aisladas y/o núcleos urbanos inferiores a 0,4 µT de campo magnético.
  - Se adoptarán todas las medidas que sean necesarias para garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y, en su caso, municipal en relación a este factor. Se ha realizado un estudio acústico, que se incluye como anexo al ESIA y que arroja como conclusión que como consecuencia de la construcción del futuro parque eólico, en las localidades contempladas en el área de estudio el nivel de ruido ambiental estimado no aumentará en comparación con el actual, debido a que el ruido que pueda originar la nueva actividad es despreciable por la distancia; por lo que los núcleos urbanos cercanos a la zona no se verán afectados negativamente a causa del ruido producido por la nueva actividad.
  - En caso preciso, se diseñarán medidas específicas de compensación dirigidas a la población perjudicada por impactos negativos significativos sobre las actuales actividades económicas (turismo rural y de naturaleza, caza, etc.) o por limitar en el futuro otras alternativas de desarrollo rural sostenible.
  - Se favorecerá la señalización de las rutas senderistas de las proximidades del parque eólico

- Medidas sobre la geodiversidad y suelo
  - Fase constructiva
    - De forma previa al inicio de las obras, se realizará un correcto replanteo de las instalaciones del parque eólico e instalaciones auxiliares.
    - Para minimizar la afección a mayor superficie de la necesaria y garantizar la protección y conservación de los suelos en las áreas no afectadas por las obras, se llevará a cabo un jalonamiento perimetral previo de toda la zona de obra y de los elementos auxiliares temporales como almacenes de materiales, zonas de acopio, parque de maquinaria, etc.
    - Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del parque. Para el lavado de las canaletas de hormigón, se procederá a la ejecución de una balsa de lavado que deberá estar provista de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo de éste. Una vez seco, se procederá a la retirada del mismo incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. La balsa de lavado se situará siempre lejos de arroyos, ramblas y zonas de escorrentía y en áreas sin pendiente. Este sistema podrá ser sustituido por otros que cumplan la misma función, a criterio de la Dirección Ambiental de Obra.
    - Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de movimientos de maquinaria en épocas de fuertes lluvias
    - El proyecto tendrá asociado un proyecto geotécnico que garantizará que la ejecución de la obra, se realizará de forma adecuada y sin riesgos de carácter geotécnico.
    - El proyecto ha contemplado el diseño de desmontes y terraplenes con pendientes (1:2 y 3:2), de manera que se minimice el riesgo de erosión

- El proyecto ha contemplado la restauración de los elementos temporales de obra, no necesarios para el funcionamiento/mantenimiento del parque, tales como desmontes y terraplenes y superficies auxiliares de obra.
- En el diseño de proyecto se ha considerado el criterio de equilibrar al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, a pesar de lo cual, y si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el órgano competente.
- En el diseño de proyecto se ha considerado la ejecución de obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas en los caminos interiores del PE mediante cunetas en tierra de 1 metro de anchura y 0,5 metros de profundidad.
- Para minimizar movimientos de tierras y ocupaciones de terreno excesivas, el proyecto constructivo podrá determinar zonas de escolleras para reducir, extensión, longitud y ocupación de los taludes de terraplén.
- En este sentido y, siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.
- En el caso de que las medidas preventivas no hayan dado resultado y pudiera ocurrir algún accidente y provocar la contaminación del suelo, se informará de inmediato al órgano competente. Si fuera necesario y en aplicación del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, se iniciarán los trámites relacionados con la identificación del suelo potencialmente contaminado, el análisis de riesgos y su adecuada gestión.

- Fase de funcionamiento
  - El acceso a la línea de evacuación para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes o sobre campos de cultivo, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista.
  - Para el acceso al parque eólico y a los aerogeneradores durante esta fase serán utilizados de forma exclusiva los viales habilitados para tal efecto, no realizando desplazamientos por zonas no destinadas para tal uso.
  - En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.).

- Medidas sobre aguas superficiales y subterráneas
  - Fase constructiva
    - En caso de detectarse riesgo de afección al dominio público hidráulico, deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar el arrastre de tierras.
    - El vaciado de los sanitarios químicos se efectuará mediante retirada por gestor autorizado, nunca sobre el terreno.

- No se afectarán a balsas, manantiales, surgencias, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- El proyecto ha considerado en su diseño la red hidrográfica, minimizando la afección al trazado de cauces y barrancos públicos y sus zonas de servidumbre, teniendo en cuenta su dinámica natural y su torrencialidad. La instalación de los aerogeneradores y sus plataformas no afectan a ningún curso de agua. Los apoyos de la línea de evacuación en ningún caso afectarán al DPH,
- Elaboración de un Plan de Emergencia de Gestión y Actuación aplicable tanto en la fase de construcción como de explotación y desmantelamiento para los casos en los que se pueda producir un vertido incontrolado y accidental de sustancias tóxicas y peligrosas en el medio natural. Este Plan contemplará cómo actuar en caso de emergencia en situaciones distintas de las normales que puedan afectar al medio ambiente y en particular al sistema hidrológico, de tal manera que se detenga la fuente de contaminación y se restituya el medio contaminado a sus condiciones iniciales.

- Medidas sobre la protección sobre Espacios Naturales Protegidos.

  Zona ZEC "Sistema fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro" en el camino de acceso principal conjunto para los parques eólicos Navarra 1 y Navarra 2

  - Se maximizarán las medidas de jalonamiento y señalización de ésta, de forma que se garantice la no afección a las mismas.
  - Durante toda la vida útil del proyecto se tomarán las medidas adecuadas para garantizar que no se producen afecciones a los espacios protegidos que puedan existir en las proximidades del proyecto.

- Medidas sobre la vegetación y flora

  - Fase constructiva
    - Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado, para evitar afecciones innecesarias a la vegetación colindante, especialmente hábitats de interés y zonas arboladas
    - Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación arbórea, se solicitará la preceptiva autorización de actuación del órgano competente, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización
    - En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad
    - Se deberán respetar, en la medida de lo posible, los ejemplares y rodales sobresalientes de vegetación natural presentes en todo el ámbito del proyecto, retranqueándose si fuera posible y necesario los emplazamientos originales para salvaguardarlos.
    - Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provoca incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.

  - Previo al inicio de las obras y en caso de existencia de especies de flora amenazada en el ámbito de actuación, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.
  - Antes del inicio de la obras se redactará un plan de prevención de incendios forestales
  - Diseño de la recuperación ambiental de manera que se realice un área cortafuego en las zonas donde se sitúan las alineaciones de aerogeneradores. En el caso de existencia de vegetación de interés o ya haya áreas cortafuegos las actuaciones serán más reducidas.
  - Estudio de afección a hábitats de interés comunitario previo a la construcción de la obra civil, con jalonado de superficies de no afección.
  - La restauración ambiental final del parque eólico adoptando una formación de área cortafuegos, con tres zonas definidas, una central decapada que coincide con caminos y plataformas, dos laterales con dominio del sustrato herbáceo y matorral al 20% y dos exteriores con dominio del sustrato herbáceo y matorral al 40%.
  - Recuperación de la superficie forestal talada en la fase de obras en las zonas donde determine le órgano administrativo competente o la realización de trabajos silvícolas en determinadas zonas como compensación de la superficie afectada
- Fase de funcionamiento
  - El mantenimiento de la vegetación (si son necesarias podas selectivas) se realizará preferentemente de manera manual, evitando al máximo el uso de la maquinaria pesada y de los herbicidas. Para la realización de las podas se seguirán prácticas selvícolas adecuadas.
  - Mantenimiento de las áreas cortafuegos y de las infraestructuras de paso (caminos)
  - Uso de los equipos del parque eólico como sistema de vigilancia contra incendios forestales

• Medidas sobre la fauna

- Fase constructiva
  - Desalojo previo a la obra civil de la fauna existente
  - Se procurará, siempre que sea posible, realizar el inicio de las obras fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles.
  - En la medida de lo posible, se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor
  - Se valorará la posibilidad de colocar elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies sensibles en el entorno de la obra. Por ejemplo, referidos al grupo de los reptiles o anfibios.
  - Las zanjas que no hayan sido cerradas diariamente, deberán contar con sistemas de escape para posibles ejemplares de fauna que pudieran quedar atrapados.
  - Si durante la fase de obra, se detectara nidificación de alguna especie con interés conservacionista, se comunicará inmediatamente al Órgano Competente.

- En el caso de emplearse vallados perimetrales en la zona de la subestación u otras zonas, éstos estarán dotados de cierta permeabilidad a la fauna, permitiendo el paso de mamíferos de pequeño porte, ya sea directamente o excavando bajo la malla.
- Los cerramientos de las SET no dispondrán de elementos cortantes ni punzantes.
- Antes del inicio de las obras se realizará una campaña de campo para detectar posibles nidos o áreas de campeo de fauna y avifauna, así como la posible presencia de flora de interés o flora invasora, y ver su evolución.

- Fase de funcionamiento
  - Se tendrá presente la adecuación de la "Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea y en la resolución de este organismo. En este sentido se procurará, dentro de los márgenes permitidos por AESA, modificaciones en la normativa o adecuaciones de instalaciones específicas.
  - Implementación de tecnología de detección y control de la avifauna encaminada a monitorear los movimientos de la avifauna de interés para prevenir la colisión con los aerogeneradores en movimiento mediante análisis de vuelo y trayectorias y determinación de aviso automático de parada y reinicio posterior de acuerdo a la evaluación de riesgo de colisión en tiempo real.
  - Se establecerá un control por parte de los gestores del parque sobre la presencia de carroña en las inmediaciones de las instalaciones con el objeto de minimizar el riesgo de colisión de aves necrófagas contra aerogeneradores y tendidos.
  - En este mismo sentido podrá hacer un estudio del comportamiento de la avifauna carroñera y determinarse la construcción como medida compensatoria de zonas de vertido de carroña (muladares) en emplazamientos que permitan el desvío de las potenciales rutas de los carroñeros a los muladares o puntos de vertido actualmente en funcionamiento que obligan a la avifauna carroñera a sobrevolar las zonas de instalación de aerogeneradores
  - Durante las fases de obra y explotación, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a llamar a los agentes medioambientales de la zona con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competentes.
  - Otras medidas compensatorias como:
  - Instalación de cajas nido para aves y refugios para quirópteros
  - Creación de espacios con vegetación cerca de las instalaciones (que no afecten al funcionamiento de las mismas) con estructuras tipo bug-hotel para favorecer el desarrollo de los polinizadores y otros insectos o zonas de alimentación para avifauna local.

- Medidas sobre el patrimonio cultural
  - La obligación del cumplimiento de la normativa vigente, señalando que toda actuación debe ser la ser ratificadas por el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, quien, en última instancia, deberá aprobar la viabilidad del proyecto evaluado.

- Todos los trabajos de índole patrimonial serán dirigidos por técnico competente en la materia (arqueólogo), quien, en su caso, gestionará las posibles incidencias en materia patrimonial
- Se adoptarán las medidas que se deriven de la resolución sobre el impacto cultural que emita el órgano competente sobre este proyecto
- Por otro lado, y tal como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra y en las zonas que determine el Servicio de Patrimonio Histórico del Departamento de Cultura y Turismo, Institución Príncipe de Viana del Gobierno de Navarra, y como medida preventiva, los trabajos serán supervisados por un técnico arqueólogo acreditado que será consultor directo de la Dirección de Obra Ambiental y del Director de Obra.
- Si en el transcurso de las obras aparecieran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, deberá comunicarse inmediatamente al organismo competente.
- Si durante la ejecución de una obra, sea del tipo que fuere, se hallan restos u objetos con valor cultural, el promotor o la dirección facultativa de la obra paralizarán inmediatamente los trabajos y comunicarán el hallazgo.
- Cambios de posición o trazado de elementos de la planta, la línea y la SET para prevenir daños al patrimonio cultural. Medidas de protección de los potenciales yacimientos arqueológicos y paleontológicos afectados si el estudio arqueológico así lo determinase.
- En cuanto a los cruzamientos y paralelismos de elementos patrimoniales, por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso definitivo, cruces aéreos, cambios de uso en zona de protección, etc.)
- Medidas correctoras específicas, a determinar con el organismo correspondiente, en los paralelismos y cruzamientos sobre el Camino de Santiago por parte de la línea eléctrica

- Medidas sobre las vías pecuarias

  - Las Vías Pecuarias se corresponden con terrenos de Dominio Público y deben preservarse íntegramente de acuerdo con su legislación sectorial, admitiéndose su adecuación para permitir los usos compatibles y complementarios con la vía pecuaria, así como su integración en el entorno
  - Se deberá garantizar el mantenimiento de las características de las vías pecuarias afectadas por el proyecto, en su caso, y dar continuidad al tránsito ganadero y su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios con aquél.
  - No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para la ubicación de instalaciones auxiliares.
  - Las instalaciones asociadas al parque eólico deberán respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.

- Medidas sobre el paisaje

  Las medidas correctoras para intentar disminuir la impronta del parque eólico son muy complejas, dada la cuenca visual implicada.

  En cualquier caso, en situaciones en las que se desee bloquear la visual con el aerogenerador, por razones de tipo histórico-cultural, social, de ocio, o por cualquier otro motivo, sería necesario actuar

en el lugar en el que se pretende evitar la observación. En estos casos, bastaría con una plantación lineal densa de árboles y arbustos (de hoja perenne), que debería ubicarse en la perpendicular a la línea del flujo principal de la visualización.

Otro tipo de medidas relacionadas con las características propias del aerogenerador son difícilmente mejorables. Por un lado, el tamaño del elemento está relacionado con la consecución de una potencia determinada. Por otro, los colores utilizados están estudiados para conseguir la mejor mimetización con el medio.

En cualquier caso, con el fin de salvaguardar el paisaje se proponen las siguientes medidas de protección:

- En la medida de lo posible, se utilizarán materiales propios de la zona y la aplicación de colores similares a los del fondo visual. Los nuevos elementos construidos se adecuarán, preferentemente, a la arquitectura tradicional de los municipios del entorno.
- El Proyecto constructivo estudiará medidas para paliar el impacto visual mediante la posible implantación de pantallas vegetales y arbolado urbano (siempre que sea posible y viable), en los principales núcleos desde donde sea visible el PE. Estas medidas se efectuarán conjuntamente con las poblaciones afectadas.
- Las construcciones temporales de obra se ubicarán, en la medida de lo posible, en zonas que reduzcan su impacto visual, como, por ejemplo, en las proximidades de la subestación eléctrica, alejadas de zonas altas, etc.
- La altura y pendiente de terraplenes de nueva construcción debe ser lo más reducida posible, evitando en todo momento las formas angulosas y con aristas para una mejor integración del paisaje y una mejor recolonización de por parte de la vegetación.
- El tipo de zahorra utilizado en los viales de acceso al parque tendrá unas características tales que no exista diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los que sean de nueva construcción o hayan sido acondicionados.
- Se procurará el mayor aprovechamiento de los excedentes de los movimientos de tierra, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc. con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras.
- Respecto a las plataformas y caminos, dada la exposición visual de los promontorios, deberían ser replanteados teniendo en cuenta la geomorfología alomada, con el fin de no romper la línea natural del terreno.
- Para minimizar la contaminación lumínica y la luz intrusa (siempre que no exista incompatibilidad con la normativa aeronáutica), Instalación de un sistema que permita que la luz se apague cuando no hay vuelos.
- El flujo del hemisferio superior (FHS) emitido por los puntos de luz se reducirá al máximo, (En la actualidad la tecnología LED permite valores de FHS cercanos al 0%), evitando generar contaminación lumínica a grandes distancias.
- Se utilizarán lámparas que filtren la radiación de longitudes de onda inferiores a 440 nm, es decir, se deben evitar expresamente las lámparas con emisión de luz blanco-azulada)

- Finalizada la obra se procederá a realizar la recuperación ambiental de los terrenos afectados por la construcción del parque eólico con el fin de mejorar la integración paisajística de las infraestructuras.

- Propuesta de directrices y medidas de restauración ecológica e integración paisajística previo al inicio de los trabajos:
  - Se definirán las calles de trabajo, las zonas de tránsito de maquinaria y de acopio de materiales. Se minimizará la afección sobre la vegetación natural, tratando de reducir la calle de trabajo y balizando las zonas que no puedan ser afectadas.
  - Para los desmontes y terraplenes de que sea necesario ejecutar, serán admisibles como máximo pendientes 2H:1V, para que la revegetación con especies autóctonas tenga un resultado aceptable.
  - Finalizada la obra se procederá a realizar la recuperación ambiental de los terrenos afectados por la construcción del parque eólico y de la línea eléctrica de evacuación con los siguientes objetivos:
  - Se procederá a la retirada y desmantelamiento de las instalaciones de carácter provisional y se limpiarán los restos de obra de toda la zona que hubiese sido ocupada.
  - Todas las superficies afectadas por las obras, incluidas aquellas que lo sean de forma temporal, serán recubiertas con la capa de tierra que previamente habrá sido decapada y acopiada convenientemente. Estas superficies serán sembradas con una mezcla de semillas pratenses características del lugar, salvo que fueran terrenos de cultivo
  - Evitar y corregir procesos erosivos que de las obras pudieran derivarse.
  - Facilitar la reinstauración de la vegetación en aquellos terrenos naturales afectados por las obras.
  - Recuperación de los usos anteriores a la realización de las obras en aquellos terrenos que no deben ser utilizados por la maquinaria en la fase de explotación y mantenimiento, salvo en momentos puntuales.
  - La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo el tratamiento de las superficies alteradas y un plan de revegetación.

- Tratamiento de las superficies alteradas

Los elementos considerados en un parque eólico que requieren recuperación son el entorno de aerogeneradores (zapatas y plataformas), los caminos y las zanjas.

La superficie afectada por la construcción de estas infraestructuras será sellada con tierra vegetal, siempre y cuando se hayan ejecutado sobre campos de labor o terrenos naturales (salvo caso puntuales). Con el fin de facilitar el extendido de tierra vegetal y su recuperación ambiental, previa al inicio de las obras, la capa superior fértil se retirará y almacenará para el cubrimiento posterior de las superficies desnudas.

Sin embargo, por si fuera necesario, el proyecto debe prever el acopio de tierra vegetal del entorno del parque, con características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados De este modo, finalizada la construcción del parque eólico y la línea eléctrica y antes del inicio de la recuperación ambiental, se estimará el volumen de suelo fértil requerido y se decidirá la necesidad de extracción.

Las acciones previstas para el tratamiento de las superficies de los elementos permanentes son:

- Acondicionamiento y regularización de los perfiles en los terrenos afectados (taludes de plataformas y caminos, entorno de aerogeneradores) de forma que se consigan pendientes suaves y aristas redondeadas, no agudas y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
- En zanjas no paralelas a caminos existentes se eliminará el vial creado para facilitar el tendido de cable.
- Caminos en terraplén: se retirará el material aportado, regulando su perfil en consonancia con el terreno natural.
- Caminos en desmonte: se aportará material regulando su perfil en consonancia con el terreno natural.
- Caminos en terrenos llanos: se roturará para descompactar el suelo provocado por el paso de maquinaria y vehículos de transporte.
- En plataformas acabadas en zahorra (natural o artificial), no se procederá a la eliminación de esta última capa, aunque se evaluará la necesidad de su roturación en función del grado de compactación provocado por el posicionamiento de grúas y el paso de maquinaria.
- Extensión de tierra vegetal de espesor variable en función del elemento y de su uso posterior:
- En plataformas, entorno de aerogeneradores y zanjas ejecutadas en terrenos no agrícolas, la capa de suelo fértil o de tierra vegetal deberá ser de al menos 20 cm.
- En zanjas excavadas sobre terrenos agrícolas que vayan a recuperar su antiguo uso, el espesor será al menos de 25 a 30 cm. Además, se evaluará la necesidad de incorporar tierra vegetal procedente de otros lugares para asegurar un rendimiento similar al original.

- Medidas específicas de divulgación y uso social
  - Se recomienda la realización de una adecuada campaña divulgativa, en la que se informe a la población y al posible visitante sobre la actividad del parque y sus ventajas sobre otras formas de generación de energía; ya que, dado que la percepción del paisaje por el observador tiene siempre un alto grado de subjetividad, la reacción de éste es totalmente diferente si entiende y aprueba el objetivo del proyecto.
  - Posibilidades de realización, junto a las administraciones locales, de programas de divulgación y usos de los accesos junto a adecuaciones de determinadas zonas aledañas al parque eólico para turismo ecológico, senderismo, paseos en bicicleta o caballo, turismo de birding, etc.
- Medidas específicas ganadería
  - Creación con el proyecto de restauración de la cubierta vegetal de nuevas zonas de pastizal
  - Mantenimiento de la red viaria de la zona de influencia del parque eólico
  - Acuerdos con ganaderos para gestión del ganado muerto, retirada de cadáveres e implantación de puntos de vertido de carroña
  - Construcción de pasos canadienses en los caminos para delimitar zonas de pastizal.
- Medidas específicas caza
  - Reubicación de puestos palomeros fuera de la zona de influencia del parque eólico

- Medidas del Proyecto de vigilancia en periodo de operación y mantenimiento
  - Control de la eficacia de las medidas correctoras tanto del parque eólico como del sistema de evacuación.
  - Vigilancia y control de la restauración ambiental del parque eólico y en el sistema de evacuación.
  - Medidas de reposición y recuperación del ámbito de implantación del parque eólico, tras el cese de la actividad, mediante un proyecto específico de recuperación ambiental.

10.3.3.- Medidas correctoras específicas para el parque eólico e infraestructuras de evacuación

Contaminación por sombras

- Se realizará un estudio de sombras del parque eólico en estado preoperacional en el que se estudie la no afección por sombras a zonas de concentración humana.

Contaminación acústica

- Se realizará un estudio detallado de ruido e impacto sonoro del parque eólico en estado preoperacional en el que se concluya la no afección sonora a zonas de concentración humana.

Contaminación lumínica

- Debido a la iluminación de la nueva instalación, será necesario evaluar la calidad ambiental del cielo nocturno y la contaminación sobre el mismo debido a las nuevas emisiones lumínicas. Por ello, se realizará un estudio detallado de impacto lumínico del parque eólico en estado preoperacional por marcaje de aerogeneradores por motivos de seguridad aeronáutica.

  En función de dicho estudio se determinará la posibilidad de utilización de métodos de radar que determinen el encendido de las luces de señalamiento aeronáuticos solamente en los momentos de paso de aeronaves en la zona de influencia del parque eólico.

Modificaciones geomorfológicas e impacto derivada de la misma

- Se evitarán grandes movimientos de tierras para instalación de aerogeneradores o construcción de viales, optimizando las infraestructuras existentes y utilizando técnicas constructivas encaminadas a la minimización espacial, tales como tramos hormigonados con pendientes superiores a las determinadas en los manuales de transporte. Así mismo en determinados casos se podrá usar el camino como parte de la plataforma para disminuir el tamaño de las mismas.

- Respecto a los movimientos de tierras se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de las mismas, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, molido para zahorras naturales, etc.

- Utilización de técnicas alternativas encaminadas a la ocultación e integración paisajística como plantaciones lineales de ocultación o aplicación de oxidantes en los taludes de roca.

- Las áreas en que se puedan verse afectadas formaciones vegetales de interés

- Se marcarán los pies adultos y se jalonarán los rodales a preservar. En caso de afección indirecta a pies de interés (robles) se realizarán trabajos de poda o resalveos.
- En las plantaciones (medidas correctoras) se potenciará el uso de la vegetación caducifolia de manera que la posible superficie afectada por la obra civil pueda ser compensada mediante nuevas plantaciones, en las cuales se potenciará la introducción de caducifolias autóctonas como especie principal.

- Los terrenos con pendiente acusada.
  - Uso de camiones autotraccionados o grúas de retención en tramos de gran pendiente para ayudar a subir o bajar a los transportes especiales.
  - En aquellas zonas de fuerte pendiente y/o erosionabilidad elevada se proyectará la aplicación, previa a la revegetación, de técnicas de retención del suelo que se estimen necesarias en cada caso.
  - Utilización de técnicas alternativas encaminadas a la ocultación e integración paisajística como plantaciones lineales de ocultación o aplicación de oxidantes en los taludes de roca.

- La anchura de los caminos, así como las dimensiones de las plataformas serán las suficientes para el desarrollo de los trabajos de transporte y montaje de los aerogeneradores cumpliendo con las normativas de seguridad.

- En las zonas de mayor complejidad técnico-constructiva la anchura de viales será la mínima aconsejable por motivos de seguridad.

- Las pendientes de los taludes serán revisadas en los proyectos constructivos. De manera sistemática se presentan en los planos a escala 1:2000 taludes de desmonte y terraplén tipo 2H/3V para facilitar su revegetación. En terrenos rocosos y de cara a la minimización de la afección espacial se propone la construcción de taludes de desmonte en roca 1H/2V o totalmente verticales para minimizar la altura de los mismos, aplicando técnicas de oxidación de roca en los mismos para integrarlos paisajísticamente.

  La utilización de esta implantación mejorada permitirá una construcción de las infraestructuras eólicas menos impactante a nivel de movimientos de tierras, las cuales se verán minimizadas aplicando una serie de medidas preventivas y correctoras que deberán ser incluidas en el pliego de condiciones del propio proyecto de ejecución y en el plan de vigilancia ambiental.

- Las dimensiones de las plataformas serán las indicadas en el proyecto. Para su construcción se procurará que al menos uno de los laterales coincida con el camino de acceso a las torres y con el trazado de las zanjas, con el objeto de minimizar la ocupación de terreno natural.

  Se intentará evitar en la medida de lo posible y de acuerdo a las características del terreno, la creación de taludes de fuertes pendientes y/o prolongados, con el fin de minimizar las discordancias con el relieve y formas naturales del terreno.

- Para la construcción de caminos, zanjas y plataformas se utilizarán al máximo las infraestructuras existentes en el medio, como caminos rurales y pistas forestales. Los trazados de los nuevos caminos y de las zanjas se realizarán siempre que sea posible, paralelos con objeto de afectar a la mínima superficie posible.

- 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.

- Para evitar efectos erosivos, aplicación de hidrosiembras y plantaciones.

- En los tramos de los caminos que lo necesiten se realizarán cunetas para la recogida de pluviales, así como arquetas y pasatubos que desembocarán en los cauces naturales (barrancos o ramblas) evitando que su conexión sea desencadenante de procesos erosivos.

  El relleno de las zanjas deberá ser regularizado de forma que apenas destaque sobre el terreno circundante, teniendo en cuenta el necesario aporte de tierra vegetal y los asentamientos posteriores. La anchura máxima será, la de excavación en cada tipo de zanja. Los materiales depositados (tierras, piedras y rocas) en los laterales de las zanjas deberán ser retirados cuidadosamente, evitando la retirada de la tierra vegetal o capa fértil subyacente y la afección al sistema radicular de la vegetación natural.

Vegetación, flora amenazada y hábitats de interés comunitario

- Estudio detallado y posterior replanteos previos a la obra para evitar afecciones innecesarias a zonas de vegetación natural, hábitats de interés comunitario o zonas de presencia de flora amenazada para determinar mediante jalonado las zonas de no intervención, evitando la afección directa a la vegetación natural presente, a los hábitats de interés comunitario no prioritarios y a la flora amenazada.

- Potenciación de actuaciones silvícolas como podas selectivas, resolveos y descopados sobre las talas en caso de afección a vegetación arbórea o arbustiva.

- Las áreas en que se puedan verse afectadas formaciones vegetales de interés
  - Se marcarán los pies adultos y se jalonarán los rodales a preservar. En caso de afección indirecta a pies de interés (robles) se realizarán trabajos de poda o resalveos.
  - En las plantaciones (medidas correctoras) se potenciará el uso de la vegetación caducifolia de manera que la posible superficie afectada por la obra civil pueda ser compensada mediante nuevas plantaciones, en las cuales se potenciará la introducción de caducifolias autóctonas como especie principal.

- Compensación de las superficies donde se haya afectado a vegetación natural

- Recuperación, en colaboración con el órgano administrativo competente, de una superficie similar a superficie afectada del hábitat 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos", en la zona determinada por el órgano administrativo competente.

- Creación, con el empleo de las instalaciones a construir y el proyecto de restauración de la cubierta vegetal, de una faja perimetral integrada contraincendios con una zona central (caminos) carente de vegetación, una zona perimetral al camino (taludes y zonas cercanas) de herbáceas con un 20% de arbustivas altas y arbolado bajo disperso y una faja final con herbáceas y un 40% arbustivas altas y arbolado bajo disperso, coincidente con la zona lateral de la obra civil coincidente con la masa boscosa natural.

- En el caso de la línea eléctrica, en el tramo coincidente con el cruce del camino de Santiago, plantaciones lineales de ocultación y recuperación de la calle con arbustivas autóctonas de bajo porte y crecimiento lento.

- Ocultación de la subestación eléctrica con una orla arbustiva autóctona de bajo porte y crecimiento lento perimetral

- Con el proyecto constructivo se presentará un estudio detallado de revegetación de todas las infraestructuras

Avifauna

- Se tendrá presente la adecuación de la "Norma de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos" de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea y en la resolución de este organismo. En este sentido se procurará, dentro de los márgenes permitidos por AESA, modificaciones en la normativa o adecuaciones de instalaciones específicas.

- En los primeros 3 años realizar un estudio detallado de la conectividad para ver la influencia de cada aerogenerador sobre los pasillos de interconectividad y la mortandad tanto en cada aerogenerador como en los parques eólicos de las inmediaciones. Tras estos 3 años se determinarán, en caso de necesidad, la adopción de nuevas medidas correctoras.

- Se establecerá un control por parte de los gestores del parque sobre la presencia de carroña en las inmediaciones de las instalaciones con el objeto de minimizar el riesgo de colisión de aves necrófagas contra aerogeneradores y tendidos.

- En este mismo sentido podrá hacer un estudio del comportamiento de la avifauna carroñera y determinarse la construcción como medida compensatoria de zonas de vertido de carroña (muladares) en emplazamientos que permitan el desvío de las potenciales rutas de los carroñeros a los muladares o puntos de vertido actualmente en funcionamiento que obligan a la avifauna carroñera a sobrevolar las zonas de instalación de aerogeneradores.

  Además, podrá hacer un estudio del comportamiento del quebrantahuesos y determinarse la construcción como medida compensatoria de zonas secundarias de aporte de alimentación específica para el quebrantahuesos de manera que determinen el desvío de las potenciales rutas actuales que obligan a los quebrantahuesos a sobrevolar las zonas de instalación de aerogeneradores en busca de alimento.

- Implementación de tecnología de detección y control de la avifauna encaminada a monitorear los movimientos de la avifauna de interés para prevenir la colisión con los aerogeneradores en movimiento mediante análisis de vuelo y trayectorias y determinación de aviso automático de parada y reinicio posterior de acuerdo a la evaluación de riesgo de colisión en tiempo real.

- Instalación de salvapájaros en aquellas zonas que sean de consideración y reúnan los requisitos señalados en el en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Control de las potenciales zonas de nidificación de avifauna forestal de interés en las inmediaciones del parque eólico, con control previo al inicio de obras.

- Desarrollo del plan de vigilancia ambiental en fase de operación y adopción de las medidas correctoras a aplicar en función de los resultados obtenidos en relación a afección a avifauna.

Quirópteros

- Se considera necesario elevar la velocidad de arranque de los aerogeneradores NA4-06, NA4-07 y NA4-08 a 5 m/sg al menos durante las noches de los períodos de mayor mortalidad de murciélagos en la península ibérica (agosto-octubre), siguiendo los consensos internacionales (Arnett *et al.*, 2010; Lemaitre *et al.*, 2017). El efecto de esta medida deberá ser valorado durante los primeros años de funcionamiento, adaptándolo, si fuera preciso, a diferentes períodos si se observara mortalidad relevante.

- En todo caso, dada la actividad de diversas especies vulnerables a los parques eólicos, es imprescindible realizar un seguimiento riguroso de la posible mortalidad, conforme a los protocolos indicados en directrices específicas de SECEMU (González *et al.*, 2013) o EUROBATS (Rodrigues *et al.*, 2015).

  También es recomendable realizar un seguimiento posterior de la actividad de los murciélagos en el entorno de los aerogeneradores, para conocer el uso del espacio por parte de estos mamíferos una vez que esté en funcionamiento, dado que es posible que algunos murciélagos arborícolas, como los nóctulos, se puedan sentir atraídos hacia los aerogeneradores, como se ha observado recientemente en *P. pipistrellus* (Richardson *et al*., 2021).

Usos cinegéticos

- Acuerdos con usuarios y entes locales para determinar medidas compensatorias ante la pérdida de puestos de caza de paloma.

- Estudio sobre la afección a grandes ungulados (ciervo, corzo y jabalí) en fase de operación del parque eólico.

Usos forestales e incendios

- En relación a la vigilancia contraincendios, el personal de mantenimiento de los parques, el personal de guardia en la Subestación y el del control de avifauna desempeñaran esta labor. Se realizará un protocolo de cara al aviso y control de incendios forestales, indicando como debe actuar el personal de mantenimiento de los parques. Por otra parte, ante posibles conatos de incendio todo el personal que trabaja en los parques eólicos lleva extintores en los coches, además de la existencia de extintores en la base de cada uno de los aerogeneradores y en la subestación transformadora.

- Todo aerogenerador lleva un sistema de control por telemando que permite la parada de los aerogeneradores en caso de incendios. Este sistema avisa al personal de los centros de control, el cual, y según los protocolos, avisará al 112 y a los teléfonos indicados en los protocolos.

- Se rehabilitará la obra civil mediante áreas cortafuegos en aquellas zonas que sean determinadas por la Sección Forestal. Se realizará una visita final, una vez se haya replanteado cada parque eólico, para determinar las actuaciones a realizar y el alcance de las mismas.

- Se colocarán carteles informativos de los niveles de riesgo de incendios diarios establecidos por la D.G. de Interior en todos los accesos principales al parque eólico.

- Tratamientos silvícolas en masas adyacentes a infraestructuras, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a la prevención de incendios forestales consistentes principalmente en adaptación de fajas perimetrales, clareos, podas, tratamientos de resalveo y rozas de zonas arbustivas, con eliminación de restos

Línea eléctrica y subestación eléctrica

- Ocultación de la subestación eléctrica con una orla arbustiva autóctona de bajo porte y crecimiento lento perimetral

- En la construcción se jalonarán las zonas de actuación, minimizando la superficie afectada, para evitar afecciones a la vegetación innecesarias y primando, en las zonas de paso sobre zona pobladas, la poda o descope de ejemplares sobre la tala.

- Instalación de salvapájaros en aquellas zonas que sean de consideración y reúnan los requisitos señalados en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión o las propias determinadas por la promotora. En este caso se marcarán las zonas afectadas determinadas en el estudio de avifauna, en concreto:

  – Entorno de rio Arga.

- En el caso de la línea eléctrica, en el tramo que cruza el camino de Santiago, plantaciones lineales de ocultación y recuperación de la calle con arbustivas autóctonas de bajo porte y crecimiento lento.

- Se tendrán en cuenta todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en el anexo correspondiente: Informe ambiental del sistema de evacuación.

Usos recreativos

- Señalización turística y puesta en valor de la ruta y la adecuación o creación de zonas de descanso o miradores, además de rehabitar paisajísticamente la zona de paso del GR225 con el mantenimiento del camino principal, el mantenimiento de señalización del GR, y el mantenimiento de las adecuaciones paisajísticas del entorno.

Lugar de memoria histórica

- Además de las propuestas para los usos recreativos, musealización del recorrido coincidente con el parque eólico

Paisaje

- Minimizar afección a las zonas de vegetación natural, minimizando en lo posible, su afección directa.
- Utilización de elementos de seguridad vial de madera
- Recuperación ambiental mediante el uso de especies autóctonas.
- Medidas correctoras de ocultamiento lineal sobre el camino de Santiago, la zona de ermitas en el acceso principal y zona de lagunas de Loza e Iza en la línea eléctrica.

10.4.- PRESUPUESTO MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4				
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
ESTUDIOS PREVIOS (JUNTO A PE NAVARRA 1)				
Estudio de sombras del parque eólico en estado preoperacional en el que se estudie la no afección por sombras a zonas de concentración humana	1,00 Ud	2.500,00 €/Ud	2.500,00	
Estudio detallado de ruido e impacto sonoro del parque eólico (con medición in situ) en estado preoperacional en el que se concluya la no afección sonora a zonas de concentración humana	1,00 Ud	4.700,00 €/Ud	4.700,00	
Estudio detallado de impacto lumínico del parque eólico en estado preoperacional por marcaje de aerogeneradores por motivos de seguridad aeronáutica	1,00 Ud	3.500,00 €/Ud	3.500,00	
TOTAL				**10.700,00**
BALIZAMIENTOS				
Partida de jalonamiento de vegetación de interés, hábitats de interés comunitario colindantes a las infraestructuras, zonas de flora protegida, cercanías al ZEC Sistema fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro en el acceso principal y otros puntos de interés mediante bandas continuas de material plástico flexible, incluso parte proporcional de postes de anclaje e instalación, mantenimiento y retirada	7850,00 m.l.	0,68 €/m.l.	5.338,00	
TOTAL				**5.338,00**
PROTECCIÓN Y SEGURIDAD				
Lavarruedas, compuesto por una estructura de hormigón armado con un foso central de 15x4 M y un espesor de 0,30 M; a ambos lados de éste con dos rampas de hormigón que permiten descender hasta la zona del foso, cubierto por una reja de acero laminado.	1,00 Ud	6.000,00 €/Ud	6.000,00	
TOTAL				**6.000,00**
RESIDUOS				
Punto limpio señalizado para almacenamiento temporal de residuos sólidos, desechos y similares durante la construcción, gestionado por gestor, autorizado y que incluya un tejado y cubeto retentor de fugas formado por 3 depósitos estancos preparados para r	1,00 Ud	4.500,00 €/Ud	4.500,00	
Punto señalizado para la limpieza de hormigonera, incluyendo su mantenimiento, picado, carga y transporte a vertedero del residuo del desmantelamiento y recuperación del área afectada.	5,00 Ud	550,00 €/Ud	2.750,00	
TOTAL				**7.250,00**

PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4				
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
PLAN DE PROTECCION Y RESTITUCIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL, PAISAJE E INCENDIOS FORESTALES				
Plan de protección y restitución de la cubierta vegetal desglosado en el punto de correspondiente del plan de recuperación de la cubierta vegetal y restauración ambiental	1,00 Partida	391.228,67 Partida	391.228,67	
Recuperación, en colaboración con el organo administrativo competente, de una superficie similar a superficie afectada del habitat 9150 correspondiente a los "Hayedos basófilos y xerófilos cantábricos", en la zona determinada por el organo administrativo competente	3,61 Ha	2.850,00 €/ha	10.288,50	
TOTAL				**401.517,17**
AVIFAUNA				
Control de las potenciales zonas de nidificación de avifauna forestal de interés en las inmediaciones del parque eólico y y línea de evacuación, con control previo al inicio de obras.	1,00 Ud	3.000,00 €/Ud	3.000,00	
Implementación de tecnología de detección y control de la avifauna encaminada a monitorear los movimientos de la avifauna de interés para prevenir la colisión con los aerogeneradores en movimiento mediante análisis de vuelo y trayectorias y determinación de aviso automático de parada y reinicio posterior de acuerdo a la evaluación de riesgo de colisión en tiempo real	1,00 Ud	500.000,00 €/Ud	500.000,00	
Estudio detallado de la conectividad para ver la influencia de cada aerogenerador sobre los pasillos de interconectividad y la mortandad tanto en cada aerogenerador como en los parques eólicos de la inmediaciones. A realizar conjuntamente con PE Navarra 1 y Navarra 2	0,33 Ud	15.000,00 €/Ud	4.950,00	
Estudio del comportamiento de la fauna carroñera (buitre, alimoche y milanos) en estado operacional (junto a PE Navarra 1 y Navarra 2) para implementar posibles medidas compensatorias como construcción de muladar que modifique los hábitos de vuelo en prevención de colisión	1,00 Ud	9.000,00 €/Ud	9.000,00	
Estudio del comportamiento del quebrantahuesos en estado operacional (junto a PE Navarra 1 y Navarra 2) para implantar posibles medidas compensatorias como construcción de zonas de aporte de alimentación especificas	1,00 Ud	10.000,00 €/Ud	10.000,00	
TOTAL				**526.950,00**
CINEGETICO				
Acuerdos con usuarios y entes locales para determinar medidas compensatorias ante la perdida de puestos de caza de paloma.	1,00 Ud	9.000,00 €/Ud	9.000,00	
Estudio sobre la afección a grandes ungulados (ciervo, corzo y jabalí) en fase de operación	1,00 Ud	6.000,00 €/Ud	6.000,00	
TOTAL				**15.000,00**
ADECUACIONES RECREATIVAS				
Cartelería y medidas protección viaria en madera	1,00 Ud	5.000,00 €/Ud	5.000,00	
Señalización turística y puesta en valor del sendero GR225. Adecuación o creación de zonas de descanso o miradores	1,00 Ud	8.000,00 €/Ud	8.000,00	
TOTAL				**13.000,00**
ADECUACIONES LUGAR DE MORIA HISTÓRICA				
Musealización del entorno	1,00 Ud	8.500,00 €/Ud	8.500,00	
TOTAL				**8.500,00**
MEDIDAS SALVAPAJAROS EN LAT				
Colocación de medias anticolisión de la avifauna en LAT en cruce de zonas de importancia para la avifauna,colocación de salvapájaros, incluido material, colocación y transporte, considerando una distancia de 10 m. entre unidades colocadas	1,09 km	1.136,00 €/km	1.238,24	
TOTAL				**1.238,24**
TOTAL PRESUPUESTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS				**995.493,41**

11.- PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL

11.1.- INTRODUCCIÓN

11.1.1.- Objetivos

La restauración ecológica debe ser entendida como la colaboración al desarrollo de un determinado mosaico de comunidades de organismos con el fin de mejorar la calidad integral de los ecosistemas y su expresión como paisaje. El término restauración integra primordialmente el objetivo que persiguen las actuaciones, en concreto, orientar el dinamismo espontáneo del sistema hacia un determinado mosaico de comunidades de organismos. En el caso que nos ocupa y dadas las características de los terrenos de actuación, el objetivo es operar sobre las posibles variables ecológicas clave de forma que se inicie y acelere un proceso espontáneo de cicatrización. Más que la revegetación de una cubierta vegetal "introducida", la restauración se centra en la recuperación de la composición y reparación de posibles procesos.

Se debe tener en cuenta que la ejecución de las obras de construcción de las infraestructuras del parque eólico conlleva una serie de movimientos de tierra los cuales permanecerán al descubierto durante todo el período de duración de las obras. Tras la construcción habrá zonas periféricas una vez terminadas las obras quedarán sin vegetación que las ocupe y sí no se toma ningún tipo de medida sufrirán los efectos de la erosión hídrica, deteriorándose y degradándose con el paso del tiempo. Una de las principales medidas para paliar este fenómeno es la hidrosiembra o plantación de especies vegetales, así como el mantenimiento y conservación de dicha hidrosiembra en buen estado. Por ello, unos de los objetivos primordiales es el tratamiento de las zonas afectadas y de las superficies alteradas en la construcción, así como de otras zonas que por influencia de las obras puedan sufrir los efectos de la erosión

Otro punto clave es la integración paisajística de las nuevas infraestructuras en el escenario mixto forestal-agrícola-estepario (en este caso potenciación del territorio a nivel paisajístico y de reservorio de fauna terrestre y/o avifauna de pequeño tamaño) mediante el uso de técnicas de vegetación con especies autóctonas encaminadas a una ocultación y enmascaramiento de la obra desarrollada, generalmente mediante el uso de vegetación que a su vez sirve también de reservorio para la fauna local.

En definitiva, en un plan de restauración se debe abordar las tareas necesarias para la implantación de una cubierta vegetal, así como la implementación de las operaciones de mantenimiento y conservación necesarias. Este objetivo se ve complementado por las tendencias de los últimos años en las grandes infraestructuras, en las cuales adquiere un papel más relevante su tratamiento vegetal, buscando de forma conjunta objetivos ornamentales, protectores y paisajísticos, con una mayor diversidad, contraste e interacción de especies de manera que se cumpla con las directrices de la UE y con la normativa vigente en cuanto a recuperación ambiental y teniendo en cuenta los condicionantes y preceptos marcados por la Administración competente.

El plan de restauración persigue los siguientes objetivos básicos:

- Iniciar la recuperación ambiental de los espacios alterados por las obras.
- Conseguir una mayor adaptación e integración paisajística de las nuevas infraestructuras creadas en el entorno en el que se ubican.
- La protección contra la erosión y los agentes atmosféricos sobre todo en zonas en que las que se han producido movimientos de tierra importantes.

- Ayudar a la recuperación ambiental creando o recuperando espacios naturales y facilitando la adaptación de las nuevas infraestructuras al medio natural en el que se ubican de tal manera que las alteraciones al mismo, en especial a personas, la flora y fauna, se vean minimizadas.
- Cumplir con los condicionantes determinados por la normativa vigente y los informes ambientales del órgano substantivo medioambiental y otros posibles condicionantes marcados por los mismos.
- Compaginar la producción de energía renovable con el uso tradicional agro-ganadero mediante la posibilidad de utilización de los pastos obtenidos tras las hidrosiembras por los ganaderos ovinos locales.
- Aunque la restauración ambiental se diseña para cumplir una función de protección y recuperación del medio alterado y complemento a las obras de infraestructura, no se debe renunciarse a su aspecto estético y de mejora del paisaje. Los aspectos estéticos que se tratan de lograr son los siguientes:
- Integración paisajística de las infraestructuras mediante el equilibrio de masas, las cuales se diseñarán una serie de tratamientos determinados tanto para desmontes como terraplenes como para otras obras complementarias.
- Reposición del paisaje del entorno.
- Ocultaciones paisajísticas ya que en algunos casos interesa ocultar al usuario de determinadas vistas poco estéticas.
- Mantenimiento del espacio cultural-económico-ambiental de la zona, mantenimiento y potenciación de las zonas mixtas pastizal-cortafuegos-bosque arbolado de dominio de pino albar (Pinus sylvestris)
- Creación de nuevos paisajes. Para cumplir con estos objetivos se debe comenzar con una serie de premisas a tener en cuenta como son:
  - Aportar las condiciones necesarias de suelo, aporte de nutrientes y agua, realizar una elección adecuada de especies para asegurar un rápido y seguro crecimiento de las especies en las condiciones ambientales existentes.
  - Realizar los trabajos de revegetación en épocas y condiciones climáticas y edáficas aptas para lograr la implantación de las especies vegetales con éxito y en un breve período de tiempo.
  - Conseguir desde el principio un aspecto agradable y un buen acabado de la obra de manera que resulte adecuado al usuario.
  - Realizar las obras de revegetación pensando en su futuro mantenimiento de manera que este se vea facilitado al máximo a fin de no encarecerlo, es decir asegurar el crecimiento de la vegetación con un mínimo esfuerzo.

11.1.2.- Metodología

Tal como señala la legislación vigente, se debe definir un proyecto o proyecto de recuperación ambiental que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas de acuerdo a las indicaciones pertinentes en superficies a tratar, estado de las mismas, técnicas y especies a emplear en cada caso, zonas de actuaciones singulares, periodos de aplicación, control de la revegetación y medidas o proyecto de mantenimiento.

Debido a que actualmente las actuaciones se encuentran en fase de desarrollo, en la actualidad no se estima viable la redacción de un riguroso proyecto de restauración por lo que el presente documento se expone con carácter general. El presente documento se adaptará posteriormente a la realidad de la obra.

Dicho proyecto recogerá el alcance técnico, metodología y presupuesto para la realización de los trabajos de restauración ambiental tras construcción de la infraestructura, con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos de que se compone el parque eólico, con especial énfasis en la vegetación y paisaje. Para describir los trabajos que serán recogidos en el proyecto de restauración se ha aunado, a nivel técnico, las experiencias anteriores en otros parques eólicos, la normativa vigente y los criterios o "protocolos" para este tipo de trabajos establecidos por algunas Consejerías de Medio Ambiente.

A continuación, se presentan las premisas y conceptos generales a tener en cuenta:

- La situación actual y la vegetación y usos sobre los terrenos donde se ubicará el parque eólico y su sistema de evacuación, evitando la introducción de especies o elementos vegetales artificiales.
  - Como ocurre en este caso, al primar las zonas boscosas y de pastizal, se propone como revegetación más natural la creación de nuevas zonas con estas especies y zonas de pastizales abiertos arbolados, así como la ampliación y mejora de las existentes, mediante técnicas de siembra/hidrosiembra con especies herbáceas y añadiendo una mezcla semillas de especies arbustivas autóctonas y pequeñas plantaciones de matorrales de su cortejo florístico en donde se considere oportuno.
  - Potenciación de los hábitats característicos de la zona XXXXX.
- Los elementos con capacidad de afección sobre los suelos, la vegetación y el paisaje, y que por tanto deberán ser recuperados son:
  - Instalaciones auxiliares
  - Zona de plataforma auxiliar no necesaria en el periodo de funcionamiento
  - Caminos de servicio durante la ejecución de las obras, taludes de terraplén y desmonte
  - Apertura de zanjas para los circuitos eléctricos soterrados
  - Zonas residuales
  - Zonas de acopios
  - Zonas de consideración para la integración paisajística de la infraestructura construida
  - Zonas con consideración ecológica, tanto para la vegetación como para la fauna local
- La restauración ambiental diferirá en ejecución (temporal o permanente) según el elemento recuperado, incluyendo las siguientes partes:
  - Tratamiento previo de las superficies alteradas.
  - Plan de restauración y revegetación
  - Mantenimiento.
- Previo a la ejecución de todas las actuaciones propuestas en el presente documento, será necesario realizar un replanteo en campo de cada una de las zonas realizado por el responsable del seguimiento ambiental de la obra junto al representante de la Administración competente.

11.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

11.2.1.- Criterios generales

Una vez terminada la obra, se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados consiguiéndose terrenos llanos o con ligeras pendientes suaves (tal como es la topografía adyacente al futuro parque eólico) y perfiles redondeados obteniéndose una situación final no discordantes con la topografía y forma del terreno. Posteriormente, sobre esta zona reperfilado se incorporará la tierra vegetal acopiada sobre todas las superficies afectadas por las obras. Como mínimo, la capa de suelo fértil o de tierra vegetal, aunque solo deba soportar estrato herbáceo, deberá ser de al menos 15 cm. Como norma general, las obras se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece. Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra.

Los trabajos de movimientos de tierra serán realizados en su integridad por la contrata encargada de la obra civil del parque eólico, que asume los trabajos de:

- Despeje, tala y desbroce.
- Jalonados de protección. Para asegurar la no afección a posibles zonas residuales de vegetación de interés.
- Excavaciones
- Extracción y acopio de tierra vegetal
- Conservación de la tierra vegetal
- Reperfilados y correcciones orográficas y de control de la erosión posteriores a la obra de construcción
- Extendido final de la tierra vegetal acopiada

Al capítulo de Restauración propiamente dicho, pertenecen los trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Siembras e Hidrosiembras
- Plantaciones
- Mantenimiento
- Limpieza y policía de las obras junto al acabado

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.

11.2.2.- Actuaciones previas

En este apartado se incluyen tanto las operaciones previas a los trabajos de revegetación y de protección del medio natural, en particular en lo relacionado a afecciones a la vegetación, como una breve descripción las operaciones relativas a los trabajos de preparación de los terrenos afectados por el desarrollo de las obras y en los cuales se procederá a realizar los trabajos asociados a los tratamientos de revegetación.

Jalonados

Se jalonarán, previo a las obras, zonas con vegetación natural o reservorios de fauna que puedan existir en el área de implantación de la infraestructura eólica.

Talas, podas, resolveos, desbroces.

Actuaciones muy concretas y sobre las superficies ocupadas por la obra civil a desarrollar encaminadas al despeje de la zona de implantación de la infraestructuras eólica y la potencial apertura de la calle de la línea eléctrica en zonas residuales de pinares, en su paso junto a la línea eléctrica de abastecimiento de Magnesitas.

Primará el descope, poda y poda sobre la tala.

Se retirará la madera y los restos leñosos.

Extracción, acopio y mantenimiento de tierra vegetal

los acopios se realizarán en terrenos afectados y modificados por la ejecución de las obras, determinados por la asistencia ambiental de la Dirección de Obra, de manera que en ningún caso se utilicen áreas de vegetación natural para este fin. Se acopiará en forma de caballones generalmente de 1m, la altura y se evitará el paso de camiones o maquinaria pesada sobre la tierra apilada.

Cuando el acopio permanezca un largo tiempo, más de 6 meses, se realizarán labores de mantenimiento como restañar las erosiones hídricas, ahondamientos en la cara superior para evitar el lavado del suelo y la deformación por presión, hidrosiembra de leguminosas en la superficie para el fijado del nitrógeno y abonado mineral antes de la reutilización.

Gestión de los materiales sobrantes de obra y control de vertidos

Se procederá a la recogida de toda clase de materiales excedentes de obra, embalajes y estériles producidos, procediendo a su traslado a vertedero. La tierra vegetal procedente de la excavación será reutilizada en la propia obra y los excedentes deberán retirarse, evitándose su acumulación en el entorno por un periodo prolongado de tiempo.

Toda la gestión de residuos procedentes de la obra (construcción y demolición) se atendrá a lo expuesto en la normativa vigente, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Los estériles procedentes del movimiento de tierras y excavaciones, serán reutilizados en la propia obra para rellenos, terraplenes, etc., y en las medidas correctoras que los precisen.

El uso de tierras de relleno se reducirá al mínimo y los sobrantes, en su caso, deberán ser entregados a gestor autorizado o retirados a vertedero autorizado. No podrá depositarse ni acumularse ningún tipo de residuo en terrenos adyacentes no afectados por la obra, incluyendo aquí las zonas habilitadas con carácter provisional, que deberán ser convenientemente restauradas.

Daños sobre el arbolado

En el caso de que se produjeran daños en el arbolado por movimientos de la maquinaria se sanearán éstos dejando cortes limpios y lisos.

Recuperación del relieve

En el parque eólico, una vez finalizadas las obras, se procederá en la medida de lo posible a restituir la morfología y a suavizar las pendientes y los taludes en toda la superficie alterada por la obra.

Inventario de zonas a restituir

Inventario y medición de todas las superficies a revegetar determinando la actuación o actuaciones en cada una de ellas.

Preparación del terreno

Acondicionamiento, regulación y corrección de perfiles en los terrenos afectados, con el fin de conseguir pendientes suaves a moderadas, perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Se trata de trabajos destinados a preparar los terrenos para la posterior extensión de la tierra vegetal o bien la plantación de vegetales o hidrosiembra directamente sobre estos terrenos.

Las áreas sobre las que se pretende instaurar la vegetación deben ser igualadas, eliminando las piedras sueltas y cualquier otro material desprendido, transportando a vertedero estos excedentes, dejando el terreno preparado para realizar siembras, hidrosiembras y plantaciones.

Estas actuaciones serán supervisadas por el equipo de Seguimiento Ambiental tal como señala el plan de Vigilancia Ambiental.

Extensión de tierra vegetal

En las áreas plantables llanas o de pendiente inferior a 2V/3H que precisen tierra vegetal se extenderá 10-15cms. Esta tierra vegetal procede de la explanación de la traza, tierra que ha sido retirada antes del comienzo de las obras, y acopiada del modo correcto.

11.3.- PLAN DE REVEGETACIÓN

11.3.1.- Actuaciones propias del plan de restauración

Zonas a restaurar y sus actuaciones

La restauración vegetal se llevará a cabo en toda la obra civil del parque eólico, en la obra de la línea eléctrica, en la subestación eléctrica, en las infraestructuras de caminos y zanjas, en el punto limpio, en la zona de caseta de obras y almacén de residuos y en zonas residuales.

Es importante señalar que en caso de ser terrenos agrícolas recuperaran su antiguo uso no realizándose labores de revegetación en ellos.

- Restauración terrenos afectados por la línea de evacuación

Las zonas circundantes a los apoyos de la línea eléctrica de 66kV soterrada se restaurarán los terrenos afectados. En estas zonas, los movimientos de tierras serán relativamente reducidos.

En los apoyos o la zanja soterrada que se asienten sobre terrenos de cultivos, una vez recuperada la morfología original del terreno, esta pasará de nuevo a ser tierra cultivable, mientras que en las zonas de matorral o arboladas se procederá a la siembra herbácea.

- Restauración terrenos afectados por el parque eólico
  - Subestación eléctrica
    - Se procederá al extendido de tierra vegetal en las zonas residuales del exterior de la misma y a la hidrosiembra o siembra del talud con especies herbáceas y arbustivas, así como plantaciones singulares arbustivas para su integración visual y paisajística si fuese necesario.
  - Zona de depósito de residuos
    - Se restaurarán las zonas circundantes al punto limpio. Si se sitúa en zona agrícola se retornará el uso agrícola, en caso de situarse en zona despejada (pastizal), hidrosiembra o siembra con especies herbáceas.
  - Zona de caseta de obras
    - Una vez recuperada la morfología original del terreno. Si se sitúa en zona agrícola se retornará el uso agrícola, en caso de situarse en zona despejada (pastizal), hidrosiembra o siembra con especies herbáceas.
  - Zonas residuales de caminos y zanjas
    - En los terrenos llanos ocupados por antiguos terrenos de matorral y arbolados se procederá al extendido de tierra vegetal y a la siembra.
  - Plataformas de los aerogeneradores
    - Se restaurarán las zonas residuales y las zonas de ocupación temporal durante la fase de construcción. se hidrosembrarán los taludes y zonas residuales
  - Cimentaciones de los aerogeneradores
    - Se restaurará la zona circundante a las cimentaciones de los aerogeneradores. En estas zonas se acometerá la hidrosiembra con especies herbáceas y arbustivas.
  - Zonas auxiliares para el montaje de la grúa
    - Se procederá al extendido de una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizará la hidrosiembra a excepción de las zonas que se ubiquen en terrenos de labor que revertirán al uso tradicional.
  - Torre de medición:
    - Se restaurará la zona circundante a la torre de medición. En esta zona se acometerá la siembra o hidrosiembra de especies herbáceas y arbustivas.
  - Caminos de acceso
    - Se restaurarán los taludes de los viales del parque con siembras en las zonas de terraplén y plantación de arbustivas y arbolado autóctono de bajo porte. En zonas de desmonte en función de su pendiente y accesibilidad se harán tratamientos de oxidación de la roca en caso de taludes desnudos, aplicación de mallas y geo celdas con semilla incorporada o hidrosiembra directa.

– En los accesos a los apoyos a la línea de evacuación que no sean necesarios para el mantenimiento se procederá a la reversión a tierra de cultivo o al extendido de tierra vegetal y posterior siembra con de especies herbáceas.

Recuperación de cubierta vegetal

- Descompactación del terreno

En las zonas donde vaya a distribuirse definitivamente la tierra vegetal o en los casos en que exista compactación de suelos por haber circulado la maquinaria, se procederá a la descompactación, procediendo a un ripado, escarificado ligero o arado en función de los daños provocados.

- Tierra vegetal

Las tierras sobrantes serán, por tanto, tierras no contaminadas, principalmente tierra vegetal, que se reutilizará en tareas de rehabilitación del entorno afectado por la obra. Sobre las superficies llanas afectadas por las obras, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizarán las pertinentes tareas de revegetación.

En el caso de que la tierra vegetal no sea aceptable se tratará para que obtenga esta condición por medio de incorporación de materia orgánica como abono o productos para modificar el pH. Las características químicas y orgánicas de la tierra vegetal que se va a utilizar deberán de ser lo más parecidas a las de la zona. Los métodos de determinación serán los indicados en la O.M. 28 de julio de 1972 sobre métodos oficiales de análisis de productos fertilizantes y afines.

La Dirección Ambiental de Obra podrá rechazar aquellas tierras que no cumplan lo especificado en este apartado u ordenar las consiguientes enmiendas o abonados tendentes a lograr los niveles establecidos. Para lograr esto, la Dirección Ambiental de Obra podrá ordenar la realización de los análisis pertinentes que permitan conocer las características agronómicas de las tierras.

Actuaciones

Se proponen las siguientes medidas correctoras de revegetación propias de la obra civil:

- Siembras o hidrosiembras: Todas las superficies desnudas de vegetación, selladas o no (como taludes de desmonte) deberán ser sembradas o hidrosembradas con una mezcla de semillas adecuada. Dada la situación de las superficies y las características climáticas de la zona, las previsibles propiedades de los suelos y la existencia de taludes de desmonte y terraplén, se propone como medida generalizada la hidrosiembra, que facilita una nascencia más rápida, mayor densidad en la cobertura vegetal y consigue mejor fijación de los suelos. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies. En la composición de las semillas seleccionadas se deberá considerar la adaptabilidad de las especies a terrenos adaptados al clima local y su disponibilidad en el mercado, dando preferencia a las especies autóctonas y a aquellas que faciliten una rápida cobertura vegetal.

- Plantaciones:

- Forestales: este tipo de plantaciones se empleará en todas las superficies forestales y/o repobladas afectadas por las obras. Estas plantaciones se realizarán mediante la utilización de especies forestales árboles y/o arbustos de porte alto, siendo todas ellas autóctonas.
- Lineales: junto a bordes de camino o de infraestructura, para dar estabilidad a los caminos y camuflarlos, reduciendo así su impacto paisajístico.
- Singulares: en el entorno del centro de control o zonas seleccionadas para integración paisajística podrán utilizarse especies de jardinería y en caso de muros de escollera se emplearán especies trepadoras.

- Mantenimiento de todas las restauraciones vegetales realizadas.

11.3.2.- Descripción de los tratamientos

Criterios generales

Las actuaciones pertenecientes al capítulo de Revegetación dentro del Plan de Restauración son los siguientes trabajos definidos en la memoria de este proyecto:

- Replanteo y preparación del terreno
- Hidrosiembras
- Plantaciones
- Mantenimiento y riegos
- Limpieza y policía de las obras junto al acabado

La distribución de las actuaciones en cada una de las zonas a revegetar debe ser realizada de acuerdo a criterios funcionales y criterios estéticos de manera que para cada tipo de superficie y actuación se determina en la actual memoria los trabajos a realizar.

Especies seleccionadas

Uno de los factores primordiales es que las especies y semillas seleccionadas deben ser fundamentalmente que se trate de especies autóctonas por su mantenimiento económico, su facilidad de desarrollo y su mayor resistencia a las plagas y enfermedades frente a especies alóctonas. Por tanto, se busca que el lugar de procedencia de las especies vegetales reúna unas condiciones ecológicas semejantes o muy favorables para el desarrollo de las plantas y serán adquiridas, generalmente, un vivero oficial acreditado. Para la plantación de estas especies es preciso tomar en consideración aspectos físicos, estéticos y paisajísticos.

- Factores físicos: Los principales factores son el clima, el suelo y la vegetación existente. Son aquellos factores más determinantes para la consecución de los objetivos marcados.

- Factores estéticos y paisajísticos: Para lograr la integración óptima de la obra con el entorno, el plan de revegetación e Integración paisajística se realiza de forma que se aseguran los siguientes puntos:
  - Lograr el máximo de los objetivos buscados.
  - Lograr la óptima implantación y pervivencia con mínimo de cuidados de las plantas utilizadas, mediante una adecuada elección de especies.

- Obtener un máximo de impactos positivos.
- Evitar impactos negativos.
- Cumplir con los condicionantes y medidas correctoras impuestas o propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental y cumplir con la normativa vigente.

En función de los factores y condicionantes a considerar expresados en el punto anterior, las especies y vegetación natural existentes en el ámbito de aplicación de las hidrosiembras y plantaciones y las características del medio, se elabora la lista con las especies elegidas.

En el caso de los arbustos o árboles serán especies que posean un sistema radical desarrollado y equilibrado con la parte aérea, en buen estado sanitario, sin crecimientos desproporcionados, sin daños y en general que no presenten síntomas de no haber sido cultivadas convenientemente. Todas las especies seleccionadas serán autóctonas y serán suministradas por viveros autorizados y con plantas que reúnan las condiciones de estación igual a la del proyecto para conseguir un mayor éxito en la plantación.

Se han buscado especies de crecimiento medio a rápido ya que, aunque se ha observado en la zona la presencia continuada de otras especies, debido a su crecimiento lento no se han considerado aptas para conseguir los objetivos marcados en la revegetación.

En todos los casos:

- Los materiales de reproducción (semillas) a emplear procederán de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de Vivero de la Comunidad Foral de Navarra, viveros oficiales o, en su defecto de aquellos otros viveros igualmente legalizados.
- Las plantas a introducir deberán ser originarias de la Región de Procedencia indicada, que se acreditará mediante el correspondiente certificado expedido por el productor de planta.
- Las dimensiones y calidad exterior de la planta se ajustarán a las recogidas en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre Comercialización de los materiales forestales de reproducción.
- El origen de las semillas o plantas de la mezcla seleccionada será cuando menos, de la misma región biogeográfica con el objetivo de evitar la contaminación genética y la mezcla de razas.

- Especies para la hidrosiembra

Son especies de porte pequeño, con tallos alargados que pueden estar ramificados o no. Se plantarán en forma de semilla, mediante hidrosiembras, por lo que las mismas deben de estar garantizadas, tendrá una pureza igual o superior al 90 %, potencia germinativa de al menos 95 % y ausencia de plagas y enfermedades. En el caso de leguminosas deberán estar inoculadas con los microorganismos adecuados para permitirles la transformación del nitrógeno en formas asimilables. En este apartado se incluyen las semillas utilizadas en hidrosiembras rústicas.

Se proponen las siguientes especies (obviamente la mezcla final debe definirse durante la obra, entre otras por motivo de la disponibilidad de las diferentes semillas), para las hidrosiembras una composición equilibrada de herbáceas y arbustos de porte bajo, siendo esta la siguiente, la siguiente composición:

Herbáceas

- Lolium perenne: 25 %
- Festuca rubra: 25 %
- Trifolium pratense: 20 %
- Trifolium repens: 10 %
- Plantago lanceolata: 10 %

Leñosas

- Genista ibérica occidentalis (Otabera): 5%
- Thymus vulgaris: 5%

En el caso de realizar hidrosiembras con leñosas, se realizará un hidrosembrado junto a las especies herbáceas un porcentaje de semillas de especies arbóreas o leñosas en las proporciones marcadas en esta memoria. Dichas semillas estarán garantizadas y tendrán una potencia germinativa de acuerdo al porcentaje admitido en la práctica forestal. El porcentaje de leñosas puede aumentarse en función de las necesidades de la hidrosiembra y de las indicaciones de la dirección de obra.

- Especies trepadoras

Para la restauración de los taludes en muro de escollera que el proyecto contempla, se propone la plantación de especies trepadoras en los intersticios de las piedras previa introducción de una capa base de tierra vegetal. Se propone como especies a utilizar Tamus communis, Smilax aspera (Zarzaparrilla), Lonicera etrusca (Madreselva) y/o Hedera hélix (Hiedra)

- Especies arbustivas y arbóreas

Las especies arboladas o arbustivas de porte bajo seleccionadas para las plantaciones en el parque eólico serán:

- Roble pubescens (Robur humilis) 25%
- Haya (Fagus sylvatica) 15%
- Rosa canina (Rosa sp.) 15%
- Espino (Crataegus monogyna) 15%
- Endrino (Prunus spinosa) 15%
- Arce campestre (Acer campestris) 15%

En el caso de la línea eléctrica y SET se incluirán las siguientes:

- Rosa canina (Rosa sp.) 25%
- Espino (Crataegus monogyna) 25%
- Endrino (Prunus spinosa) 25%
- Enebro (Juniperus communis) 15%
- Arce campestre (Acer campestris) 10%

11.3.3.- Actuaciones de revegetación.

Hidrosiembra o siembra de herbáceas.

La revegetación consistirá mayoritariamente en hidrosiembras con el fin de conseguir la cobertura y sujeción del suelo, evitando o reduciendo de esta forma la aparición de procesos erosivos. En los casos de taludes de pendiente o gran extensión se sustituirá esta técnica por hidrosiembra. La hidrosiembra tendrá las siguientes características:

- Superficies a sembrar/hidrosembrar: La hidrosiembra se realizará en todas aquellas superficies afectadas por las obras, desnudas de vegetación, selladas o no con tierra vegetal, no destinadas a usos agrícolas, siempre y cuando no se haya producido revegetación natural con cobertura suficiente y siempre y cuando pueda realizarse de una manera mecánica que no ponga en peligro las instalaciones eólicas. Se realizará en:
  - Zonas periféricas en las cuales el mantenimiento o seguridad del parque eólico no influyan. Suelen ser zonas exteriores a las infraestructuras desarrolladas, zonas de acopios, zonas marginales y/o abandonadas etc. siempre y cuando su futuro uso no sea agrícola.
  - Zanjas. Para evitar posibles problemas de ruptura de canalizaciones o movimientos de circuitos por empuje o elevación de raíces de arbustiva y arbóreas, las zonas de ocupación de las zanjas se revegetarán únicamente con herbáceas.
  - Laterales de caminos y cunetas para evitar la creación de zonas de retención de aguas de escorrentía por arbustivas en las cunetas o evitar plantas de porte alto que puedan invadir el camino, se recomienda, exceptuando casos puntuales, por seguridad y mantenimiento, que los bordes de los caminos se revegeten solamente con herbáceas y arbustivas de porte bajo.
  - Sobreanchos de caminos de obra a recuperar.
  - Taludes de caminos, cimentaciones y plataformas
  - Zonas residuales de la línea de evacuación.

Con estas actuaciones se consigue la retención del suelo y evitando efectos erosivos debido a la acción de la hidrosiembra rústica acompañada de una adecuación paisajística.

- Especies a emplear: Las señaladas en el capítulo anterior.

- Época de hidrosiembra: El plazo de ejecución de los trabajos de hidrosiembra será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias.

- Labores a realizar: (ver capítulo correspondiente y pliego de condiciones)
  - Hidrosiembra, realizada mecánicamente con hidrosembradora. La mezcla incluirá 40gr/m2 de semilla, abono de tipo NPK (15 a 30 gr/m2), mulch de fibra corta (100gr/m2), 10 g/m2 de estabilizante y 10 cc/m2 de ácidos húmicos/fúlvicos.
  - Siembra realizada a voleo o mediante sembradora de chorrillo. La mezcla incluirá 30gr/m2 de semilla y abono de tipo NPK (15 a 30 gr/m2)

- Mantenimiento:
  - Con el fin de asegurar la nascencia y crecimiento de la hidrosiembra se aplicará un riego para facilitar el éxito de la germinación, sí después de realizada la hidrosiembra no lloviese durante los primeros 12-15 días.
  - Los riegos serán con agua desde cisterna o hidrosembradora. La dosis mínima será de 10 l/m2.
  - Además, si al cabo del año no se ha conseguido la cobertura vegetal deseada, se realizará de nuevo la hidrosiembra.

Plantaciones arbustivas y arbóreas de bajo porte

- La finalidad de esta actuación es la creación de orla vegetal o "ecotono" para estabilización de taludes, ocultación paisajística y uso de la fauna local. Se realizarán plantaciones arbustivas bajas siempre y cuando no sean zonas que interfieran con la seguridad y mantenimiento del parque eólico. Se preverán plantaciones singulares.

- Superficies a plantar:
  - Junto a la subestación eléctrica
  - Áreas residuales.
  - Taludes de terraplén

- Especies a emplear: Las señaladas en el capítulo anterior. En la composición se ha considerado la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco y las indicaciones del Servicio de Medio Ambiente, su disponibilidad en el mercado y su facilidad para conseguir una rápida cobertura vegetal

- Época de plantación: El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de octubre y el 28 de febrero, recomendándose realizar la plantación en el otoño junto con las primeras lluvias.

- Características de la plantación (ver capítulo correspondiente y pliego de condiciones)
  - Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.
  - La plantación se realizará al tresbolillo, con un marco de plantación de 2,5 x 2,5 m, con una densidad de 1.300/1.400 plantas/ha, procurando una distribución irregular, con hoyos (de apertura manual o mecánica) de 30X30X30 cm. o 40X40X40 cm.
  - En el caso de la plantación longitudinal se buscará un seto arbustivo bajo con suficiente densidad para que sirva de refugio a la fauna local.
  - La plantación será manual y se realizará simultánea al tapado. Se añadirá 10gr. por hoyo de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta y se compactará ligeramente el terreno. Se realizará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se realizará un alcorque manual. Tras la plantación se realizará un primer riego de 30 l/hoyo.

- Mantenimiento: Durante el primer año, a todas las plantaciones de arbustos se les aplicarán al menos 5 riegos con cisterna o mediante medios forzados.

Plan de conservación

Para la correcta conservación y mantenimiento de los trabajos incluidos en el presente Proyecto de Revegetación, se hace necesario definir una serie de labores tendentes a preservar la calidad de las plantaciones efectuadas.

Una vez concluidas las obras, y tras firmar el Acta de Recepción, comienza el período de garantía, asegurando el mantenimiento de las plantas durante este tiempo.

Finalizado el plazo de garantía será necesario ejecutar una serie de operaciones durante una temporada más por parte de la propiedad, de tal manera que se trate durante tres años de duración las hidrosiembras y plantaciones, para lograr un buen arraigo y mantener las plantas en buen estado. Una vez transcurrido este tiempo las plantas poseerán un desarrollo suficiente para garantizar su propio mantenimiento.

Para poder controlar mejor el desarrollo de las plantaciones, y que el período de conservación no se prolongue excesivamente en el tiempo, éstas se implantarán en la obra tan pronto sea posible y en un tiempo de unos 3 meses.

En la conservación hay que tener en cuenta que además de los imprescindibles riegos, es necesario realizar las oportunas podas, abonados y tratamientos fitosanitarios que se requieran para garantizar la calidad final de las obras de integración.

- Plantación
  - Riegos Durante la primavera y el verano, especialmente, se efectuarán los riegos que las distintas especies plantadas requieran, de acuerdo con el desarrollo meteorológico del año, que es imposible predecir con exactitud. Aun cuando la elección de especies sea la adecuada, si se quiere asegurar la plantación correcta de las mismas es necesario suministrar a los individuos plantados una cantidad de agua adicional a la que reciben de la lluvia. Si durante el período que dure la conservación se dan condiciones meteorológicas buenas, el número de riegos, evidentemente, será menor. Partiendo de la base de que las especies vegetales que se han implantado son las idóneas para desarrollarse en el medio en que estamos actuando no serán necesarios riegos en la zona donde se desarrollan las obras siempre y cuando los años posteriores a las hidrosiembras y plantaciones sean años húmedos o de pluviometría normal.

    Las dosis de riego, según las plantas, son las siguientes:

    - Matas y arbustos de menos de un (1) metro de altura en el momento de la plantación: 5 a 10 l/unidad.

- Hidrosiembras/siembras
  - Riegos: Si durante los primeros 12-15 días no lloviese, con el fin de conseguir la nascencia en todas las superficies, se aplicarán los riegos necesarios para facilitar el éxito de la hidrosiembra, con dosis mínima de 10 mm/m^2.

11.3.4.- Plan de trabajo

El plan de trabajo será el siguiente, siempre considerando la terminación de la obra civil y puesta en marcha del parque eólico para la mitad de año del año 2024.

- Año 2024
  - Primera quincena de septiembre:
    - Replanteo de superficies, es decir, identificación de superficies, asignación de actuaciones y señalización si se considera necesario.
  - Segunda quincena de septiembre:
    - Apertura de hoyos de plantación en zonas de arbustivas.
    - Ejecución de hidrosiembras
  - Primera quincena de octubre:
    - Ejecución de plantaciones y riego de plantación
- Año 2025
  - De junio a septiembre:
    - 5 riegos de mantenimiento distribuidos en función de la climatología.

11.4.- VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

Las actuaciones correspondientes al plan de restauración del parque eólico que pueden valorarse económicamente son:

- Balizamiento de zonas de “no intervención”
- Actuaciones pertenecientes a la propia obra civil que deben ser realizadas de manera eficiente para evitar afecciones no deseada a la masa forestal, tales como podas, resolveos, talas, desbroces (dentro presupuesto obra civil)
- Retirada previa y almacenamiento de la tierra vegetal (dentro presupuesto obra civil)
- Remodelado geomorfológico de la actuación y restitución de perfiles
- Dentro del propio plan de restauración se incluirá:
- Retirada a vertedero autorizado de las tierras sobrantes y escombros
- Preparación de terreno mediante ligero laboreo, para minimizar los efectos de la compactación del suelo por efecto de la maquinaria y el personal, así como en la zona afectada por las obras, previo a la extensión de la tierra vegetal mediante el pase de un arado escarificador con una profundidad de 15-20 cms. y previo a la extensión de la tierra vegetal en todas las superficies donde se extienda la misma. Debe realizarse en fechas donde haya buen tempero
- Posterior extensión de tierra vegetal acordonada homogéneamente por todos los terrenos restituidos geomorfológicamente y que por pendiente lo acepten, en zonas próximas a las obras o zonas residuales que hayan quedado desprovistas de tierra vegetal. Se extenderá una capa como mínimo de 20 cms.

- Estabilización de taludes de desmonte de mayor pendiente mediante aplicación de manta orgánica, tipo mezcla fibra coco-heno, armada con red de polipropileno, solapada 10 cms, fijada al suelo con garrotas de acero corrugado, con apertura de zanja de anclaje, grapado y posterior relleno. Sobre los mismos se hidrosembrará.
- Siembra en márgenes de viales, tramos de zanja, pies de taludes de terraplén y zonas residuales de baja pendiente. Se realizará la siembra a voleo o mediante sembradora a chorrillo en la proporción y mezcla señalada en este documento. Realizada en época favorable (otoño o primavera, una vez pasadas las probabilidades de heladas)
- Hidrosiembras en zonas de pendiente (taludes) con la proporción y mezcla de semillas señalada en el presente estudio o similar, realizada en época favorable (otoño o primavera, una vez pasadas las probabilidades de heladas)
- Plantaciones arbustivas o arbóreas bajas para estabilización de taludes de caminos y plataformas y/o creación de orla vegetal o "ecotono" para ocultación paisajística y uso de la fauna local.
- Plantaciones lineales o singulares (subestación, zonas residuales, áreas de interés paisajístico o de actuaciones singulares) como medida de integración paisajística.
- Tratamientos selvícolas en masas adyacentes a infraestructuras, consistente en actuaciones encaminadas a la prevención de incendios forestales, principalmente en adaptación de fajas perimetrales junto al parque eólico, clareos, podas, tratamientos y rozas de zonas arbustivas, con eliminación de restos.
- Tratamiento de mejora del paisaje, mediante pulverización con atomizador de colorante (con pigmentos naturales) u oxidantes diluidos en agua, sobre rocas, taludes de desmonte, escolleras y superficie de hormigón.
- Mantenimiento de las plantaciones mediante riegos en caso de malas condiciones climatológicas.

El presupuesto de estas medidas se detalla continuación:

PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA CIUBIERTA VEGETAL Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4						
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
TIERRAS Y ESCOMBROS						
Retirada a vertedero sobrantes de excavación y limpieza de zonas de actuación	13.576,00	m3	4,85	€/m2	65.843,60	
TOTAL						65.843,60
TIERRA VEGETAL						
Descompactación de zonas para aplicación de tierra vegetal, escarificado superficial 20 cms	67.593,75	m2	0,42	€/m2	28.389,38	
Extensión de tierra vegetal en taludes de terraplén, zonas residuales y aquellas zonas a determinar por la dirección de obra ambiental	23.125,67	m3	1,28	€/m3	29.600,85	
TOTAL						57.990,23
MALLAS						
Estabilización de taludes mediante aplicación de manta orgánica, tipo mezcla fibra coco-heno, armada con red de polipropileno, solapada 10 cms, fijada al suelo con garrotas de acero corrugado, con apertura de zanja de anclaje, grapado y posterior relleno	11.816,67	m2	3,96	€/m2	46.794,00	
TOTAL						46.794,00
TRATAMIENTOS VEGETALES						
Hidrosiembra en zona de pendiente, con 40 gr/m2 de dosis de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	123.370,83	m2	1,09	€/m2	134.474,21	
Siembra mecánica en zonas con pendiente inferior a 20%, incluido roturación, con 30 gr/m^2 de dosis de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y enterramiento de la misma con pase de rulo.	37.935,00	m2	0,21	€/m2	7.966,35	
Plantación forestal de compensación, con árboles y arbustos en zonas residuales que incluye la apertura mecánica del hoyo de 40 x 40 x 40 cm, plantación manual de planta de 1 savia en marco de 3 x 3, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	9,31	Ha	3.455,00	€/Ha	32.174,69	
Plantación forestal de árboles y arbustos en zonas residuales perimetrales a la obra civil, con una disposición de faja cortafuegos (cabidas entre el 20 y 40 %) que incluye la apertura mecánica del hoyo de 40 x 40 x 40 cm, en marco a determinar (dispersos), en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	6,60	Ha	2.100,00	€/Ha	13.854,75	
Tratamientos selvicolas en masas adyacentes a infraestructuras, consistente principalmente en actuaciones encaminadas a la prevención de incendios forestales consistentes principalmente en adaptación de fajas perimetrales, clareos, podas, tratamientos de resalveo y rozas de zonas arbustivas, con eliminación de restos	6,78	Ha	1.800,00	€/Ha	12.195,81	
TOTAL						186.811,06

PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA CIUBIERTA VEGETAL Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4						
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
TRATAMIENTOS VEGETALES SISTEMA DE EVACUACIÓN						
Plantación forestal de árboles y arbustos de bajo porte y crecimiento lento en la apertura de calle de la línea eléctrica en la zona arbolada desde SET hasta conexión con LAAT 66/220KV PPEE Navarra 1 y navarra 2, que incluye la apertura mecánica del hoyo de 40 x 40 x 40 cm, plantación manual de planta de 1 savia en marco de 3 x 3, en contenedor forest-pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año. 5.861 m.l.	2,10	Ha	3.455,00	€/Ha	7.255,50	
Partida alzada para plantaciones singulares o lineales en tratamientos de integración paisajística (zona de subestación) o zonas lineales borde de caminos con arbolado alto (pino y chopo) mezclado con la misma composición que la plantación forestal señalada en punto anterior, se prevé plantaciones lineales en el cruzamiento con el Camino de Santiago y paso junto a poblaciones	1,00	Partida	2.500,00	Partida	2.500,00	
TOTAL						**9.755,50**
TRATAMIENTOS PAISAJISTICOS						
Partida alzada para plantaciones singulares o lineales en tratamientos de integración paisajística (zona de subestación) o zonas lineales borde de caminos con la misma composición que la plantación forestal señalada en punto anterior	1,00	Partida	7.500,00	Partida	7.500,00	
Partida alzada para plantaciones singulares o lineales en tratamientos de integración paisajística con la misma composición que la plantación forestal señalada en punto anterior	1,00	Partida	3.000,00	Partida	3.000,00	
Tratamiento de mejora del paisaje, mediante pulverización con atomizador de colorante (con pigmentos naturales) u oxidantes diluidos en agua, sobre rocas, taludes y superficie de hormigón	8.862,50	m2	0,60	€/m2	5.317,50	
TOTAL						**15.817,50**
MANTENIMIENTO						
Mantenimiento de las plantaciones efectuadas incluyendo binas, abonado, mantenimiento de alcorque y riegos de mantenimiento de 30 l de agua por hoyo, a razón de 3 riegos aplicados durante el primer año vegetativo.	51.354,94	Ud	0,16	€/Ud	8.216,79	
TOTAL						**8.216,79**
TOTAL PLAN DE RECUPERACIÓN DE LA CUBIETA VEGETAL Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL						**391.228,67**

12.- VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL (TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS).

Se trata de la valoración del impacto sin consideración de las medidas preventivas o correctoras propuestas. La lista completa de los impactos identificados en las distintas fases, con su valoración de acuerdo a la metodología empleada se expone en la siguiente tabla resumen.

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS RESIDUALES (TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
CAMBIO CLIMATICO	Cambio climatico	No significativo	Positivo	No significativo
SALUD HUMANA	Campos electromagneticos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
ATMOSFERA	Calidad del aire (emisiones de gases)	No significativo	No significativo	No significativo
	Calida del aire (partículas en suspensión)	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración acústica	No significativo	Compatible	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Contaminación lumínica de las balizas	Inexistente	Compatible	Inexistente
	Efecto sombra	Inexistente	No significativo	Inexistente
GEOMORFOLOGÍA	Modificación geomorfológicas, introducción de formas artificiales en el relieve	Moderado	No significativo	Positivo
	Elementos de interés geológico	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SUELOS	Pérdida y alteración de suelos	Moderado	No significativo	Positivo
	Efectos erosivos	Moderado	No significativo	Positivo
	Compactación del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad del suelo	Compatible	No significativo	No significativo
HIDROLOGIA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración de la calidad de las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía superficial	Compatible	No significativo	Positivo
VEGETACIÓN	Perdida y alteración de la cobertura vegetal	Moderado	No significativo	Positivo
	Degradación de la cobertura vegetal	Compatible	No significativo	No significativo
	Afección a Hábitats de Interés	Compatible	Inexistente	No significativo
	Afección a flora amenazada	Compatible	Inexistente	Inexistente
	Incremento del riesgo de incendios	No significativo	No significativo	No significativo

RESUMEN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS POTENCIALES IMPACTOS RESIDUALES (TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS)				
FACTORES AMBIENTALES	IDENTIFICACIÓN	SIGNIFICACIÓN		
		FASE		
		CONSTRUCCIÖN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
FAUNA	Afección o perdidas de hábitat	Compatible	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	No significativo	No significativo
	Mortalidad de fauna terrestre por atropellos	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de electrocución	Inexistente	No significativo	Inexistente
	Riesgo de colisión	Inexistente	Severo tendente a moderado	Inexistente
	Efecto barrera y perdida de conectividad	No significativo	Severo tendente a moderado	No significativo
	Impactos sinergicos.Perdida y alteración del hábitat, riesgos y molestias a la fauna	Compatible	Severo tendente a moderado	Positivo
USOS DEL SUELO	Aprovechamientos agrícolas y forestales	No significativo	Inexistente	Positivo
	Aprovechamientos ganaderos	No significativo	Positivo	Positivo
	Recursos cinegéticos	Compatible	Compatible	Positivo
	Usos recreativos	Compatible	Positivo	Positivo
	Afección a Monte de Utilidad Pública	Compatible	Compatible	Compatible
	Afección al dominio público pecuario	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Espacios protegidos	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Zonas sensibles y otras áreas de interés natural	Compatible	Compatible	Positivo
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Afección a infraestructuras existentes	Positivo	No significativo	No significativo
	Concesiones mineras	Inexistente	Inexistente	Inexistente
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Positivo	Positivo	Positivo
	Producción energía renovable no contaminante	Positivo	Positivo	Inexistente
PATRIMONIO HISTÓRICO	Posible afección a yacimientos arqueológicos y patrimonio cultural	Compatible	Compatible	Inexistente
	Lugares de Memoria Histórica	Compatible	Positivo	Inexistente
PAISAJE	Afección al paisaje en obras	Moderado	Inexistente	Positivo
	Visibilidad	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impacto por vulnerabilidad territorial	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impacto por intrusión visual	Inexistente	Moderado	Positivo
	Impactos por efecto acumulativo o sinérgico	Inexistente	Moderado	Positivo
	Global	Moderado	Moderado tendente a severo	Positivo

13.- POTENCIAL REPERCUSION EN LA RED NATURA 2000

13.1.- INTRODUCCIÓN

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y la 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, recogiendo lo dispuesto en el artículo 6.3 de la Directiva Hábitats, establece que los planes y los proyectos que no tengan una relación directa con la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y que puedan afectarlos de forma apreciable deberán ser sometidos a una adecuada evaluación para garantizar que no producirán efectos perjudiciales significativos en esos espacios, teniendo en cuenta sus objetivos de conservación. En principio, sólo podrían ser autorizados aquellos proyectos que no ocasionen una pérdida de integridad ecológica en algún espacio de la Red.

No obstante, en el caso de que, por razones de interés público de primer orden y no habiendo otra alternativa viable, sea necesario realizar un plan o un proyecto que pueda afectar negativamente a un espacio de la Red Natura 2000, se podría autorizar el proyecto, adoptando todas las medidas compensatorias que sean necesarias para que se cumplan los objetivos de conservación de la Red, de conformidad con el artículo 6.4 de la Directiva. Esas medidas compensatorias deben ser comunicadas a la Comisión Europea mediante un formulario oficial específico.

Por otro lado, en la actual Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, la posible afección directa o indirecta a los valores de la Red Natura 2000 es un aspecto presente tanto en la inclusión de los proyectos en los diferentes anejos de la Ley, como en los requisitos para llevar a cabo o no un procedimiento reglado de evaluación.

Como paso previo a que se regulen los requisitos y la metodología para la evaluación de impacto ambiental de proyectos que afecten a la Red Natura 2000, el Ministerio ha elaborado unas Directrices de carácter general para la elaboración de la documentación ambiental de aquellos proyectos que potencialmente puedan tener efectos negativos sobre la Red Natura 2000.

Para cumplimentar lo señalado anteriormente, se elabora el actual informe de afección a la Red Natura 2000. La elaboración y presentación del informe se realiza de acuerdo con la normativa vigente y en cumplimiento de las disposiciones del Artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE de Hábitats y el Real Decreto 1997/95 de 7 de diciembre, que la traspone al ordenamiento jurídico español, así como el resto de legislación ambiental al respecto

13.2.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y ÁREAS DE INTERÉS MEDIOAMBIENTAL

La Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra cuya finalidad es garantizar su protección, conservación, restauración y mejora, establece las siguientes figuras: Reservas Integrales, Reservas Naturales, Enclaves Naturales, Áreas Naturales Recreativas, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos y Parques Naturales. El ámbito de estudio no cuenta con ningún espacio protegido según la citada ley.

En lo que respecta a los espacios propuestos para la Red Natura 2000, en el ámbito de estudio no se localiza ningún espacio protegido. El espacio más cercano es la zona ZEC “Belate”, localizada a 4.414 m al N. del aerogenerador NA4-01.

A unos 3.743 m al SE. del aerogenerador NA4-09, se localizan los paisaje protegidos “Concejo de Elía” y “Señorío de Egubalti”.

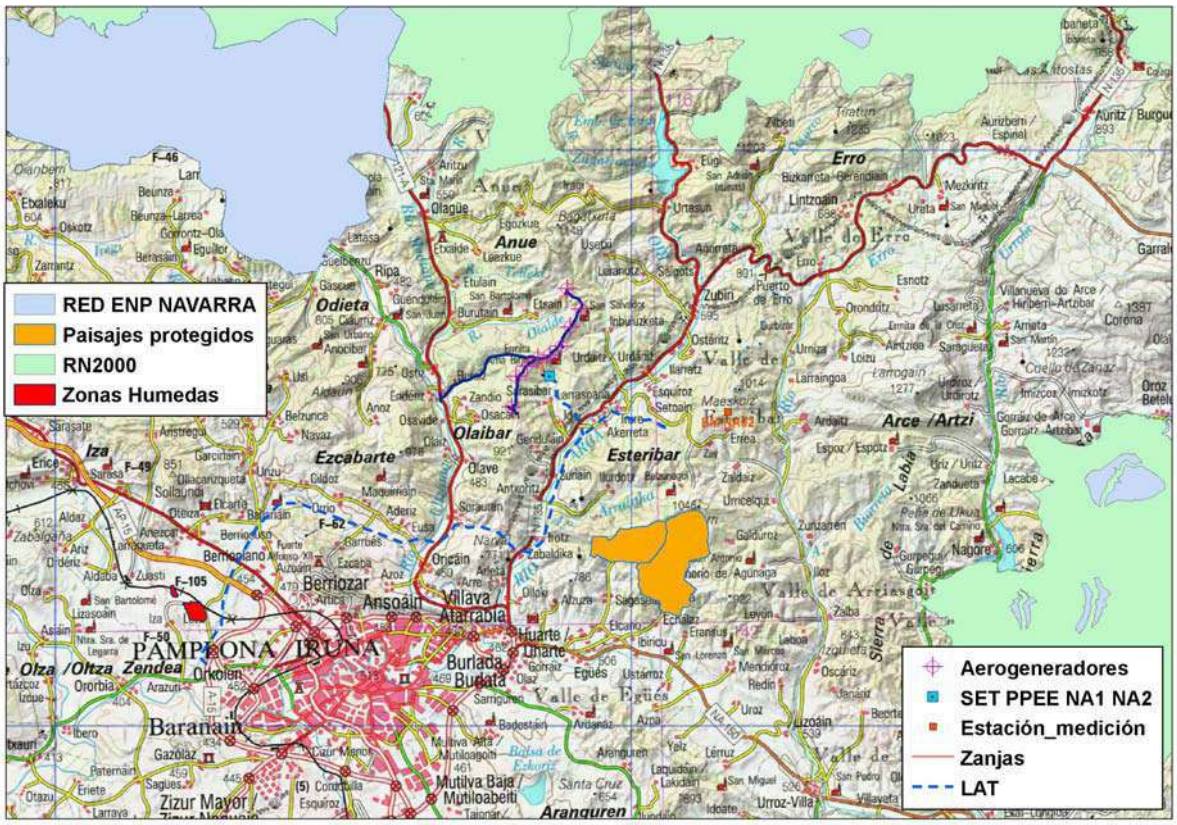


Imagen 89. Espacios Naturales Protegidos de Navarra.

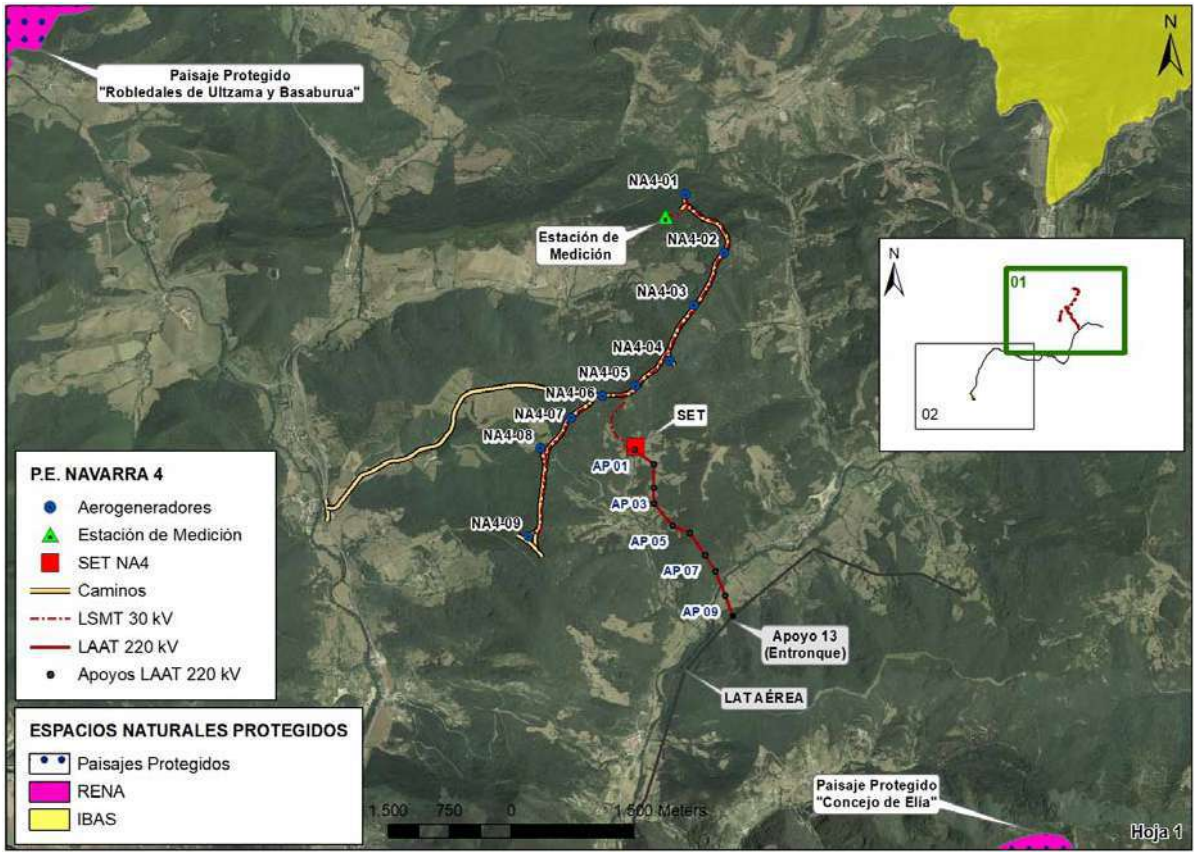


Imagen 90. Espacios Naturales Protegidos de Navarra. Hoja 1. Fuente: IDENA.

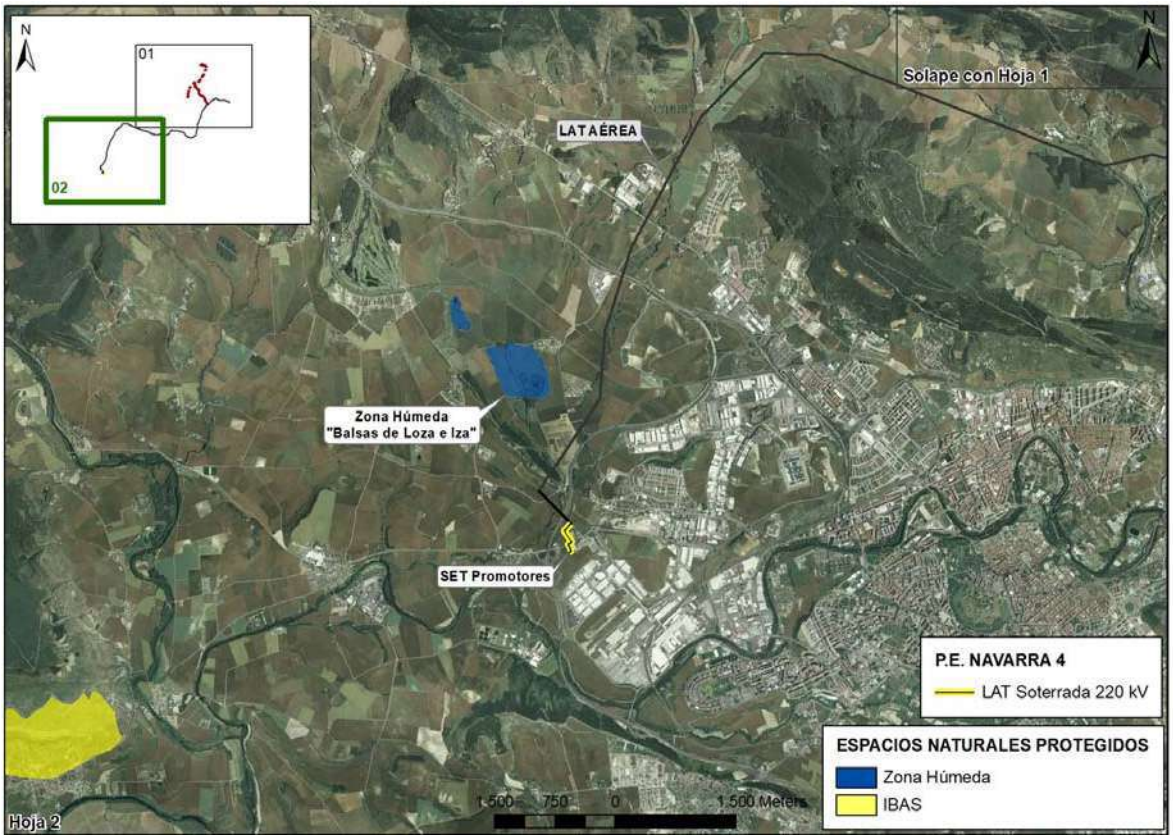
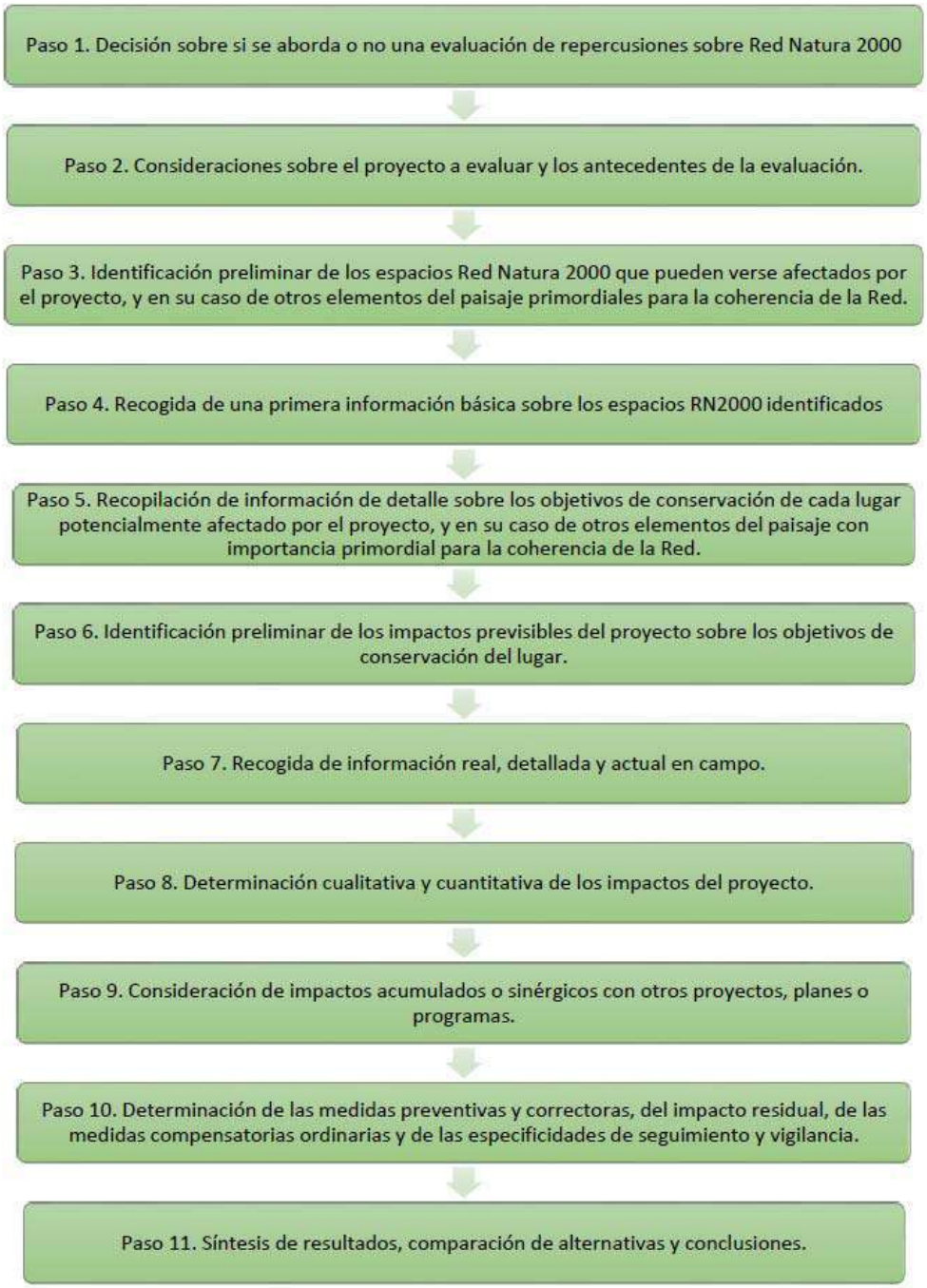


Imagen 91. Espacios Naturales Protegidos de Navarra. Hoja 2. Fuente: IDENA.

13.3.- EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES

para realizar la Evaluación de Repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000, se va a llevar a cabo el análisis por pasos planteado en la guía a promotores publicada en la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, denominada "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E."

Para ello, se seguirán secuencialmente los pasos establecidos en la misma, hasta donde sea pertinente.



Proceso recomendado para obtener la informaci n necesaria para la evaluaci n de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000. Fuente: Recomendaciones sobre la informaci n necesaria para incluir una evaluaci n adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluaci n de impacto ambiental de la A.G.E., del Ministerio para la Transici n Ecol gica y el Reto Demogr fico.

Paso 1. Decisión sobre si se aborda o no la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000

En proyectos del Anexo II de la Ley 21/2013, como el objeto de estudio, para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000 que requiera abordar dicha evaluación, se plantean las preguntas de filtrado indicadas en la siguiente tabla:

Cuadro 3 Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	**Respuesta (Sí, Dudoso, o No)**
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Dado que todas las respuestas son negativas, aspecto refrendado por el inventario ambiental y los resultados del estudio de fauna, no es preciso realizar la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000, y no se prevén afecciones de ningún tipo a estos espacios.

14.- EFECTOS SINERGICOS Y ACUMULATIVOS

Ver anexo correspondiente en este Es.I.A.

Como conclusión al estudio de sinergias de los proyectos eólicos considerados, y tras haber analizado todos los posibles impactos acumulativos y sinérgicos que pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global moderado (tendente a severo), por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO ACUMULATIVO Y/O SINERGICO DEL PROYECTO EOLICO DE NAVARRA 4 Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN		
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**FASE DE CONSTRUCCION**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**
IMPACTO SINERGICO Y/O ACUMUALTIVO FINAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**MODERADO TENDENTE A SEVERO**	**MODERADO TENDENTE A SEVERO**

15.- VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

Para más información ver anexo correspondiente.

15.1.- INTRODUCCIÓN

La Directiva 2014/52/UE y la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental introducen la obligación para el promotor de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o 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.

El artículo 14 de la ley 9/2018, en su apartado d) señala que se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores 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. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

En particular, el promotor incluirá la información, cuando resulte de aplicación, de las evaluaciones efectuadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares, o las referentes a sismicidad.

En este sentido señalar que la propia ley, en su artículo 3, define cada uno de concepto que deben ser tenidos en este apartado:

- f) “Vulnerabilidad del proyecto”: 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.

- g) “Accidente grave”: 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.

- h) “Catástrofe”: 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.

En este contexto, deberán tener especial análisis aquellas infraestructuras o procesos referidos a manejo o trasiego de sustancias peligrosas, seguridad nuclear, problemas de riesgo de inundación, riesgo sísmico, riesgo vulcanológico y la probabilidad de posibilidad de grandes incendios, así como de emisiones nocivas para la salud o el medioambiente.

En su caso, la descripción debe incluir las medidas previstas para prevenir y mitigar el efecto adverso significativo de tales acontecimientos en el medio ambiente, y detalles sobre la preparación y respuesta propuesta a tales emergencias.

15.2.- OBJETIVO

La finalidad de este punto es ampliar la información incluida en el estudio de impacto incluyendo la justificación de no aplicación del apartado f del artículo 45 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Dicho apartado especifica que se incluirá la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), 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 el estudio de impacto ambiental se incluye una evaluación pormenorizada de los efectos previsibles, directos o indirectos del proyecto sobre los factores enumerados en la letra e): la población, la fauna, la flora, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje y los bienes materiales, incluido el patrimonio histórico artístico y el arqueológico, y la interacción entre todos estos factores.

Las conclusiones de dicha evaluación no determinan la posibilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes por el acondicionamiento y funcionamiento de las instalaciones proyectadas.

15.3.- CONCLUSIONES

A partir de ese análisis, no se prevén efectos derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Analizada la matriz de impacto ambiental del documento ambiental se observa que no existen en ninguno de los casos impactos que puedan considerarse críticos e incluso severos y que por tanto no se puede apreciar “vulnerabilidad” sobre los factores estudiados. En concreto se determina que:

- Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:
  - Aumento de la calidad del aire por reducción emisiones (cambio climático)
  - Nuevas infraestructuras energéticas.
  - Mejoras infraestructuras existentes
  - Dinamización socio-económica, Actividades económicas y Aumento en el nivel de empleo
- Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto:
  - Incidencia visual
  - Posibilidad de incendios
  - Modificación morfológica

- Perdida de cobertura vegetal
- Afección a la fauna

- Factores ambientales con menor incidencia de impacto por las acciones del proyecto:
  - Drenaje superficial
  - Régimen hídrico.
  - Inundaciones.
  - Nivel de contaminantes del suelo, aguas y atmosfera.
  - Efectos erosivos
  - Pérdida de suelo.
  - Compactación y degradación del terreno.
  - Afección a usos existentes
  - Patrimonio arqueológico

Tras analizar las infraestructuras a desarrollar y el ámbito territorial donde se desarrollar se llega a las siguientes conclusiones:

- La instalación del P.E. supone la "no generación" de otro tipo de emisiones y residuos para la obtención de energía, lo que contribuye a la reducción del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.

- De los impactos observados, son impactos positivos: el empleo que genera, los ingresos locales, los nuevos equipamientos e infraestructuras y la producción de energía limpia a partir de recursos renovables.

- La mayor afección detectada son la modificación morfológica (por la implantación de una nueva infraestructura), la afección a vegetación y fauna y sobre el medio perceptual, en lo que respecta a la pérdida de naturalidad paisajística. Este último impacto es más palpable en la fase de funcionamiento.

- No se han detectado impactos críticos ni severos.

- La aplicación de las medidas correctoras y del plan de vigilancia minimizarán los impactos detectados y arrojarán nuevos datos sobre la relación entre el funcionamiento del parque eólico y el medio natural.

- Las afecciones sobre el medio natural son reversibles en la fase de post-producción, ya que las afecciones por este tipo de actividad no son comparables a las producidas por: la energía atómica, la obtenida por combustibles fósiles que implica extracción de minerales a cielo abierto.

Por tanto, analizada la matriz de impactos, y el análisis del territorio en su conjunto, que se desarrolla de forma pormenorizada en el documento ambiental, no se dan afectos potencialmente vulnerables que sean susceptibles de catástrofes ni de afecciones graves a las personas ni al medio ambiente ya que:

- Las instalaciones no generan ningún tipo de emisiones o insumos que puedan considerarse peligroso para el medio ambiente o la salud humana.

- La probabilidad que tienen estas infraestructuras de generar un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe según la definición legal determinada en la Ley 21/2013, es nula.

- Estas instalaciones no se sitúan en zonas de riesgo territorial ni por sí mismas pueden originar un accidente considerado grave ni menos aún una catástrofe.

- Nula posibilidad de accidentes en el sentido que habla la ley de impacto ambiental, es decir, aquéllos cuya magnitud y gravedad hacen que sus consecuencias superen los límites de las actividades en los que han ocurrido, con una especial repercusión en la sociedad debido a la gravedad de sus consecuencias y al elevado número de víctimas, heridos, pérdidas materiales y graves daños al medio ambiente.

- El grado de afección que significa la ocurrencia de una catástrofe implica una afección permanente y de entidad significativa o grave que no se puede considerar en el caso que nos ocupa dada la entidad de las instalaciones proyectadas y la valoración de los impactos ambientales ocasionados (No se han detectado impactos críticos ni severos altos).

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto ya que se considera que, al no existir una potencial vulnerabilidad, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos derivados de dicha potencial vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

16.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

16.1.- INTRODUCCION

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El PVA va dirigido a todas las instancias que participen en las obras y en la explotación de la nueva área urbanizada: Contratista, director de las Obras, Organismo Medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del territorio. Se desarrolla desde el momento en que se inician las obras y durante el período de garantía, para lo cual cada organismo debe cumplimentar una serie de requisitos.

El PVA deberá cumplir con la legislación vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el control del cumplimiento de las medidas correctoras propuestas.

El PVA tiene como finalidad principal, el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto, dirigidas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales identificadas. Se pretende definir, ordenar y clarificar los diferentes cometidos y funciones de la vigilancia ambiental, debidamente coordinada con la Dirección de Obra y la Dirección del parque eólico, una vez en funcionamiento, así como con el órgano medioambiental competente.

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación del parque eólico, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción de la planta eólica.

16.2.- OBJETO DE PVA

16.2.1.- Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- Identificar y describir de forma adecuada los indicadores cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un sondeo periódico del comportamiento de los impactos identificados para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- Controlar que las medidas indicadas en el documento ambiental se ejecutan correctamente.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el documento ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz, describiendo el tipo de informes a redactar sobre el seguimiento ambiental, así como su frecuencia y período de emisión.

16.2.2.- Alcance del PVA

Se propondrá un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia. A tal efecto se debe considerar los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se debe incluir la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

16.2.3.- Metodología del PVA

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.

16.2.4.- Responsabilidades del seguimiento del PVA y personal adscrito

- A.- Responsabilidades

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El promotor y sus contratistas están obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del PVA, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

- B.- Personal adscrito

La Dirección Ambiental de Obra será el responsable de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del parque eólico.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA el interlocutor con la Dirección de Obra. Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

En general, el personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra deberá tener conocimientos como Técnico de Medio Ambiente.

16.3.- FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El seguimiento ambiental se ordenará en diversas fases relacionadas con la marcha de las obras y puesta en funcionamiento de la PSF y tendido eléctrico. En este sentido el PVA se divide en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase previa a la construcción: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (parque de maquinaria, caminos de obra, parking, zonas de acopio, etc.).
- Fase constructiva: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.
- Fase de explotación: Se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del parque eólico.
- Fase de desmantelamiento: Se procede al desmontaje del parque eólico y a la restitución de la zona a las condiciones previas a la obra.

16.4.- FASE DE REPLANTEO

Las labores de replanteo se consideran fundamentales en el PVA, ya que además de constituir un ejercicio de ordenamiento de la marcha de las obras, permiten anteceder los posibles impactos que generan las mismas, minimizarlos y en su caso evitarlos.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en el control del replanteo y el control de la utilización de las infraestructuras existentes

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, ubicación de instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.).
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.

La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra.

Sus resultados se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

16.4.1.- Controles a realizar

A continuación, se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

Aspectos e indicadores de seguimiento

- FR1.-Control del Replanteo y Jalonamiento
  - Objetivos

    Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las del proyecto

    En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.

Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.

- Parámetros de control y umbrales

  Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.

- Periodicidad de la inspección

  Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal. En la fase de obras se realizará un control quincenal.

- Medidas de prevención y corrección

  Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales.

  En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización.

  Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FR2.- Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos

  - Objetivos

    Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural.

    Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.

  - Lugar de inspección

    Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.

  - Parámetros de control y umbrales

Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida.

Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.

- Periodicidad de la inspección

  Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción

- Medidas de prevención y corrección

  Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados.

  En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

16.5.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos o para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Las funciones de la asistencia Ambiental de Obras marcadas en el PVA serán:

- Intervención en todas las labores de coordinación con el Órgano Medioambiental competente.
- Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones ambientales (medidas correctoras, preventivas y cautelares) definidas en el Estudio de Impacto Ambiental y Resolución sobre la Declaración de Impacto Ambiental.
- Control y revisión de las actuaciones, personal, vertidos, maquinaría y de todo aquello que tenga incidencia a nivel medioambiental.

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en:

- Control de la emisión de polvo y partículas
- Control y revisión de maquinaria

- Control de horarios de trabajo (Trabajo diurno)
- Control de la red de drenaje superficial
- Control de la zona afectada por las obras
- Control de la retirada y acopio de la tierra vegetal
- Control del almacenamiento temporal de substancias peligrosas
- Control de substancias peligrosas
- Control del mantenimiento de la maquinaria
- Control de la gestión de residuos
- Control de la limpieza, en particular cubas de hormigón.
- Control y vigilancia para la protección de la fauna
- Control y vigilancia para la protección de la vegetación natural
- Control de mantenimiento de vías de servicio y accesos a propiedades privadas afectadas
- Control de la instalación de cartelería y señalización referida a la obra
- Vigilancia arqueológica

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación. En los siguientes apartados, para cada impacto detectado, se detallan los controles a efectuar durante la puesta en marcha del PVA en fase de construcción, definiendo momento de aplicación, indicadores de cumplimiento y medidas a adoptar en caso de incumplimiento. Los controles deberán ser llevados a cabo por el Coordinador Ambiental, que pondrá en conocimiento a la Dirección de Obra de los resultados de los mismos, junto con la propuesta de medidas a adoptar.

16.5.1.- Controles a realizar

A continuación, se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

Aspectos e indicadores de seguimiento

FOA. - MEDIO FISICO. ATMOSFERA

- FOA.1.- Control de los niveles acústicos de la maquinaria
  - Objetivos

    Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones:

    Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.

- Lugar de inspección:

  Parque de maquinaria y zona de obras.

- Parámetros de control y umbrales:

  Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.

  Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

  Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente.

  Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

  No se considera admisible la contravención de lo anterior.

- Periodicidad de la inspección:

  La primera se efectuará con el inicio de las obras, repitiéndose si fuera necesario, de forma trimestral.

- Medidas de prevención y corrección

  Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos).

  Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

  Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

- FOA.2.- Control del aumento de las partículas en suspensión.

  - Objetivo

    Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará:

Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo.

Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 20Km/h.

- Descripción de la medida/Actuaciones

  Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva.

  Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo.

  El agua de riego no debe proceder de la res de abastecimiento urbano.

  Se realizarán inspecciones visuales de los camiones de carga que transporten materiales procedentes de la excavación o utilizados para los movimientos de tierras, garantizando el uso de las lonas en las cajas de los camiones, poniendo especial atención en los que vayan a circular fuera del ámbito del proyecto.

- Lugar de inspección

  Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. Parque de maquinaria. Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.

- Parámetros de control y umbrales

  Los umbrales admisibles será la detección de visu de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación, sobre todo en las cercanías de zonas cartografiadas como hábitat de interés comunitario.

  En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución.

  No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.

- Periodicidad de la inspección

  Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.

- Medidas de prevención y corrección

  Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc.

  Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada.

  Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 20Km/h.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados de procedencia del agua se adjuntarán a estos informes.

FOB. - MEDIO FISICO. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

- FOB.01. Control y limitación del espacio utilizado para la ejecución de las obras
  - Definición del control
  - Adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto.
  - Objetivo
  - Evitar ocupaciones adicionales.
  - Parámetros de control y umbrales

    Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a infraestructuras

    El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.
  - Indicador de cumplimiento
  - Coincidencia del señalamiento del replanteo con los planos de proyecto.
  - Ausencia de evidencias de paso de vehículos y maquinaria (rodaduras en terreno natural) fuera de las zonas balizadas.
  - Correcto balizamiento de las zonas definidas para la ejecución de la obra.
  - Momento de aplicación
  - Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.
  - Medidas a adoptar
  - Notificación a la Dirección de Obra si se detectan sobreocupaciones. Solicitud de reparación del señalamiento.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.
  - En caso de que sea técnicamente necesaria la sobreocupación de terrenos el contratista deberá solicitarlo a la Dirección Ambiental para su autorización bajo criterios ambientales.
- FOB.2.- Zonas de préstamos y vertederos
  - Objetivos

    Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.

- Lugar de inspección

  Toda la zona de obras.

- Parámetros de control y umbrales

  Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.

  El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.

- Periodicidad de la inspección

  Mensual.

- Medidas de prevención y corrección

  Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.

  Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.

  Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOB.3.- Control del movimiento de la maquinaria

  - Objetivos

    Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.

  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.

  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.

  - Periodicidad de la inspección

    Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.

  - Medidas de prevención y corrección

Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona.

En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOB.4.- Control de la apertura de caminos y zanjas

  - Objetivos

    Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas.

    Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general.

    Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo.

    Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

  - Lugar de inspección

  - Toda la zona de actuación.

  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra.

    Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.

  - Periodicidad de la inspección

    Periódica y continua en función del estado de las obras.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos.

Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales.

Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOB.5.- Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal

  - Objetivos

    Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O.

    Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen las zonas de vaguada y laderas

    Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

  - Lugar de inspección

    Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.

  - Parámetros de control y umbrales

    Presencia de acopios no previstos, forma de acopio del material y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental.

    No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo.

    Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm. para las zonas consideradas aptas.

  - Periodicidad de la inspección

    Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.

  - Medidas de prevención y corrección

Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes.

Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada.

En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOB.6.- Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas

  - Objetivos

    Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.

    Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal.

    Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables.

    En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.

  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.

  - Parámetros de control y umbrales

    Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

    Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad.

    Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente

excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.

- Periodicidad de la inspección

  Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección. Preferentemente tras precipitaciones fuertes.

- Medidas de prevención y corrección

  Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOB.7.- Control de la alteración y compactación de suelos

  - Objetivos

    Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.

  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria.

    Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico.

    Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.

  - Periodicidad de la inspección

    Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación.

Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.

En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

FOC. - MEDIO FISICO. HIDROLOGÍA

- FOC.1.- Control de la calidad de las aguas superficiales

  - Objetivos:

    Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidas como sólidas, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras.

    En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.

  - Lugar de inspección

    En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras.

    Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.

  - Periodicidad de la inspección

    Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.

  - Medidas de prevención y corrección

Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc.

En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.

Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.

Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación:

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

  Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

FOD. - MEDIO BIOTICO. VEGETACIÓN, HABITATS E INCENDIOS

- FOD.1.- Control de los desbroces

  - Objetivos

    Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.

  - Lugar de inspección

    En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.

  - Parámetros de control y umbrales

    No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.

  - Periodicidad de la inspección

    Una inspección semanal.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOD.2. Gestión de los restos vegetales
  - Definición del control
  - Supervisión de la retirada de los restos vegetales procedentes de la apertura de campas.
  - Objetivo
  - Evitar la proliferación de plagas y el incremento del riesgo de incendios.
  - Indicador de cumplimiento
  - Ausencia de restos vegetales procedentes de la obra.
  - Responsable de su gestión
  - Promotor a través del coordinador ambiental
  - Momento de aplicación
  - Una vez realizado el desbroce.
  - Medidas a adoptar
  - Notificación a la Dirección de Obra en caso de incorrecta gestión.
  - Solicitud de retirada y correcta gestión de los restos vegetales.
- FOD.3.- Vigilancia de la protección de la vegetación natural
  - Objetivos

    Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.
  - Lugar de inspección

    En todas las zonas de obra e inmediaciones de la misma en la que existen superficies con vegetación natural.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural. Se analizará el correcto estado del jalonamiento
  - Periodicidad de la inspección

    La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Reportaje fotográfico.

- FOD.4.- Control del riesgo de incendios

  - Objetivos

    Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna y/o mochilas de agua con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas).

    Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales.

    Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios. De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.

  - Lugar de inspección

    En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas y/o entorno de las obras con mayor riesgo de incendio

  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes.

    No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.

  - Periodicidad de la inspección

    La primera inspección será previa al inicio de las obras con el objetivo de verificar la existencia del Plan. Las restantes inspecciones se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia a semanal desde el 1 de junio al 30 de septiembre

  - Medidas de prevención y corrección

    Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental.

En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero.

Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese algún incendio, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como Anejo el proyecto de restauración necesario.

FOE. - MEDIO BIÓTICO. FAUNA

- FOE.1. Detección previa de fauna de interés
  - Definición del control
  - Inventario de fauna antes del comienzo de las obras, especialmente enfocado a la presencia de individuos reproductores.
  - Objetivo
  - Minimizar la afección a la fauna.
  - Indicador de cumplimiento
  - Ausencia de especies de fauna de interés susceptibles de verse afectadas por las obras.
  - Responsable de su gestión
  - Promotor a través del coordinador ambiental
  - Momento de aplicación
  - Antes del comienzo de las obras.
  - Medidas a adoptar
  - Notificación a la dirección de obra en caso de detección.
  - Solicitud de no afección modificando superficies o periodificando las obras en los puntos sensibles.
- FOE.2.- Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna
  - Objetivos

    Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se realizará un muestreo periódico en los terrenos en los que se localizará el parque eólico por si hubiera nidos de especies catalogadas.
  - Lugar de inspección

    La zona de ubicación del parque eólico
  - Parámetros de control y umbrales

Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección

- Periodicidad de la inspección

  Semanal durante la época reproductora (marzo a julio) y quincenal durante el resto de la obra.

- Medidas de prevención y corrección

  Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

- Documentación

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FOE.3.- Prevención de atropellos

  - Objetivos:

    Evitar los atropellos de fauna durante las obras mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.

  - Lugar de inspección

    Caminos existentes en la zona de ubicación y sus infraestructuras asociadas.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

  - Periodicidad de la inspección

    Mensual.

  - Medidas de prevención y corrección

    Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, como la limitación de la velocidad a 20km/h y la evitación de trabajos nocturnos.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FOE.4. Detección especies invasoras

  - Impacto al que se dirige

- Alteración y pérdida de hábitats.
- Definición del control
- Detección precoz de la introducción de especies invasoras.
- Objetivo
- Evitar la introducción de especies invasoras en el entorno.
- Indicador de cumplimiento
- Limpieza de maquinaria, control de la procedencia de los préstamos, rápida restauración de terrenos degradados, especies autóctonas en revegetación.
- Responsable de su gestión
- Promotor a través del coordinador ambiental
- Momento de aplicación
- Durante la ejecución de las obras.
- Medidas a adoptar
- Información a la contrata encargada de la ejecución de las obras.

FOF. - GESTION DE RESIDUOS

- FOF.1.- Recogida, acopio y tratamiento de residuos
  - Objetivos:

    Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se controlará que se dispone de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras.

    Se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétrea (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). El punto limpio a instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.

    Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

    Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del parque eólico. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.
  - Lugar de inspección

    Toda la zona de obras, especialmente el entorno de las infraestructuras y la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos
  - Parámetros de control y umbrales

No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisible el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.

- Periodicidad de la inspección

  Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.

- Medidas de prevención y corrección

  Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- FOF.2.- Gestión de residuos

  - Objetivos

    Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto, sin que se realicen afecciones adicionales.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y depósito en los contenedores de la población más cercana. Se dispondrán de los pertinentes permisos del Ayuntamiento en cuestión, si procede.

    La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Navarra.

    Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses

  - Lugar de inspección

    Punto limpio de la obra

  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de la zona habilitada para tal fin.

    No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

  - Periodicidad de la inspección

Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.

- Medidas de prevención y corrección

  Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- FOF.3.- Gestión de residuos de hormigón

  - Objetivos:

    Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones impermeabilizadas, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón y su gestión como residuo.

    Como norma general se dispondrá de una balsa de limpieza cada dos cimentaciones. En la medida de lo posible, en una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.

  - Lugar de inspección

    Aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

  - Parámetros de control y umbrales

    No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por cualquier punto de la obra, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.

  - Periodicidad de la inspección

    Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.

  - Medidas de prevención y corrección

    Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en cualquier punto de la obra, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

FOG. - MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

- FOG.1.- Control de la integración paisajística
  - Objetivos

    Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Adecuar las infraestructuras creadas, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

    Adoptar medidas correctoras de integración paisajística
  - Lugar de inspección

    Aquellos lugares donde sea necesaria la integración paisajística (vallado, viales, zahorras, etc.).
  - Parámetros de control y umbrales

    No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con la geometría, cromacidad o estética de la zona.
  - Periodicidad de la inspección

    Mensual durante el periodo de construcción
  - Medidas de prevención y corrección

    Se comprobará las texturas, estructuras, colores, etc. de las zahorras y tierras utilizadas.

    Se adoptarán medidas correctoras de integración paisajística
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación:

    Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

FOH. - PATRIMONIO CULTURAL

- FOH.1.- Control arqueológico y del patrimonio cultural
  - Objetivos

    Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se comprobará que se ha realizado un replanteo arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Navarra.
  - Lugar de inspección

    Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.

- Parámetros de control y umbrales

  No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras.

  En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente.

  Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.

- Periodicidad de la inspección

  En cada labor que implique movimientos de tierras

- Medidas de prevención y corrección

  Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables.

  Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

- Documentación

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en un informe específico de arqueología y patrimonio cultural.

FOI. - MEDIO SOCIOECONOMICO

- FOI.1.- Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

  - Objetivos

    Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

  - Lugar de inspección

    Los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

  - Periodicidad de la inspección

    Mensual durante el periodo de construcción

  - Medidas de prevención y corrección

En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- FOI.2.- Reposición de servicios afectados

  - Objetivos

    Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a la población.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo, así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

  - Lugar de inspección

    Zonas donde se intercepten los servicios.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

  - Periodicidad de la inspección

    Mensual durante el periodo de construcción

  - Medidas de prevención y corrección

    En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

    Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

- FOI.3.- Conservación elementos artificiales afectados

  - Impacto al que se dirige
  - Molestias a la población por la actividad de la obra.
  - Afección a infraestructuras existentes por afección o cruzamiento de las mismas.
  - Definición del control
  - Conservación elementos artificiales existentes en zona de trabajo (tubos, muretes, vallas, acequias, lindes, mojones, etc.).
  - Objetivo

- Minimizar la afección al medio socioeconómico.
- Indicador de cumplimiento
- No afección o alternativa a los mismos
- Responsable de su gestión
- Promotor a través del coordinador ambiental
- Momento de aplicación
- Durante la totalidad de ejecución de las obras.
- Medidas a adoptar
- Notificación a la dirección de obra en caso de incidentes.
- Propuesta de alternativa o reparación durante las obras.

FOJ. - OTRAS ACTUACIONES.

- FOJ.1.- Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra
  - Objetivos

    Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
  - Lugar de inspección

    Todas las zonas afectadas por las obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
  - Periodicidad de la inspección

    Una inspección al finalizar las obras
  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Informe fin de obra.

FOK. - PLAN DE RESTAURACIÓN

- FOK.1.- Control de la ejecución del Plan de Recuperación de la cubierta vegetal
  - Objetivos

    Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente.

    Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.
  - Lugar de inspección

    Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.
  - Periodicidad de la inspección

    Semanal durante toda la ejecución del Plan de Restauración
  - Medidas de prevención y corrección

    Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Informe ordinario.

16.5.2.- Registros a generar

Para llevar a cabo un registro de los controles anteriormente definidos el Coordinador Ambiental deberá rellenar semanalmente un acta con los controles efectuados, las incidencias detectadas y las medidas ambientales propuestas. Esta acta deberá ser remitida a la Dirección de Obra al final de cada semana, de manera que se puedan poner en marcha las medidas preventivas, minimizadoras o correctoras que se consideren. Además de la entrega de esta acta, se deberán mantener reuniones periódicas con la DDO para asesorar sobre posibles aspectos medioambientales que surjan en la obra, y para informar de lo visto durante las visitas al campo llamando la atención sobre los comportamientos medioambientalmente incorrectos observados.

Con carácter mensual se deberá elaborar un informe con los aspectos ambientales más destacables acontecidos en la obra.

Al finalizar la obra se presentará un informe a la administración con el siguiente contenido:

- Descripción del desarrollo de los trabajos desde la emisión del último informe de obras o de estado final del parque tras la finalización de estas, junto con un resumen del seguimiento ambiental efectuado a lo largo de la fase de obras, medidas protectoras y correctoras adoptadas, incidencias o imprevistos acontecidos y soluciones adoptadas, gestión de residuos de obra. Descripción detallada del estado final del área afectada en relación a todos los aspectos contemplados.

- Reportaje fotográfico con los aspectos más destacables de la actuación.

- Plano "as built" a escala 1:5.000 o mayor detalle, y dotado de coordenadas UTM, en el que se refleje la situación real de todas las instalaciones y medidas protectoras y correctoras. Incluirá una tabla con las coordenadas UTM de las posiciones definitivas de los aerogeneradores.

- Ficheros digitales del plano "as built" con las capas: poligonal del parque, aerogeneradores y caminos de acceso.

16.6.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Se comprobará durante la fase de explotación la efectividad de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio, así como las que se consideren en la DIA. En caso de considerarse necesario se propondrán medidas adicionales.

Las labores de seguimiento ambiental en fase de explotación van a estar centradas en los siguientes aspectos fundamentales:

- Seguimiento del impacto sobre la fauna, tanto en lo que respecta al comportamiento de la avifauna frente a la presencia del Parque Eólico como a posibles colisiones.

- Control del ruido generado por el funcionamiento de los aerogeneradores e incidencia en las poblaciones cercanas.

- Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración aplicadas.

- Gestión de los residuos generados en la explotación.

A continuación, se detallan los controles específicos a llevar a cabo en fase de explotación, especificándose de manera más detallada el control de avifauna y ruidos.

16.6.1.- Controles a realizar

- FE.1.- Control de la erosión
  - Objetivos:

    Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.

- Descripción de la medida/Actuaciones

  Inspecciones visuales en todo el parque eólico, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.

- Lugar de inspección

  Todos los terrenos que se han visto incluidos en el parque eólico

- Parámetros de control y umbrales

  Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.

  Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

- Periodicidad de la inspección

  Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

- Medidas de prevención y corrección

  En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

- FE.2.-Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal

  - Objetivos

    Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando:

    Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies,)

    Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión

    Se verificará el correcto funcionamiento de la red de drenaje instalada. La presencia de encharcamientos o arrastres ocasionados por escorrentías alternativas al drenaje natural son evidencias del mal funcionamiento, ocasionado por rotura de cunetas, obstrucción de arquetas, obstrucción de tubos o, simplemente, por un mal dimensionamiento. En caso de que se verifica esta situación se propondrá su subsanación.

    Así mismo se verificará la ausencia de residuos y vertidos imputables al mantenimiento del parque.

  - Lugar de inspección

    Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de estrato vegetal.

- Parámetros de control y umbrales

  Observancia del buen desarrollo de las restauraciones realizadas

- Periodicidad de la inspección

  Dos inspecciones anuales

- Medidas de prevención y corrección

  En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

  Posibilidad de aplicar riegos forzados en épocas de sequía.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

- FE.3.-Seguimiento del uso del espacio, por parte de la fauna y la avifauna en particular, en la zona de influencia del parque eólico y línea de evacuación

  - Objetivos

    Conocer el uso del espacio de la fauna presente en el entorno del parque eólico.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Realización de un seguimiento ambiental para detectar cualquier incidencia en las instalaciones en relación a la fauna silvestre y el uso que del espacio ocupado y de las parcelas colindantes pueda realizar la fauna presente en el entorno.

  - Lugar de inspección

    Área ocupada por el parque eólico y parcelas colindantes.

  - Parámetros de control y umbrales

    Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.

  - Periodicidad de la inspección

    La periodicidad deberá ser semanal en periodo reproductivo y mensual el resto del año

  - Medidas de prevención y corrección

    En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

  - Documentación

    Informes anuales.

- FE.4.-Control de la gestión de residuos
  - Objetivos

    Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, durante las labores de mantenimiento.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento, comprobando la segregación de los mismos, su almacenamiento y retirada a vertedero autorizado con frecuencia suficiente.

    Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta. Los residuos peligrosos no se almacenarán por un periodo superior a 6 meses.

    Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (con indicación del destino final), documentos de control y seguimiento y documentos de entregas, para su inclusión el informe anual.
  - Lugar de inspección

    Los lugares en donde se realicen labores de mantenimiento.
  - Parámetros de control y umbrales

    No será admisible la presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas para los mismos.
  - Periodicidad de la inspección

    Mensual.
  - Medidas de prevención y corrección

    Si observan residuos fuera de los lugares habilitados para su recogida o se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.
  - Documentación

    Informes anuales.

16.6.2.- Control de fauna

Los controles de fauna se llevarán a cabo mediante visitas mensuales al Parque Eólico en explotación por parte de técnicos competentes.

Se llevará a cabo un control específico de aves y quirópteros por ser los grupos faunísticos susceptibles de sufrir impacto en fase de explotación.

El seguimiento de incluirá los siguientes aspectos:

- Control de colisiones.
- Alteración en el comportamiento (efecto barrera, molestias, pérdida de hábitats) y situaciones de riesgo.

Control de colisiones

Para llevar a cabo el control de colisiones se realizará una revisión de la base de cada aerogenerador. De este modo se llevará a cabo una búsqueda intensiva de cadáveres o cualquier resto de aves y quirópteros que se encuentren alrededor de la estructura y cuya presencia se asocie a una colisión. Para ello se establecerá una superficie circular con centro en la base del aerogenerador que se prospecta a velocidad baja y constante, mediante transectos lineales o concéntricos y paralelos entre sí. La separación entre transecto y transecto deberá ser como máximo de 5 metros.

Con la finalidad de homogeneizar la recogida de datos es recomendable dedicar el mismo tiempo a cada búsqueda en todos los aerogeneradores.

El área de prospección deberá ser como mínimo un 10 % mayor que el diámetro del rotor, y podrá adaptarse a las características del terreno y la vegetación cuando dificulten excesivamente la búsqueda.

Para llevar a cabo un control de los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información

- Fecha muestreo.
- Nombre y contacto del observador.
- Identificación del aerogenerador responsable de la colisión.
- Coordenadas UTM de los restos.
- Identificación de la especie (nombre científico y común).
- Sexo.
- Madurez del individuo (juvenil o adulto).
- Momento aproximado de la muerte.
- Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, huesos y restos, depredado.
- Descripción general del hábitat
- Fotografía del ejemplar

De los datos de mortalidad registrados mediante detección directa será necesario aplicar un factor de corrección que será obtenido de forma previa al comienzo del Plan de Vigilancia Ambiental. Este factor de corrección va a depender tanto de la tasa de desaparición de cadáveres como de la habilidad en la detectabilidad por parte de los equipos encargados del seguimiento. Se aplicarán tres factores de corrección de delimitar de forma previa al comienzo de la fase de explotación: una para aves grandes, otra para aves de tamaño medio y otra para aves de pequeño tamaños o murciélagos.

A partir de los datos tanto registrados como estimados se determinarán los siguientes valores:

- Tasa de mortalidad con datos de colisión registrados
- Tasa de mortalidad estimada teniendo en cuenta los factores de corrección por depredación y sesgos en la detección
- Distribución temporal de las colisiones (registradas y estimadas) y colisiones (registradas y estimadas) acumuladas a lo largo del periodo de vigilancia.
- Número de colisiones (registradas y estimadas) por aerogenerador.
- Relación del número de registros de individuos accidentados por especie.
- Relación del número de registros de individuos accidentados en función del grado de protección.

Alteración en el comportamiento (efecto barrera, molestias, pérdida de hábitats) y situaciones de riesgo

Esta valoración se realizará a través de la caracterización de la abundancia y la riqueza de especies, que a su vez se llevará a cabo mediante muestreos en los que se tomarán datos tanto la abundancia y riqueza de especies como de las situaciones de riesgo de los individuos frente al funcionamiento de los aerogeneradores.

La realización de estos muestreos se llevará a cabo mediante avistamientos desde itinerarios lineales de conteo (transectos). Se realizarán itinerarios lineales de conteo a pie en cada línea de aerogeneradores para el censo de las especies presentes en la zona y para poder calcular el Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado como aves por kilómetro recorrido.

Con los avistamientos que se produzcan en una banda de 50 m (25 m a cada lado del observador) se calculará la densidad (aves/10ha). En el caso de los paseriformes se utilizará una banda de 50 metros a cada lado del observador (100 metros en total) ya que su detectabilidad y sus densidades son generalmente más bajas como para calcularlo con una banda de 50 metros. La densidad en este caso sería aves/100ha. En la realización de estos muestreos se tomarán datos del cruce de las aves con los aerogeneradores.

De los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información:

- Fecha.
- Hora Inicio y Fin del censo.
- Coordenadas UTM del punto inicial y final del itinerario.
- Climatología
- Dirección del viento.
- Velocidad del viento: Calma (0-3 m/s), Moderado (7-11 m/s), Fuerte (11-15 m/s), Muy Fuerte (>15 m/s).
- Nubosidad: NB-0 (Cielos totalmente despejados), NB-1 (25% de cielo cubierto de nubes), NB-2 (50% de cielo cubierto de nubes), NB-3 (75% de cielo cubierto de nubes), NB-4 (cielos totalmente cubiertos).
- Precipitación.
- Visibilidad.

- Nombre científico y común de las especies detectadas.
- Ubicación de cada especie detectada.
- Nº individuos totales observados.
- Hora de contacto (hora del avistamiento).
- Periodo fenológico (se distinguirá entre Migración Postnupcial, Periodo de Invernada, Migración Prenupcial y Periodo de cría).

Se tomarán los siguientes datos referentes a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo:

- Distancia aproximada al aerogenerador.
- Identificación del aerogenerador y estado en el momento de paso (parado o en funcionamiento).
- Dirección de vuelo en el momento de cruce y tipo de cruce (lineal o transversal).
- Altura de vuelo.
- Tipo de vuelo (directo: vuelo directo, sin pasos intermedios pudiendo ser aleteos o planeos; cícleo: vuelo remontado las laderas o siguiendo corrientes térmicas; campeo: búsqueda activa de alimento).
- Cruce con aerogenerador distinguiendo: por debajo de las palas, a nivel de las palas, por encima de las palas, muy por encima de las palas.
- Reacción del ave ante los aerogeneradores.
- Nº de cruces por área de peligro, considerando ésta como diámetro de las palas más 4 m.
- Observaciones.

En función de los resultados obtenidos se llevarán a cabo los siguientes análisis:

- Tasa de vuelo (nº aves censadas/horas de observación).
- Densidad (nº aves/10ha o nº aves/100ha en el caso de paseriformes).
- Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) expresado en número de aves por kilómetro recorrido.
- Riqueza de especies.
- Riqueza acumulada (no total en anos de seguimiento).
- Distribución temporal de avifauna según cuatro periodos (migración postnupcial, periodo de invernada, Migración prenupcial y periodo de cría).
- Especies observadas en función de su grado de protección.
- Índice de Riesgo por colisión (IRC), Lecuona y Ursúa (2007);
- Numero de aerogeneradores en situación de riesgo con respecto al total.
- Numero de situaciones de riesgo por aerogenerador.
- Frecuencia cruces entre aerogeneradores.
- Abundancia de bandos contactados.
- Distribución de pasos en función de la altitud, dirección e intensidad del viento, nubosidad.
- Cruces en función de las estaciones del año, la hora del día.

Informes a elaborar

Durante los tres primeros años de la explotación se elaborarán informes semestrales donde se incluirán los resultados de los seguimientos. Los informes tendrán el siguiente contenido:

- 1. Un resumen inicial, del periodo al que se refiere el informe, que permita conocer rápidamente (para cada máquina y en conjunto) las especies y el número de cadáveres encontrados, su categoría en los catálogos de especies amenazadas, las jornadas invertidas, los índices de detección y depredación y la mortandad total estimada.
- 2. Un apartado dedicado a mostrar los umbrales de alerta y umbrales críticos establecidos (ver definición en siguiente apartado), señalando si se superó alguno y la causa. También se indicarán las medidas correctoras aplicadas.
- 3. Un capítulo de antecedentes en el que se resuman los resultados de todos los informes semestrales anteriores. Esta información deberá incluir, además de las variables mencionadas en el primer punto, tablas y gráficas que permitan una comprensión rápida de la información. Entre ellas una tabla de mortandad directa histórica para cada aerogenerador, sus coordenadas UTM exactas, las especies accidentadas y las fechas de las observaciones.
- 4. Descripción detallada de la metodología y técnicas de seguimiento, incluyendo como mínimo, las fechas de realización, técnicas de prospección, superficie y tiempo de búsqueda, periodicidad de las visitas, aerogeneradores revisados por visita, y el nombre y cualificación de las personas que ejecutaron los trabajos.
- 5. Tabla con las especies encontradas muertas, el número de ejemplares, fecha de la observación, localización UTM y aerogenerador o infraestructura concreta que produjo la muerta.
- 6. Un apartado que detalle el estudio en el que se detallen las tasas de detectabilidad por parte de los observadores y las tasas de desaparición de cadáveres. Éste incluirá por lo menos, el número y tipo de reclamos empleados, las fechas de los experimentos, la periodicidad de visita a los cadáveres y la fórmula empleada para la estimación de la mortandad.
- 7. Tabla con el número de ejemplares encontrados muertos y ejemplares estimados en base a las tasas de desaparición y detectabilidad, diferenciando aves de pequeño, mediano y gran tamaño, así como murciélagos.
- 8. Resultados de la información obtenida referente a las reacciones de las aves frente al cruce con los aerogeneradores y situaciones de riesgo
- 9. Los resultados de las medidas de restauración aplicadas: % de cobertura vegetal alcanzada, % de viabilidad de las plantaciones, presencia de erosiones, funcionamiento de la red de drenaje, presencia de residuos o vertidos.
- 10. Resultados de los controles de ruido realizados cuando éstos se lleven a cabo. A partir del cuarto año los informes semestrales pasarán a ser anuales.

16.6.3.- Calendario de visitas

Control de fauna

Desde el inicio de la fase de explotación hasta el quinto año se llevarán a cabo visitas marcadas por los protocolos aprobados de control de fauna. De esta manera el control de colisiones deberá llevarse a cabo en una periodicidad menor a 30 días en cada aerogenerador.

A partir del quinto año de vigilancia en explotación se llevará a cabo una visita anual en el periodo en el que se hayan detectado mayor número de incidencias durante la vigilancia ambiental en los primeros 5 años. En esta inspección anual se llevará a cabo una vigilancia de la totalidad de los aerogeneradores. Estas inspecciones anuales se llevarán a cabo durante 2 años adicionales.

16.7.- FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del parque eólico y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de las infraestructuras, restitución de terrenos y servicios afectados, etc.

16.7.1.- Controles a realizar

- FD.1- Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna
  - Objetivos

    Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria en las labores de desmantelamiento que suponga una reducción de los hábitats utilizados por la fauna.
  - Descripción de la medida/Actuaciones

    De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción, previamente al inicio de las actuaciones de desmantelamiento se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista que sean afectadas por la ejecución de las obras de desmantelamiento, así como el estado del jalonamiento.
  - Lugar de inspección

    Proximidades de las obras.
  - Parámetros de control y umbrales

    Se controlará el estado de las zonas con vegetación natural o naturalizada, detectando los eventuales daños sobre las plantas.
  - Periodicidad de la inspección

    La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración que suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación
  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.2.- Control del desmantelamiento de instalaciones

– Objetivos

Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del parque eólico, una vez finalizada la vida útil de éste.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.

– Lugar de inspección

Todas las instalaciones del Parque.

– Parámetros de control y umbrales

No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.

– Periodicidad de la inspección

Una vez llegada el final de la vida útil

– Medidas de prevención y corrección

Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.

– Entidad responsable de su gestión/ejecución

La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

– Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.3.- Recogida, acopio, tratamiento y gestión de residuos

– Objetivos:

Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada en las labores de desmantelamiento del parque eólico.

Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento del parque eólico.

– Descripción de la medida/Actuaciones

Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción del parque eólico.

- Lugar de inspección

  Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuo y el punto limpio.

- Parámetros de control y umbrales

  Los establecidas para este fin en el periodo de construcción del parque eólico

- Periodicidad de la inspección

  Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento del parque eólico.

- Medidas de prevención y corrección

  Los establecidas para este fin en el periodo de construcción del parque eólico.

- Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

- Documentación

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.4.- Adecuación y limpieza de la zona de obra

  - Objetivos

    Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

  - Descripción de la medida/Actuaciones

    Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

  - Lugar de inspección

    Todas las zonas afectadas por las obras.

  - Parámetros de control y umbrales

    No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

  - Periodicidad de la inspección

    Una inspección al finalizar las obras

  - Medidas de prevención y corrección

    Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

  - Entidad responsable de su gestión/ejecución

    La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  - Documentación

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

- FD.5.- Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del parque eólico

  – Objetivos

  Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del parque eólico a su estado pre-obra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer la colonización vegetal y su uso por las diferentes especies de fauna.

  – Descripción de la medida/Actuaciones

  Favorecer la alternancia entre diferentes tipos de vegetación y usos del suelo para incrementar la heterogeneidad de ambientes.

  – Lugar de inspección

  Principalmente en el interior del parque eólico como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.

  – Parámetros de control y umbrales

  Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud ecológica.

  Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones faunísticas a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal.

  – Periodicidad de la inspección

  Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal. Medidas de

  – Medidas de prevención y corrección

  En caso de detectarse una cobertura inadecuada en hidrosiembras o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.

  Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del parque eólico al menos hasta que se estime que las poblaciones presas, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.

  – Entidad responsable de su gestión/ejecución

  La DAO informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

  – Documentación

  Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

16.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PVA

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del PVA. Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento. Sin perjuicio de lo que establezca en la resolución administrativa ambiental, para la realización de

un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases de la vida de las instalaciones.

- Fase previa al inicio de las obras

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental. Incluirá al menos:

  - Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
  - Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (verificación del replanteo, prospección botánica, reportaje fotográfico, etc.).
  - Metodología de seguimiento del PVA definido en el Documento Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Resolución emitida por el órgano ambiental.
  - Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del PVA

- Fase de construcción

  - Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras. En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.
  - Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
  - Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida
  - Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.
  - Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación: zonas en las que se implantaron las instalaciones, viales y cunetas, zanjas de cableado, drenajes, etc., y un plano a escala 1:5.000 en coordenadas UTM, que refleje la situación real de la obra realizada y los distintos elementos implantados, así como las zonas en las que se realizaron medidas preventivas y correctoras de carácter ambiental.

- Fase de explotación

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento del parque eólico y durante los años que determine el órgano administrativo ambiental. Constará de:

  - Informes ordinarios anuales: Constará de los siguientes contenidos:

- Seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras
- Informe de los posibles efectos acumulativos (aditivos y/o sinérgicos).
- Reportaje fotográfico.
- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la resolución emitida, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil del parque eólico. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar la planta, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

- Fase de desmantelamiento o abandono

En un plazo de dos meses previos a la fase de desmantelamiento se notificará al Órgano Ambiental el comienzo de esta fase.

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras del parque eólico, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará a Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento en un plazo de dos meses contados desde la finalización de los trabajos de desmantelamiento del parque. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente revegetación.

16.9.- OTROS

- Comunicación del PVA

La Dirección del Proyecto, a través de la Dirección de Obra, pondrá en conocimiento de todo el personal implicado en la realización de obras del parque eólico, las medidas preventivas y correctoras incluidas en este PVA, y dará las instrucciones pertinentes para su correcta ejecución.

Por otra parte, las condiciones del PVA serán exigidas a todas las empresas contratadas y subcontratadas por el titular del proyecto para la realización de las obras.

- Revisión del plan de seguimiento y vigilancia ambiental

El contenido de este documento podrá ser revisado y modificado, siempre y cuando se detecten nuevos requisitos ambientales aplicables a la instalación o la autoridad competente recomiende cambios a partir de los resultados de los informes elaborados.

16.10.- PRESUPUESTO

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OBRAS DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4						
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OBRA						
Presupuesto de medidas preventivas y correctoras a aplicar	1,00	Partida			829.829,52	
Unidad de seguimiento ambiental mensual durante la fase de obras	48,00	visitas	450,00	€/visita	21.600,00	
Unidad de seguimiento arqueológico durante la fase de obras	18,00	visitas	415,00	€/visita	7.470,00	
Unidad de control y seguimiento de la restauración ambiental	12,00	visitas	450,00	€/visita	5.400,00	
Informes de obra a realizar	3	Ud.	1.500,00	€/Ud	4.500,00	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						**868.799,52**

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OPERACIÓN DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4						
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN OPERACIÓN (5 años)						
Mantenimiento sistemas de teledetección avifauna 5 primeros años	5,00	Ud.	8.000,00	Ud	40.000,00	
Unidad de control de la avifauna y quirópteros 5 primeros años	260,00	visitas	375,00	€/visita	97.500,00	
Unidad de control y seguimiento de la restauración ambiental	24,00	visitas	450,00	€/visita	10.800,00	
Informe seguimiento restauración ambiental	2,00	Ud.	900,00	€/Ud	1.800,00	
Informes anuales de seguimiento de avifauna y quirópteros	5	Ud.	2.000,00	€/Ud	10.000,00	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						**160.100,00**

PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL GLOBAL DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4						
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL GLOBAL						
Fase de obras	1,00	Ud	868.799,52	Ud	868.799,52	
Fase de operación (5 años)	1,00	Ud	160.100,00	Ud	160.100,00	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL						**1.028.899,52**

17.- MEDIDAS PARA LA REPOSICIÓN, MODIFICACIÓN O CESE DE FUNCIONAMIENTO DEL PARQUE

La modificación, reposición o cese temporal de funcionamiento del parque eólico pueden ser originadas por diferentes motivos:

- Motivos técnicos: Se incluyen reparaciones, recambios de pieza, adecuaciones y/o mejoras tecnológicas, etc.

- Motivos de carácter ambiental: Si a consecuencia de los datos aportados por el Plan de Seguimiento se advirtieran afecciones sobre la avifauna, se deberá proceder a adoptar medidas acordes con la gravedad del hecho.

17.1.- MODIFICACIÓN DEL PARQUE

En caso de modificación del parque, por reposición o cambio de máquinas, se considerarán, si hubiera, aquellas sugerencias sobre aspectos ambientales resultado de las apreciaciones extraídas del Plan de Vigilancia y de posibles avances técnicos surgidos.

17.2.- CESE DE LA ACTIVIDAD

Tal y como está previsto en los s parques eólicos, tras la finalización de las obras y una vez puesto en marcha el mismo, todas las superficies nuevas creadas por las obras, así como las superficies modificadas, son sometidas a un plan de restauración ambiental que incluye el reperfilado de los terrenos, cubrimiento con tierras aptas para el crecimiento vegetal y revegetación.

Estas superficies comprenden las plataformas creadas para el montaje de aerogeneradores, bordes de caminos, zanjas, entorno de la subestación y zonas de acopios.

Es de esperar por tanto que, en el momento de cese de la actividad, después de haber transcurrido un periodo de tiempo tan prolongado, los terrenos revegetados presenten el desarrollo vegetal perseguido en el plan de recuperación ambiental inicial, es decir, se habrá desarrollado la cobertura herbácea y/o arbustiva esperada en cada caso. Esta evolución viene garantizada por las medidas de mantenimiento y conservación de la vegetación que tiene asociada la explotación del parque eólico, cuyo control y supervisión corresponde al ejercicio del Plan de Vigilancia Ambiental.

Lo mismo hay que indicar respecto a los caminos, ya que estos se mantienen en perfecto estado de uso durante el periodo de funcionamiento del parque eólico puesto que es necesario para las labores de mantenimiento. Se entiende también que, en el momento del desmantelamiento del parque eólico, la red de caminos debe estar en condiciones adecuadas para el tránsito de la maquinaria necesaria (grúas de gran tonelaje, camiones con remolque, etc.).

Teniendo en cuenta lo expuesto con anterioridad, la restitución de los terrenos comprenderá las siguientes actuaciones:

- Notificación de cese de actividad a la administración competente

- Redacción de un plan de desmantelamiento actualizado a fecha de desmantelamiento del parque eólico
- Cálculo del valor residual de los elementos a desmantelar

17.3.- FASES DEL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

- Desconexión del parque eólico de la red de generación de energía eléctrica y de la red de transporte nacional de dicha energía eléctrica
- Extracción del material eléctrico de pequeñas dimensiones y reutilizable, sobre todo en el interior de los aerogeneradores y de la subestación eléctrica y centro de control.
- Demolición de los elementos permanentes de la obra civil y gestión de los residuos originados (casetas, edificio de la subestación y del centro de control, urbanización de la subestación eléctrica, etc.). los residuos obtenidos serán gestionados como residuos de obra.
- Plan de obra para la llegada y posicionamiento de grúas de grandes dimensiones y transportes especiales de los elementos desmantelados del aerogenerador.
- Desmontaje eléctrico y mecánico del aerogenerador por fases. En concreto:
  - Retirada de cableado de media tensión y equipos autónomos eléctricos y mecánicos que puedan ser recolocados en el mercado
  - Retirada de palas con grúa y posterior carga en transporte especial para ser llevada fuera del parque eólico
  - Retirada de la góndola con grúa y posterior carga en transporte especial para ser llevada fuera del parque eólico a almacén para su posterior desmontaje
  - Desmontaje de la torre por tramos y bajada con grúa y depositada en puntos determinados para su desmantelamiento final, desguazando las piezas en dimensiones acorde con las necesidades de las empresas revalorizadoras.
- Restauración de la cimentación. Se propone su picado superficial para eliminar posibles elementos que resalten sobre el bloque pétreo hormigonado (peanas, espárragos, etc.) y cubrición con tierra vegetal de al menos 60 cm. para evitar accidentes en trabajos de roturación.
- Retirada del cableado y apoyos metálicos de la línea de evacuación.
- Desmontaje final del aparallaje metálico y transformador de la subestación
- Remoción de los caminos que queden sin uso.
- Remodelación topográfica de la zona de actuación
- Recuperación ambiental y/o reversión de los terrenos a su uso tradicional. Se elaborará un proyecto de restauración o recuperación ambiental del entorno con medidas para el acondicionamiento e integración en el medio de aquellas obras civiles del parque eólico que han quedado en desuso y deban ser recuperadas o reasignadas a su uso original.

17.4.- FASES DEL DESMANTELAMIENTO DEL SISTEMA DE LA LINEA ELÉCTRICA

Será necesario desmontar los conductores y posteriormente los apoyos. Para la realización de estos trabajos se utilizarán los accesos ya existentes. La ejecución del desmontaje y posterior restauración ambiental de espacios afectados de una línea eléctrica de transporte consta de las siguientes fases contempladas y descritas en los siguientes capítulos:

- Desmontaje de conductores
- Desmontaje de apoyos
- Demolición de cimentaciones
- Gestión de residuos
- Restauración ambiental y paisajística de las zonas afectada

Desmontaje de conductores

Se pueden desmontar los conductores y cables de dos formas distintas:

- Procedimiento nº 1, en zonas desprovistas de vegetación de interés o con calles
  - 1.- Se ventearán o arriostrarán los apoyos que sean precisos como medida de seguridad para que no se colapsen los apoyos de manera descontrolada.
  - 2.- Posteriormente se procederá a desmontar los separadores, amortiguadores, balizas de señalización, salvapájaros y demás accesorios utilizando los carritos de inspección suspendidos en los propios conductores en caso de ser necesario. También se aprovechará para empolear los conductores en los apoyos de suspensión.
  - 3.- A continuación, se bajarán hasta el suelo todos los conductores situados entre los apoyos extremos.
  - 4.- En las zonas donde exista algún tipo de arbolado protegido o de alto valor ecológico y paisajístico (identificado con anterioridad en el diagnóstico territorial del entorno), se procederá al desmontaje con poleas (procedimiento nº 2).
  - 5.- Si existieran cruzamientos intermedios, se deberá proteger con anterioridad al inicio de los trabajos (con porterías o grúas autopropulsadas).
  - 6.- Una vez que están todos los conductores en el suelo, se recogerán manualmente. Se irán cortando con tijera hidráulica en pequeños tramos facilitando el enrollamiento de los mismos. Después se transportarán al almacén de gestión de residuos correspondiente.
- Procedimiento nº 2: Para la realización del desmontaje de conductores en lugares donde no se pueda realizar de la forma anteriormente descrita (imposibilidad técnica o ambiental), se actuará de la siguiente manera:
  - 1.- Se seleccionarán los tramos a desmontar, preferentemente entre amarres y se ventearan los apoyos convenientemente. En la cabecera y final de cada tramo se situará una máquina de tiro y una frenadora.
  - 2.- Se instalarán poleas en los apoyos de suspensión.

- 3.- La máquina de tiro recogerá los conductores uno a uno. Por otro lado, se unirá el conductor a un piloto de acero y/o cuerda (opción preferente con vegetación bajo línea), con suficientes características mecánicas, que se mantendrá tensionado gracias a una frenadora. De este modo la punta del conductor no caerá al suelo.
- 4.- Al igual que en el primer procedimiento, los cruzamientos intermedios existentes se protegerán con grúas autopropulsadas o bien con porterías.

Desmontaje de los apoyos

El desmantelamiento de un apoyo consiste en la retirada del apoyo o torre propiamente dicho, y la recuperación de la orografía original eliminando la campa o plataforma creada en la construcción, en la que se ubicaba el apoyo correspondiente. Por otro lado, se denomina campa o plataforma de un apoyo a la superficie afectada por las obras bien de construcción bien de desmantelamiento del mismo.

- Procedimiento nº 1. En zonas con suficiente espacio y desprovistas de vegetación de interés
  - 1.- Se soltarán los tornillos de dos de los cuatro anclajes del apoyo o bien se cortarán dos de las cuatro patas, y se tirará de él mediante un pull-lift o tractel, hasta que éste se desplome al suelo, en terrenos descubiertos
  - 2.- Una vez el apoyo en el suelo, éste se troceará en dimensiones adecuadas para su transporte, mediante una cizalla hidráulica acoplada a una retroexcavadora, o bien con soplete, siempre intentando que la cizalla arrastre a su posición fija establecida los restos a trocear, para concentrar así todos los restos de pintura originados.
  - 3.- El apoyo una vez troceado se acopiará con el camión-grúa en el lugar indicado para su recogida (para gestión de residuos).
- Procedimiento nº 2: En los lugares donde no se pueda realizar el desmontaje de la forma anteriormente descrita, se seguirá el siguiente procedimiento:
  - 1.- Se llevará una grúa autopropulsada, de tonelaje adecuado, hasta el apoyo. Una vez estrobado el apoyo, se soltarán los tornillos de los anclajes de los tramos de la torre convenidos y la grúa descenderá el apoyo hasta es suelo. Un camión-grúa hará la retenida del apoyo en caso necesario. También se podrá desmontar el apoyo por tramos.
  - 2.- El proceso de troceado se hará igual que en el caso anterior.
- Procedimiento nº 3: Cuando por las condiciones del terreno, accesos o restricción medioambiental no se pueda emplear ninguno de los dos métodos anteriores, se desmontarán los apoyos de la manera siguiente:
  - 1.- Se instalará en el apoyo una pluma debidamente arriostrada.
  - 2.- Los operarios subirán al apoyo, y mediante una máquina de tiro y la pluma, irán desmontando el apoyo en pequeños paneles.
  - 3.- Una vez en el suelo, estos paneles serán desmontados hasta el lugar adecuado para su posterior recogida.

Demolición de cimentaciones

La peana (en caso de torre de 1 fuste) o cuatro peanas (en caso de torres de 4 patas) de cada apoyo se demolerán hasta los 80 cm de profundidad en terrenos de labor o cultivo, en el resto de terrenos se picarán las peanas a 20 cm de la superficie excepto en zonas de roca viva donde se podrá demoler hasta el ras de suelo. En todo caso se procederá mediante martillo hidráulico. Posteriormente se cortarán los anclajes utilizando métodos que no supongan riesgo ambiental, con especial atención a aquellos susceptibles de producir incendios y posteriormente se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados, restaurándose el terreno a continuación según lo necesario o requerido.

En las zonas de labor se retirará el cable de puesta a tierra que circunvalaba la cimentación para su posterior gestión adecuada de residuos.

Los restos de hormigón y tierra serán gestionados según indique la normativa vigente. Y la zona de actuación se repondrá con tierra de características iguales a las del terreno en el que nos encontremos.

17.5.- PLAN DE RESTAURACIÓN

Previo a este plan de restauración se decidirá de acuerdo con las autoridades municipales y otras entidades competentes:

- El destino de los caminos principales y secundarios, definiendo los tramos a eliminar y los tramos a conservar. Como medida general, se propone la conservación de los caminos principales y la mayoría de los secundarios, suprimiendo tan sólo aquellos que son de acceso individual a los aerogeneradores.
- El destino de la línea eléctrica aérea y de la subestación.
- La no excavación y eliminación de las conducciones eléctricas subterráneas del parque eólico, las cuales se dejarán inalteradas.
- El picado superficial de la cimentación y posterior cubrimiento con tierra vegetal suficiente de las cimentaciones de hormigón de los aerogeneradores

El plan de restauración ambiental tras el desmantelamiento comprenderá al menos las siguientes actuaciones:

- Cubrimiento con tierra vegetal de la superficie ocupada por las cimentaciones y reperfilado de la misma con el fin de lograr una mejor adaptación y minimizar las discordancias con las formas y topografía del terreno.
- Eliminación de zahorras y roturación de las plataformas por haber sido compactadas por la maquinaria de gran tonelaje empleada para el desmantelamiento de los aerogeneradores.
- Roturación de los caminos secundarios que se haya decidido su anulación.
- Revisión de las cunetas y pasatubos de los caminos principales y secundarios a conservar, con el fin de asegurar el correcto drenaje de las escorrentías.
- Corrección de fenómenos erosivos que se haya podido desarrollar como consecuencia del funcionamiento del parque eólico, tales como inicio de surcos de escorrentía o cárcavas, pequeños desplomes en taludes de los caminos, etc.
- En concreto se realizarán las siguientes acciones:

- Caminos: Para recuperar el suelo de los caminos que se decidan eliminar se realizarán las siguientes actuaciones:
  - Retirada del firme (zahorras o asfalto)
  - Escarificado superficial de hasta 15 cm de espesor
  - Aporte de tierra vegetal hasta alcanzar la rasante natural del terreno.
- Cimentaciones:

  En el plan de desmantelamiento no se considera la demolición de las cimentaciones ya que se generarían grandes volúmenes de residuos de obra y una importante afección en los terrenos circundantes. Se propone su picado superficial para eliminar posibles elementos que resalten sobre el bloque pétreo hormigonado (peanas, espárragos, etc.) y cubrición con tierra vegetal de al menos 60 cm. para evitar accidentes en trabajos de roturación.

- Zanjas

  Se debe ser consciente que el destapado y eliminación del cableado de 30KV enterrado ocasionaría mayor afección ambiental que el dejarlo bajo la capa de tierra que lo cubre, por lo tanto, a no ser que las autoridades ambientales determinen lo contrario se propone únicamente el desmontaje y demolición de arquetas de paso y registro y la retirada de los hitos de señalización.

- Plataformas de montaje

  Se recuperará la plataforma eliminando posibles taludes de grandes dimensiones y reperfilando los laterales de la zona central llana. En la superficie de la plataforma se retirará la primera capa de terreno o zahorras aportadas, se descompactará el terreno superficial y se aportará una capa de tierra vegetal de al menos 40cms. En los casos que no haya habido necesidad de reperfilado estas zonas pueden pasar a recuperar su uso original (generalmente campos de cultivo).

- Subestación eléctrica

  Una vez retirados todos los elementos se actuará como en las plataformas.

- Línea de evacuación

  Una vez retirado el cableado y desmantelados los apoyos, se picar las zapatas de los apoyos para eliminar los elementos sobresaliente y posteriormente se taparán con un aporte de tierra vegetal. La superficie de los alrededores de los apoyos se descompactará y en caso de existir accesos permanentes a los apoyos, se recuperarán de la misma forma que los caminos. En caso de haber tramos soterrados se actuará de igual forma que en las zanjas.

- Residuos

  Todos los inertes generados en el proceso de desmantelamiento y restauración se llevarán a un vertedero controlado. Estos materiales pueden proceder de las siguientes labores:

  - Elementos prefabricados de hormigón y restos de hormigón

- Elementos metálicos
- Materiales de construcción como zahorras y balastros en caminos, plataformas y subestación o ladrillos y hormigones en edificio de control, subestación, arquetas, etc.…

Todos estos materiales deberán ser gestionados por un gestor autorizado de residuos inertes.

Los residuos considerados peligrosos o materiales especiales deberán ser gestionados por gestores autorizados y tratados en instalaciones apropiadas para el reciclaje de sus componentes.

- Revegetación o restauración ambiental y paisajística de las siguientes superficies, de acuerdo a las técnicas que se indican a continuación:
  - Zapatas selladas y plataformas de aerogeneradores: Hidrosiembra combinada con plantaciones forestales en los bordes de una mezcla de especies arbóreas y/o arbustivas forestales autóctonas o reversión a terreno agrícola.
  - Caminos de acceso individual a los aerogeneradores: Hidrosiembra combinada con plantación forestal con una mezcla de especies arbóreas y arbustivas de porte alto a marco general de 3x3 m. o reversión a terreno agrícola.
  - Área de afección de la subestación eléctrica y edificio de control: Reversión a terreno agrícola o uso original.
  - Zanjas: reversión a terreno agrícola o uso original. En determinados casos hidrosiembra combinada.
  - Apoyos y caminos de servicio de la línea eléctrica: Reversión a terreno agrícola o uso original. En determinados casos hidrosiembra combinada.

  Las especies a utilizar en las hidrosiembras y plantaciones serán en cualquier caso autóctonas y adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas que tienen que soportar. Como criterio general se emplearán las mismas que las indicadas en el apartado de revegetación de las medidas correctoras de la ejecución del proyecto y del estudio de impacto ambiental, incluyendo las semillas de arbustivas para incrementar la integración paisajística y minorar efectos erosivos.

El presupuesto de las medidas de recuperación ambiental del parque eólico tras el desmantelamiento se describe a continuación:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL TRAS EL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4 Y SU SISTEMA DE EVACUACIÓN						
DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE TRABAJO	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO		IMPORTE (€)	SUBTOTAL (€)
Retirada a vertedero sobrantes de excavación y limpieza de zonas de actuación	13.576,00	m3	4,85	€/m2	65.843,60	
Descompactación de zonas para aplicación de tierra vegetal, escarificado superficial 20 cms	104.066,40	m2	0,42	€/m2	43.707,89	
Extensión de tierra vegetal en taludes de terraplén, zonas residuales y aquellas zonas a determinar por la dirección de obra ambiental	13.968,75	m3	1,28	€/m3	17.880,00	
Hidrosiembra en zona de pendiente, con 40 gr/m2 de dosis de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y mulch.	81.112,50	m2	1,09	€/m2	88.412,63	
Siembra mecánica en zonas con pendiente inferior a 20%, incluido roturación, con 30 gr/m^2 de dosis de la mezcla de semillas indicada en el capítulo de medidas correctoras, abonado y enterramiento de la misma con pase de rulo.	86.722,00	m2	0,35	€/m2	30.352,70	
Plantación forestal de árboles y arbustos que incluye la apertura mecánica del hoyo de 40 x 40 x 40 cm, en marco a determinar (dispersos), en contenedor forest pot o similar, incluido replanteo, transporte, carga, descarga, traslado y coste de la planta con aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l) y reposición de marras al primer año.	2,66	Ha	3.455,00	€/Ha	9.205,89	
Partida alzada para plantaciones de árboles con disposición lineales para tratamientos de ocultación	1 Ud		7.500,00	Euros	7.500,00	
TOTAL PLAN DE RECUPERACIÓN Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS DESMANTELAMIENTO						**262.902,70**

18.- CONCLUSIONES Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL

Según lo expuesto anteriormente, no existe ningún impacto relevante de carácter crítico, habiendo sido valorados aquellos impactos no considerados inexistentes o no significativos como compatibles, moderados, o en los casos de avifauna y quirópteros en fase de funcionamiento severo tendente a moderado, siendo el 100% de los impactos significativos detectados de esta índole.

Como conclusión al análisis previo de impacto ambiental y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global MODERADO, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha de un Programa de Vigilancia Ambiental consensuado con la administración pertinente.

En la siguiente tabla se resumen los impactos globales:

VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO DEL PARQUE EÓLICO NAVARRA 4			
VALORACIÓN GLOBAL FINAL	**EN FASE DE OBRAS**	**EN FASE DE EXPLOTACIÓN**	**EN FASE DE DESMANTELAMIENTO**
IMPACTO POTENCIAL PREVIO A LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**MODERADO TENDENTE A SEVERO**	**MODERADO TENDENTE A SEVERO**	**NO SIGNIFICATIVO**
IMPACTO FINAL RESIDUAL TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	**MODERADO**	**MODERADO**	**NO SIGNIFICATIVO**

Analizando las actividades de las que se compone el proyecto se observa que la más impactante será la presencia de las instalaciones durante la fase de explotación. Para minimizar estas afecciones se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras y un exhaustivo programa de vigilancia ambiental, el cual será revisable en el caso de aparición de nuevos impactos, incremento de los valorados o no consecución de los objetivos marcados en el Plan de Vigilancia Ambiental.

De las variables que en el periodo de funcionamiento pueden ser más afectadas destaca la fauna, afectada tanto directa como indirectamente por la alteración que la intrusión de estos elementos supone en sus hábitats, incluido el riesgo de colisión contra las infraestructuras que principalmente sufrirán aves y quirópteros, y que deberán ser valorados en los estudios ambientales a desarrollar según el plan de vigilancia ambiental, además de manera más indirecta el patrimonio cultural principalmente por la afección indirecta al Camino de Santiago y el lugar de memoria histórica Fuga de Ezcaba y el paisaje.

Durante la fase de construcción tendrá especial incidencia sobre el medio la apertura de viales, plataformas, zonas de acopio y zanjas así como la cimentación de los aerogeneradores, la torre meteorológica, la SET y los apoyos y zanja de la línea eléctrica, debido a que se verán afectados los siguientes elementos: geología, topografía y edafología (por movimiento de tierras), la geomorfología del lugar sufrirá un impacto a tener en cuenta por las modificaciones geomorfológicas derivadas de la obra civil, hidrología (por potencial alteración

del régimen hidrológico), calidad acústica (por generación de ruidos), la vegetación natural y los hábitats de interés por afección directa en el desbroce y tala previo al desarrollo de la obra civil en las superficies arboladas o con sustrato de matorral-pastizal, la fauna (por afecciones directas e indirectas por alteración del hábitat), los usos recreativos (GR225) y cinegéticos, los lugares culturales (Camino de Santiago y Lugar memoria histórica Fuga de Ezcaba) y los potenciales yacimientos arqueológicos. Estos impactos serán en su mayoría temporales durante el desarrollo de las obras. Para estos impactos, considerando la mayoría de compatibles, moderados en escasas ocasiones severos tendentes a moderados, se han propuesto una batería de medidas preventivas y correctoras y un plan de vigilancia ambiental que corregirán o mitigarán aún más los posibles impactos o afecciones que resulten de las obras de construcción de las instalaciones. Se propondrán actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en la fase de obras.

En la fase de desmantelamiento los impactos serán valorados como positivos y de mayor magnitud que las afecciones negativas. Tendrán especial incidencia sobre el medio las actuaciones necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones; ya que en este apartado se valorará conjuntamente actuaciones semejantes a las descritas para la fase de obra: desmontaje de aerogeneradores, eliminación de cimentaciones, presencia de instalaciones auxiliares y acopio de materiales, movimiento y uso de maquinaria, etc. No obstante, esta fase incluirá actuaciones específicas para el restablecimiento de las condiciones iniciales mediante trabajos de restauración ambiental que aún mitigan más las afecciones o impactos incurridos en esta fase.

En base a todo lo anteriormente expuesto, se concluye que la instalación del parque eólico y su sistema de evacuación serán viables y es compatible con la normativa vigente y con la protección del medio natural. En concreto:

- El emplazamiento seleccionado cumple con lo señalado en la normativa estatal y autonómica y el Plan Energético Navarra H2030 en referencia a necesidades de instalaciones de producción de energía renovable.

- El desarrollo del proyecto ayudará a alcanzar el desarrollo sostenible propiciando una obtención de energía eléctrica sostenible e integrada en el territorio y compatible a nivel medioambiental. La no realización del proyecto supone un impacto negativo por pasividad, al tenerse que generar la energía de origen renovable (no producida en la planta de generación de energía renovable propuesta) por medios fósiles o nucleares.

- Con el desarrollo del proyecto, se consigue fomentar una actividad, posibilitándose la generación de empleo directo e indirecto. Los aspectos socioeconómicos son mejorados con el proyecto.

- La selección de las zonas de implantación del parque eólico y sobre todo de su sistema de evacuación viene determinada por la presencia del recurso eólico y el nudo 220kV REE Orkoien en las inmediaciones del parque eólico, por la planificación energética nacional y por la determinación de la como punto de evacuación de energía renovable en dicha planificación aprobada por el Gobierno de España.

- La zona de implantación del parque eólico se encuentra en parte modificada por la construcción de caminos e infraestructuras (repetidor), dando lugar a un mosaico forestal con ocupación de masas

boscosas en laderas y parte de las crestas, masas donde domina el pino silvestre y en menor medida el hayedo y robledal, sobre todo en masas mixtas,

- Desde el punto de vista urbanístico, la planificación y desarrollo territorial de Navarra, y más en concreto en la zona del prepirineo, la construcción del parque eólico y el emplazamiento propuesto resulta compatible con los objetivos territoriales de Navarra, así como con los modelos medioambientales de la zonas de Esteribar, Olaibar y Anúe y con el desarrollo sostenible de los términos municipales afectados.

- El parque eólico se ubica en una zona donde no se afecta a figuras de protección declaradas ni directamente a áreas de interés ambiental.

- Con la ubicación elegida se evita:
  - Afección directa al Dominio Público Hidráulico.
  - No se han seleccionado zonas emblemáticas o dominantes en la orografía y el territorio para evitar magnificar el impacto visual que estas infraestructuras provocan.
  - A priori no existen elementos patrimoniales de interés que pudieran resultar afectados por el proyecto.

- La selección del emplazamiento y del trazado del sistema de evacuación y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas y un buen seguimiento del PSVA se considera que no alterarán de forma significativa a ninguna especie de flora y fauna silvestre amenazada.

Por tanto, se considera que el parque eólico será una actividad compatible con la protección del medio natural, siempre y cuando se desarrollen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias detalladas en cada una de las fases de que consta el proyecto, y siempre que se realice fielmente lo descrito en el Plan de Vigilancia Ambiental. De esta forma, ni el medio físico, ni biótico, ni la calidad ambiental de la zona se verían afectados de forma significativa.

19.- BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTACIÓN

- Aguiló, M., Aramburu, M.P. et. al. (1998). *Guía metodológica para la elaboración de estudios del medio físico*. Secretaría General de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Arévalo Camano, J. et al. (2001). Inventario de la Flora Ibérica Compatible con las Líneas Eléctricas de Alta tensión. Red Eléctrica Española.
- Base de datos Anthos. Real Jardín Botánico (CSIC)
- Base de Datos de los Vertebrados de España. Ministerio de Medio Ambiente
- Blanco, J.C. 1998. Mamíferos de España. Vol. I, II. Editorial Planeta, S.A. Barcelona.
- Blanco, J.C. y González, J.L. 1992. Libro Rojo de los vertebrados de España. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- Blanco, J.C & González, J.L. (1992). *Libro Rojo de los vertebrados de España*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA). Madrid.
- Bañares Á., Blanca G., Güenes J., Moreno J.C. & Ortiz S., eds. (2004). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General para la Biodiversidad, Publicaciones del O.A.P.N. Madrid.
- BirdLife International (2004a). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status.* Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series nº 12).
- BirdLife International (2004b). *Threatened birds of the world 2004. CD-ROM*. Cambridge, UK: BirdLife International.
- Canter L. (1997). *Manual de evaluación de impacto ambiental.* McGraw Hill / Interamericana de España, S. A.U., Madrid.
- Clavell, J., Copete, J.L., Gutiérrez, R., de Juana, E. & Lorenzo, J.A. (2005). *Lista de aves de España*. SEO/Birdlife.
- Conesa Fernández, V. (1997). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CSIC. Estación Biológica de Doñana (1995). Análisis de Impactos de Líneas Eléctricas sobre la Avifauna de Espacios Naturales Protegidos. Manual para la Valoración de Riesgos y Soluciones. Sevillana de Electricidad- Iberdrola- REE. Madrid.
- De Bolós, M. (1992). *Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones*. Masson, S.A. Colección de Geografía. Barcelona.
- Delgado Mateo, S. (2003). Metodología para la realización de estudio de impacto paisajístico en líneas eléctricas de transporte. Tesis doctoral. Madrid.

- De Juana, E.; Gutiérrez, R. & Lorenzo, J.A. (1998). *Lista de las aves de España*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Díaz, M. Asensio, B. & Tellería, J.L. (1996). *Aves Ibéricas. I. No Paseriformes*. J.M. Reyero Editor. Madrid.
- Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles. Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España. CSIC y Sociedad Española de Ornitología
- Escribano, M., *et al.* (1987). *El Paisaje*. MOPU. Madrid.
- Floristán Samanes, A. (1995). *Geografía de Navarra.* Ed. Diario de Navarra.
- García de la Morena, E. L., Bota, G., Ponjoan, A. y Morales, M. B. (2007). El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.
- Garza, V. y Suárez, F. (1990). Distribución, población y selección de hábitat de la Alondra de Dupont (Chersopilus duponti) en la península Ibérica. Ardeola, 37: 3-12.
- González, J. L. y Merino, M. (Eds.) (1990). El Cernícalo Primilla (Falco naumanni) en la Península Ibérica. Situación, problemática y aspectos biológicos. Serie Técnica.
- Herranz, J. y Suárez, F. (Eds.) (1999). La ganga ibérica (Pterocles alchata) y la Ganga ortega (Pterocles orientales) en España. Distribución, abundancia, biología y conservación. Colección técnica. Madrid.
- Gobierno de Navarra (2002-2003): *Mapa Geológico y Geomorfológico de Navarra escala 1:25.000 (revisado). Hojas 1: 50.000 172, 173, 205 y 206*. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones. Pamplona.
- Gómez Orea, D. (1999). *Evaluación del Impacto Ambiental.* Coedición Mundi-Prensa, Ed. Agrícola Española. Madrid.
- Gómez, J., Pardo, R. y Urios, V. (1989). *Humedales. Guía de la Naturaleza de la Comunidad Valenciana*. Tomo II. Levante-EMV.
- ITGME. (1996). Calidad Química y Contaminación de las Aguas Subterráneas en España: Cuenca del Ebro. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- ITGME. (1977). Mapa Geológico E: 1:50.000. *Hojas: 172, 173, 205 y 206.* Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- ITGME (1975). Mapa Geotécnico General. E: 1:200.000. *Hojas Logroño y Tudela*. Ed. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.
- Iñiguez, J. et al. (1991). Mapa de Suelos de Navarra E. 1:50.000. *Hojas: 172, 173, 205 y 206*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra.
- IUCN (2009). *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2*. [en línea]. <www.iucnredlist.org>. Consulta: 05 de noviembre de 2012.

- Lara, F; Garilleti, F. y Calleja, J.A. (2004). *La vegetación de Ribera de la Mitad Norte Española.* Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento. Madrid.
- Loidi, J. et al. (1999). *Flora y Vegetación de los Ríos y Humedales de Navarra*. GuineanA Vol. 5. Servicio Editorial de la Universidad del Pais Vasco. Bilbao.
- Loidi, J.; Bascones, J.C. (2006). *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.) (2004). *Libro Rojo de las Aves de España.* Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife.Madrid.
- MAPA (1991). *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Navarra*. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid.
- MAPA. (1997). Mapa Forestal de España. E: 1:200.000. *Hojas 6-3 Logroño y 7-3 Tudela*. Ed. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- MAPA. (1995). *Segundo Inventario Forestal Nacional. 1986-1995. Tomo: Navarra*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA). Madrid.
- Mapa Geológico de España. Hoja 282" (E:1/50.000). Ed. IGME.
- Mapa Geotécnico General. E. 1:200.000. Tudela.Ministerio de Industria, Instituto Geológico y Minero de España.
- Mapa Hidrogeológico de España E. 1:200.000 del IGM.
- Martí, R. y Del Moral, J.C. (Eds.) (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martín Cantarino, C. (1999). *El Estudio de Impacto Ambiental*. Publicaciones de la Universidad de Alicante. Murcia.
- Mata Olmo, R. &Sanz Herraíz, C. (2004). Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- Mateo, J.A. (2002). *Áreas importantes para la herpetofauna española*. En: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M. (Eds.) Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Pp.: 483-500. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- MINER. (1988). Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente. SEO-BirdLife (2004). Libro rojo de las aves de España
- Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Rivas-Martínez, S. (1987). Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.

- MOPU. (1989). Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- MSC. (2001). Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Informe Técnico Elaborado por el Comité de Expertos. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Muruzabal J.C. et al. (1982). *Las Aguas Subterráneas en Navarra. Proyecto Hidrogeológico*. Dirección de Obras Públicas de la Diputación Foral de Navarra.
- Otero Pastor, I. (1999). *Paisaje*, *Teledetección y SIG*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Palomo, L.J., Gisbert, J. & Blanco, J.C. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid, 588 pp.
- Peinado Lorca, M. & Rivas-Martínez, S (Eds). (1987). *La vegetación de España*. Ed. Universidad de Alcalá de Henares.
- Peralta, J. (2006): Hábitats de Navarra de interés y prioritarios (Directiva de Hábitats). Ed. Universidad Pública de Navarra.
- Peralta, J. (2010): Vegetación potencial de Navarra 1:25.000. Comarcas Agrarias I, II, V, Vi y VII. Informes técnicos (1996-2010). Dep. de Desarrollo Rural Y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra.
- Peralta, J.; Biurrun, I.; García-Mijangos, I.; Remón, J.L.; Olano. J.M.; Lorda, M.; Loidi, J.; Campos, J.A. (2013): *"Manual de hábitats de Navarra*". Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Pérez Equiza, M.C. (2006). Atlas de Navarra. Geografía e historia. Departamento de Educación y Cultura, Gobierno de Navarra. Pamplona.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. & Lizana, M. (Eds.) (2002). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Purroy, F.J. (Coord). (1997). *Atlas de las Aves de España (1975-1995).* Lynx Edicions. Barcelona.
- PNOA "Ortofoto máxima actualidad".
- Otero Pastor, I. (1999). Paisaje, Teledetección y SIG. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- Ramos et al. (1980). El estudio del paisaje. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. U.P.
- Represa, J. y Llanos C. (2001). Cinco años de Investigación Sobre los Efectos Biológicos de los Campos Electromagnéticos de Frecuencia Industrial en los Seres Vivos. Ed. Universidad de Valladolid, CSIC, y Red Eléctrica de España.
- Ríos Ruiz Segundo y Flor de María Salvador Perez (2009): "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España",

- Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de Series de Vegetación de España y Memoria*. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, (ICONA) Madrid.
- Rivas-Martínez, S. (2007): Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa del mapa de vegetación potencial de España). Parte I. Itinera Geobotanica 17: 5-438.
- Rivas-Martínez, S et al (2011): Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España (Memoria del mapa del mapa de vegetación potencial de España). Parte II. Itinera Geobotanica 18: 1-800.
- Sanz Herráiz, C. et al. (2004). *Atlas de los paisajes de España.* Centro de Publicaciones, Ministerio de Medio ambiente. Madrid.
- SEO/BirdLife. (1997). *Atlas de las aves de España*. Lynx Edicions. Barcelona.
- SEO/BirdLife. (Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. (Coords.). (2002). *Libro Rojo de las Aves de España.* En, Atlas de los Vertebrados Españoles: Aves Reproductoras. Informe inédito para Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente.
- SGE. (1997). Cartografía Militar de España. E: 1:50.000. *Hojas: Alfaro-244, Tudela-282,.* Ed. Servicio Cartográfico del Ejército, Madrid.
- Tellería, J.L., Asensio, B. & Díaz, M. (1999). *Aves Ibéricas II: Paseriformes*. J.M. Reyero Editor. Madrid.
- Ursúa, M.C. (1986): Estudio de la flora y vegetación de la Ribera Tudelana (Navarra). Tesis Doctoral Universidad de Navarra.
- Viada, C. (Ed). (1998). Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.

- Viada, C. (Ed). (1998). Áreas importantes para las aves en España. 2ª edición revisada y ampliada. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.

- REFERENCIAS EN INTERNET:
  - Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente
  - Centro Nacional de Información Geográfica
  - Redes de Control de la Confederación Hidrográfica del Ebro
  - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: www.magrama.gob.es
  - Gobierno de Navarra: www. navarra.com
  - Página de Información Ambiental del Gobierno de Navarra
  - Sistema de información territorial de Navarra: SITNA
  - Sistema de información de ordenación del territorio: SIOTSE
  - Sistema de información urbanística de Navarra: SIUN
  - Página web de los ayuntamientos de Esteribar, Ezcabarte, Erro, Olaibar, Juslapeña, Berrioplano y Orkoien

- Instituto Nacional de Estadística: www.ine.es
- Instituto de Estadística de Navarra
- Instituto Geológico y Minero: www.igme.es
- Confederación Hidrográfica del Ebro: www.chebro.es/
- Sistema de información de las plantas de España: www.anthos.es
- Flora ibérica. http://www.floraiberica.es/
- Sociedad Española de Ornitología: www.seo.org
- Instituto Geográfico Nacional: www.ign.es
- Infraestructura de Datos Espaciales de España: www.idee.es
- Infraestructura de datos espaciales de Navarra
- Geoportal: http://sig.magrama.es/geoportal/
- Lista roja UICN: www.iucn.org
- SITNA
- SIOTSE
- SIUN

- OTROS DOCUMENTOS:
  - EsIA de los Parques Eólicos Vigas Altas, Akermendia, Valdetina, Orkoien, Tirapu y Barasoain
  - EsIA de los Parques Eólicos Navarra 1 y Navarra 2
  - PEN Horizonte 2030
  - Información aportada por el Gobierno de Navarra en referencia a especies animales, en especial avifauna, hábitats, flora protegida, planes de ordenación forestal y planes cinegéticos de la zona de estudio.

20.- EQUIPO REDACTOR

En el desarrollo del actual estudio ha participado un equipo multidisciplinar de técnicos de diferentes especialidades con una amplia experiencia en el desarrollo de estudios ambientales. Dichos especialistas abracan múltiples disciplinas, especialidades y campos de actuación.

Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa INDYCA S.L.

Nombre	Especialidad	DNI
José Luís Martínez Dachary	I.T. Forestal	16.015.538V
Ignacio Cámara Martínez	I.T. Forestal	07.566.739S
Arantxa Sánchez Olea	Ing. Montes	44.388.249C
Jorge Berzosa León	Ambientólogo	77.353.340Q
Diego Sáez Ponzoni	Biólogo	16.022.597S

Además, se ha contado con el equipo técnico de Saresun Rosales SL en el diseño de las infraestructuras, la consultora especializada en avifauna Trilumak SL para el estudio anual de avifauna integrado por Juana (Janet) Torrea Lda Biología y Ciencias Ambientales Coordinadora del equipo y Arantza San Julián Lda Ciencias Ambientales, el experto D. Juan Tomas Alcalde (Dr. en Biología) para el estudio anual de quirópteros, el experto Jose Luis Remón Aldabe, Dtor en Ciencias Biológicas en el apartado de vegetación, hábitats y flora amenazada y la empresa Labrys Arqueología SC para los estudios de afección al Patrimonio Cultural y Arqueológico.

Dicho equipo ha sido coordinado por la empresa Ingenieros Dachary y Cámara S.L. (INDYCA S.L.)

Los directores del EIA son:

En Tudela, julio 2021

José Luis Martínez Dachary
I.T. Forestal
Colegiado nº 4179
DNI: 16.015.538-V

Ignacio Cámara Martínez
I.T. Forestal
Colegiado nº 3497
D.N.I.: 07.566.739S

ANEXOS